

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут післядипломної освіти
Кафедра агрометеорології та агроекології

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: Агрометеорологічні умови формування врожаю гречки в
Житомирській області

Виконала студентка групи А-5 з/ф
Спеціальності 103 «Науки про Землю»

Гончар Катерина Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

Керівник канд. геогр. наук, доцент
Барсукова Олена Анатоліївна

Консультант _____ - _____

Рецензент канд. геогр. наук, доцент
Недострелова Лариса Василівна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут післядипломної освіти _____

Кафедра агрометеорології та агроекології _____

Рівень вищої освіти бакалавр _____

Спеціальність 103 «Науки про Землю» _____

(шифр і назва)

Освітня програма Гідрометеорологія _____

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
агрометеорології та агроекології
_____ **Польовий А.М.**
« 02 » березня 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Студентці _____ Гончар Катерині Володимирівні _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Агрометеорологічні умови формування врожаю гречки в Житомирській області

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

затверджені наказом ОДЕКУ від « 15 » квітня 2022 року № 45 - С

2. Строк подання студентом роботи 02 червня 2022 року

3. Вихідні дані до роботи середньобагаторічна метеорологічна та агрометеорологічна інформація в Житомирській області, дані про фенологію гречки, часові ряди середньообласної урожайності гречки з 2001 по 2021 рр.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

1. Фізико-географічна та агрокліматична характеристика території Житомирської області;

2. Біологічні особливості гречки та її вимоги до умов вирощування;

3. Визначити параметри моди і функції впливу агрокліматичних умов на продуктивність гречки;

4. Умови формування гречки в Житомирській області

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

1. Графіки динаміки урожайності гречки, лінії тренду та відхилень від тренду; ймовірнісні криві урожайності гречки

2. Динаміка декадних приростів ПВ і сум ФАР гречки в Житомирській області;

3. Динаміка приростів стеблостою;

4. Декадний хід приростів ММВ гречки і характеристик водно-теплого режиму в Житомирській області;

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 02 березня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Отримання завдання та збір вихідних даних до роботи. Ознайомлення з літературними джерелами за темою кваліфікаційної роботи бакалавра.	02.03.2022 р. – 07.03.2022 р.	90	5 (відмінно)
2.	Ознайомлення з фізико-географічними особливостями території дослідження. Біологічні особливості гречки та їх вимоги до навколишнього середовища. Підготовка банку даних.	08.03.2022 р. – 20.03.2022 р.	90	5 (відмінно)
	Рубіжна атестація	16.05.2022 р.- 20.05.2022 р.	90	5 (відмінно)
3.	Виконання розрахунків, побудова графіків, таблиць. Аналіз отриманих результатів, написання основного тексту роботи	24.05.2022 р. – 30.05.2022 р.	90	5 (відмінно)
4.	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату.	31.05.2022 р. – 02.06.2022 р.	90	5 (відмінно)
5.	Перевірка роботи на плагіат, складення протоколу і висновку керівника. Підписання авторського договору.	02.06.2022 р.- 04.06.2022 р.	-	-
	Підготовка презентаційного матеріалу до публічного захисту.	-	-	-
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)	-	90,0	-

Студентка _____
(підпис)

Гончар К.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Барсукова О.А.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП.....	4
1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ТА АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	6
1.1 Фізико-географічні умови Житомирської області.....	6
1.2 Агрокліматична характеристика Житомирської області...	8
2 ОПИС ГРЕЧКИ ЇЇ БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ.....	12
2.1 Ботанічні та морфологічні значення гречки.....	12
2.2. Біологічні особливості гречки	15
2.3 Характеристика сортів гречки.....	17
2.4 Технологія вирощування.....	21
3 АНАЛІЗ ТА ЙМОВІРНІСНА ОЦІНКА ЧАСОВИХ РЯДІВ УРОЖАЙНОСТІ ГРЕЧКИ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	29
4 АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ І ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	38
4.1. Агрокліматичні умови і динаміка приростів агроекологічних категорій врожайності гречки в Житомирській області.....	38
5 ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ ТЕРИТОРІЇ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ СТОСОВНО ДО КУЛЬТУРИ ГРЕЧКИ.....	46
5.1. Ґрунтові та агрокліматичні ресурси обробітку гречки...	47
5.2. Агроекологічні категорії врожайності.....	53
ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	58

ВСТУП

Гречка – найважливіша круп'яна культура. Гречана крупа відрізняється високими поживними властивостями і добрими смаковими якостями, легкою засвоюваністю, використовується як дієтичний продукт. Для неї характерний високий вміст перетравних білків, вуглеводів і зольних речовин, значна частина яких припадає на частку P, Ca, Fe (також вона багата Mn, Cu, Mg, Co і іншими мікроелементами). Білки гречки, що складаються головним чином з глобуліну і глютеніну, більш повноцінні, ніж білки злаків, і за поживністю і засвоюваністю не поступаються білкам зернових бобових [8].

Завдяки вітаміну "Е" гречана крупа довго зберігається, не втрачаючи харчових достоїнств. За вмістом жирів гречана крупа перевершує усі інші крупи, крім пшона. Гречана мука підходить для випічки млинців, коржів, деяких сортів печива, для хлібопечення не придатна.

Гречка - цінний медонос. За сприятливих умов збір меду з її посівів може досягати – 70 – 90 кг/га. Гречаний мед має високі цілющі властивості. З огляду на те, що вона запилюється перехресно, необхідно під час запилення вивозити на масиви гречки бджіл, з розрахунком 3-4 вулика/га. Таким чином, з 1га можна отримати \approx 150кг меду [10, 12].

Велика роль гречки в агротехнічному відношенні. Вона швидко відростає, добре затінює ґрунт, пригнічує бур'яни, завдяки чому служить добрим попередником для багатьох культур.

Гречка має короткий вегетаційний період, тому її використовують в поукосних і поживних посівах, а також для пересіву загіблених озимих і ранніх ярих культур [13].

Батьківщина гречки - Східна Азія. Вважають, що культурна гречка сталася від дикого родича - гречки татарської (*fagorikumtataricum*). У Європі гречку почали обробляти у 15-ому сторіччі. Основні площі зосереджені в Європі та складають - 2,4 млн. га, а у світі - 3,9 млн.га [16].

Метою кваліфікаційної роботи є вивчення біологічних особливостей гречки та її вимог до умов навколишнього середовища, дослідження погодних умов на формування урожаю гречки та оцінка агрокліматичних ресурсів вирощування гречки в умовах Житомирської області.

Кваліфікаційна робота виконана на матеріалах паралельних спостережень за розвитком та формуванням врожаїв гречки і метеорологічними умовами за період з 2001 по 2020 роки по станціях Житомирської області.

1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ТА АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Фізико-географічні умови Житомирської області

Житомирська область розташована у північно-західній частині території України, між $49^{\circ} 31'$ і $51^{\circ} 41'$ північної широти та між $27^{\circ} 12'$ і $29^{\circ} 46'$ східної довготи. Протяжність території між крайніми точками області із заходу на схід становить близько 170 км, з півночі на південь – 230 км. Загальна площа області – 29,9 тис. км². На півночі вона межує з Гомельською областю Республіки Білорусь, на заході – з Хмельницькою і Рівненською областями, на сході – з Київською і на півдні – з Вінницькою областями [1, 2].

Рельєф області тісно пов'язаний із геологічною будовою. Приуроченість Житомирської області до північно-західної частини Українського щита зумовила її більш високе гіпсометричне положення порівняно з іншими областями Українського Полісся, поширення вузьких і глибоко врізаних річкових долин, наявність великих лесових «островів» і меншу заболоченість. Більша частина Житомирської області знаходиться в межах Придніпровської височини, північну і північно-східну частини займає Поліська низовина. Поверхня хвиляста із загальним зниженням на північ і північний схід (від 280-220 м до 150 м і менше) [1, 14].

Північна частина області розташована у межах Житомирського Полісся, південна – Дністровсько-Дніпровської лісостепової фізико-географічної провінції. Поліську частину території Житомирської області займають недреновані перезволожені та заболочені, а також поліські алювіально-зандрові й терасні природно-територіальні комплекси. У лісостеповій частині Житомирської області переважає тип місцевості вододільних слабо- і добре дренованих лесових рівнин, по долинах річок – долинно-зандрові типи місцевостей, подекуди розвинуті типи моренно-зандрових і моренних рівнин.

Гідрографія. По території Житомирської області протікає 329 річок довжиною понад 10 км, їх загальна довжина 6691.6 км. Малих річок, струмків, водотоків довжиною менше 10 км нараховується 2493, їх загальна довжина 7062 км. Всі річки області належать до басейну Дніпра. Найбільші з них: притоки Дніпра – Тетерів з Гнилоп'яттю, Гуйвою та Іршею;

Ірпінь, Здвиж (верхні течії); притоки Прип'яті – Уборть, Словечна та Уж з Жеревом і Норином, притока Горині – Случ з Тнею, Смілкою та інші менші річки [1, 14].

Більша частина Житомирської області лежить у межах Придніпровської височини, північну і північно-східну частини займає Поліська низовина. Поверхня території хвиляста, із загальним зниженням на північ і північний схід. Відмітки поверхні рельєфу коливаються від 280–300 м на південному заході і півдні до 130 м на півночі. Південна частина області, а також Словечансько-Овруцька височина на півночі характеризуються значною почленованістю рельєфу, схили гряд посічені багаточисельними річками і балками з глибокими долинами і крутими схилами. В області значні площі моренних і моренно-зандрових рівнин з пасмово-горбистим рельєфом.

У рівнинній частині річки мають широкі долини з незначною глибиною врізу, плавну течію. У зоні кристалічного щита долини вужчі, часто каньйоноподібні, з крутими скелястими берегами, русла річок порогові, течія швидка. Більшість річкових долин приурочені до тектонічних структур.

У північній частині області велика кількість озер і боліт. Озера невеликі, до 0,3–0,5 км в поперечнику, найбільше озеро Кам'яне [1, 2].

Ставоків на території області нараховується 1429, загальна площа водної поверхні 13116,24 га.

Площі, зайняті водними об'єктами, становлять 130,7 тис.га, в тому числі: під річками і струмками – 6,4 тис.га; каналами, колекторами та канавами – 14,3 тис.га; озерами та прибережними замкнутими водоймами – 0,3 тис.га; водосховищами та іншими штучними водоймами – 20,7 тис.га; болотами зайняті 80,1 тис.га; гідротехнічними та іншими водогосподарськими спорудами – 8,9 тис.га [1, 2, 14].

Ґрунти та напрямки землекористування. Велика різноманітність поширених на території області ґрунтових видів пояснюється неоднорідністю геологічної будови, клімату, рельєфу і пов'язаних з ним умов зволоження та інших факторів, під впливом яких формувалися ґрунти.

На відносно зниженій, рівнинній території поліської частини Житомирської області в умовах достатнього зволоження на легких за механічним складом і бідних основами водно-льодовикових відкладеннях під пологом лісів склалися сприятливі умови для розвитку підзолоутворювальних процесів. У результаті тут утворились дерново-підзолисті ґрунти піщаного, глинисто-піщаного та супіщаного механічного складу. Піщані відміни залягають на других (борових)

терасах рік, глинисто-піщані займають різного роду підвищені форми рельєфу серед моренно-зандрової рівнини, супіщані – переважно вирівняні ділянки [1, 2, 14].

По видолинках, долинах річок, внизу схилів переважають дернові ґрунти.

У мілких невеликих замкнених западинах залягають болотні ґрунти, в більш глибоких – торфово-болотні та торфовища низинні, зрідка перехідні [1, 2, 14].

Основу ґрунтового покриву крайньої південної частини області становлять чорноземи малогумусні глибокі і неглибокі піщано-суглинкові та їх вилугувані відміни. Незначними площами залягають чорноземи карбонатні. Окремими островцями зустрічаються опідзолені ґрунти. На території Ружинського, зрідка Чуднівського районів розвинулися реградовані ґрунти – частіше чорноземи, іноді темно-сірі і сірі. Проте суцільні масиви вони утворюють дуже рідко, а в більшості випадків залягають у комплексі з ґрунтами, з яких утворилися [1, 2, 14].

На схилах ярів та балок вузькими смужками залягають різні за ступенем змитості еродовані ґрунти. Оскільки в прийнятому масштабі карти виділити їх окремими масивами неможливо, вони показані в комплексі з незмитими відмінами [1, 2, 14].

1.2 Агрокліматична характеристика Житомирської області

Клімат Житомирської області помірно-континентальний, м'який, вологий. Середня температура повітря за рік по області становить 7,3–7,7 °С. Середня температура січня (найхолоднішого місяця) становить мінус 3,1–3,5 °С, середня температура липня (найтеплішого місяця) – 18,9–19,3 °С (рис. 1.1).

Абсолютний мінімум температури повітря по області зафіксований у 1970 році і становив 36,1 °С морозу (М Олевськ), абсолютний максимум зафіксований у липні 1936 року і становив 39,0 °С тепла (М Олевськ) [1, 2, 14].

Найнижча температура повітря по області (за період 1986 – 2005рр.) була відмічена у 1987 році і становила 34,6 °С морозу (М Олевськ), найвища температура повітря за цей же період була відмічена у серпні 1992 року і становила 36,1 °С тепла (М Овруч).

Зимовий період на Житомирщині триває 94–95 днів – з 21–25 листопада до 26–27 лютого, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через 0 °С у бік потепління та починається весна [1, 2, 14].

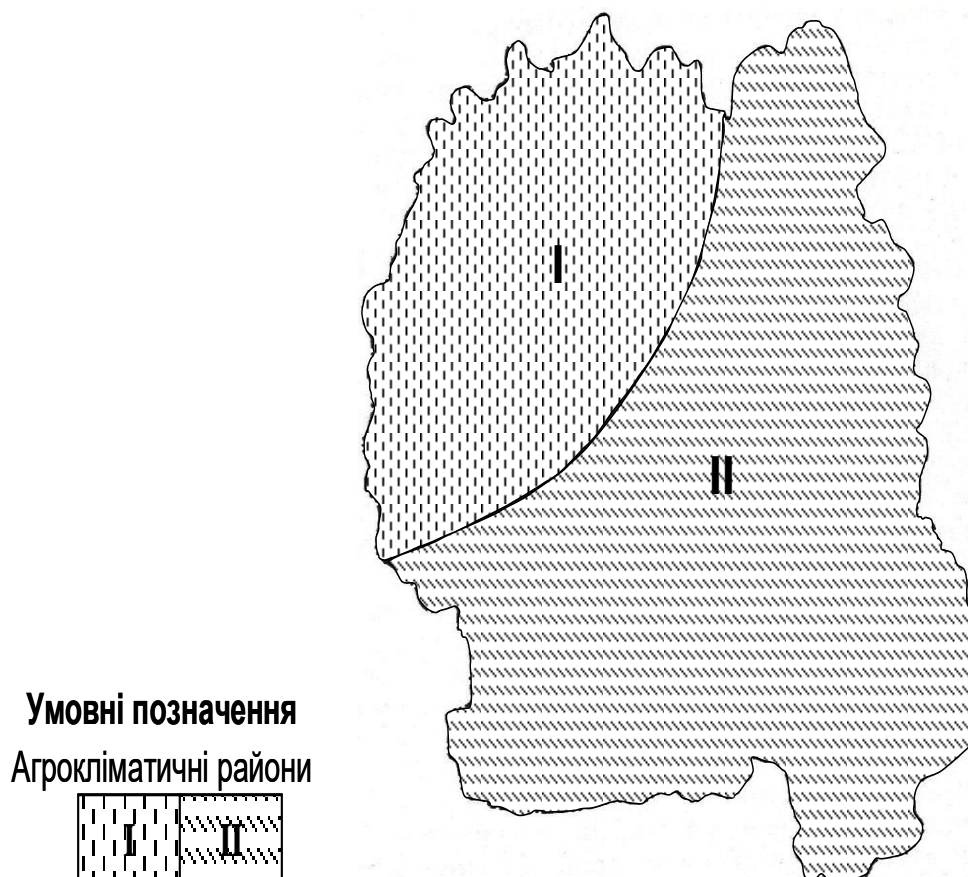


Рисунок 1.1 – Агрокліматичне районування Житомирської області (табл.1.1) [1]

Таблиця 1.1 – Агрокліматичне районування області

Агрокліматичні райони	Показники агрокліматичних ресурсів за період активної вегетації сільськогосподарських культур		
	гідротермічний коефіцієнт (ГТК)	сума позитивних температур повітря вище 10 °С	кількість опадів, мм
I. Достатнього теплозабезпечення, достатнього і надлишкового зволоження	1,5-1,6	2500-2550	450-480
II. Достатнього теплозабезпечення, достатнього зволоження	1,4	2550-2650	400-450

Вегетаційний період (із середніми добовими температурами повітря 5 °С і вище) триває 207–209 днів, починається в середньому по області 3–4 квітня і закінчується 27–29 жовтня. Сума позитивних температур повітря вище 5 °С за цей період змінюється від 2910 °С у північно-західних районах області до 2990 °С на півдні [1, 2, 14].

Період активної вегетації с.-г. культур (із середніми добовими температурами повітря 10°С і вище) триває 159–163 дні, змінюючись в окремі роки від 144 до 180 днів, починається 22–24 квітня і закінчується 30 вересня – 2 жовтня. Сума позитивних температур повітря вище 10 °С за цей період змінюється від 2510 °С у північно-західних районах області до 2600 °С на півдні. В окремі роки ця сума коливається від 2270 °С у північно-західних районах до 2850°С в центральних районах області [1, 2, 14].

Літній період (із середніми добовими температурами повітря 15 °С і вище), триває в області 104–106 днів – з 22–23 травня до 4–9 вересня. Сума позитивних температур повітря вище 15°С за цей період змінюється від 1820 °С у північно-західних районах області до 1910 °С на півдні [1, 2, 14].

Середня кількість опадів по області за рік становить 625 мм, змінюючись по території від 592 до 669 мм та по роках від 470 мм до 836 мм. Близько 70 % відсотків від річної кількості опадів випадає у теплий період року.

Режим зволоження території області створює в цілому позитивний баланс вологи в ґрунті. Проте у зв'язку з високою водопроникністю легких за механічним складом порід, що залягають у районах Полісся, значну повторюваність мають ґрунтові засухи, які негативно впливають на розвиток сільськогосподарських культур.

Помірна атмосферна засуха, яка часто поєднується із ґрунтовою в період активної вегетації сільськогосподарських культур (ГТК становить 0,8–0,9), має ймовірність 90 % на більшій частині території області [1, 2, 14].

Відносна вологість повітря в теплий період року (квітень–жовтень) по області коливається від 65 % весною до 80 % восени, а кількість днів із відносною вологістю повітря 30 % та менше за цей період становить 11–16 днів.

За сукупністю показників агрокліматичних ресурсів у період активної вегетації сільськогосподарських культур (суми позитивних температур повітря, кількості опадів та гідротермічного коефіцієнта) територію Житомирської області поділено на два агрокліматичних райони (достатнього

теплозабезпечення, достатнього і надлишкового зволоження та достатнього теплозабезпечення і достатнього зволоження).

Перші осінні заморозки в повітрі спостерігаються в кінці другої декади вересня, останні весняні – у кінці другої декади травня.

Найпізніший весняний заморозок у повітрі зафіксовано 26 травня 1997 року, а на ґрунті – 3 червня 1991 року.

Найбільш ранній осінній заморозок у повітрі спостерігався 18 вересня 2004 року, а на ґрунті – 16 вересня 2000 року [1, 2, 14].

Середня тривалість беззаморозкового періоду по області в повітрі становить 148–171 день, на поверхні ґрунту – 147–162 дні.

У вегетаційний період на території області спостерігається від 3 до 5 днів із суховіями різної інтенсивності, в окремі роки – від 9 до 17 днів.

Серед інших несприятливих для с.-г. культур явищ погоди на території області у вегетаційний період спостерігається град, сильний вітер, дуже сильний дощ та зливи [1, 2, 14].

Сніговий покрив утворюється наприкінці листопада – на початку грудня, а руйнується в другій декаді березня. Загальна тривалість залягання снігового покриву за зиму становить по області 76-90 днів, середня висота снігу за зиму – 8-13 см, тоді як максимальна висота в окремі роки досягає 51-65 см. В останні десятиріччя досить часто спостерігаються роки без сталого снігового покриву або взагалі безсніжні зими.

Середня глибина промерзання ґрунту по області за зиму коливається від 20 см до 36 см. Максимальне промерзання – 111 см спостерігалось у 1988 році.

Середня із мінімальних температур ґрунту на глибині 3 см по області за зиму, залежно від типу ґрунту, становить мінус 2,1–3,0 °С. Найнижча температура ґрунту на глибині 3 см спостерігалася в 1996 р. і становила мінус 14,5°С [1, 2, 14].

Узимку зазвичай спостерігаються відлиги, кількість днів з якими за період грудень–лютий по області становить 49 - 51. Відлиги, які тривають більше ніж 5 днів поспіль, зумовлюють порушення зимового спокою озимини, що призводить до зниження морозостійкості рослин.

Після тривалих відлиг за наявності снігового покриву існує значна ймовірність його руйнування, що сприяє утворенню льодяної кірки на полях. Небезпечна для посівів льодяна кірка товщиною 10 мм і більше та тривалістю залягання три декади і більше спостерігається в 15 % років [1, 2, 14].

2 ОПИС ГРЕЧКИ І ЇЇ БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

2.1 Ботанічні та морфологічні значення гречки

Гречка належить до родини гречкових (*Poligonaceae*), роду *Fagopyrum*, що об'єднує біля 15 видів, з яких один культурний *Fagopyrum esculentum Moench* ($2n-1 \ 6$), а інші – гречка татарська (*F. tataricum*), гречка напівчагарникова (*F. suffruticosum*), гігантська, напівзонтична, та інші – дикорослі і бур'яни. У посівах культурної гречки, як злісний бур'ян трапляється гречка татарська. Напівчагарникова гречка – це багаторічна ендемічна рослина Сахаліну. У таблиці 71 подано характерні ознаки видів гречки звичайної і татарської [3, 6, 8, 10].

Культурна гречка – однорічна яра рослина. У межах виду *F. esculentum* за сукупністю морфологічних ознак і біологічних особливостей визначено два підвиди гречки – звичайна (*F. vulgare St.*) і гречка багатолистова (*F. multifolium St.*) (рис. 30). Усі зареєстровані в Україні сорти належать до гречки звичайної, різновидності алята (з крилатими плодами) [10].

Гречку поділяють на 2 різновидності – *Var. alata Bat.* і *Var. aptera Bat.* Плоди першої різновидності називають крилаті. Вони мають високі гострі ребра – крила, та плоскі або увігнуті грані, другої – плоди безкрилі, ребра тупі, закруглені, малопомітні, а грані випуклі – ніби здуті. Із зерна гречки виготовляють крупу і борошно, синтезують лікарські препарати, використовують у тваринництві як корм. Плоди її містять 12–18 % білка, 2–4 жиру, 10–16 клітковини, 70–85 крохмалю. Крім того гречка – добрий медонос.

Корінь стрижневий, добре розгалужений, з великою сіткою довгих корінців, які густо пронизують ґрунт. До початку цвітіння (на 21–35 день після сходів) коренева система проникає в ґрунт на глибину у 50–70 см, а в

період досягання плодів може заглиблюватись до 130–150 см, але основна маса кореневої системи розміщується в орному шарі ґрунту [3, 10, 17, 32].

Спостерігається раннє старіння частини кореневої системи. Про це свідчить їхнє побуріння, яке починається через 15–18 днів після сходів. На початок цвітіння бурого кольору набувають близько 50 % коренів, у подальшому – понад 75 %.

Недостатній розвиток кореневої системи у гречки компенсується її фізіологічною активністю: вона добре засвоює важкорозчинні сполуки фосфору, калію та інших макро- і мікроелементів.

Стебло прямостояче, у поширених у виробництві сортів висота стебла 60–80 до 120–140 см [10, 16-18].

Листки серцеподібно-трикутні, нижні – довгочерешкові, верхні – майже сидячі, прилистники короткі, перепончасті, обгортають стебло над основою черешка у вигляді розтруба [10, 12, 13].

Важливе значення у створенні органічної речовини належить листку рослини. К. А. Тімірязєв [3, 8, 10, 20] писав, що в житті листка виражається сама сутність рослинного організму, а рослина – це і є листок. Інтенсивність наростання листкової поверхні, величина фотосинтетичного потенціалу листків, що визначає врожай, залежать від оптимізації елементів технології вирощування культури. Гречка досить чутлива до умов росту. У верхньому ярусі листків загущених посівів поглинається 60–70% сонячної радіації. Середній і нижній яруси отримують лише $\frac{1}{3}$ або $\frac{1}{4}$ частини загальної енергії світла, що надходить до посівів. У середньому ярусі зрідженого посіву проникаюча радіація становить 60–80% від загальної її кількості, а в нижньому – 50–70%. Як і в інших сільськогосподарських рослин, у гречки спостерігаються значні коливання масштабів сформованої асиміляційної поверхні, яка залежить від генотипу і тривалості його вегетації, від фітоценотичних взаємовідносин, а також від гідрометеорологічних і екологічних умов росту [8, 10]. В роботі І. А. Соболева [8], встановлена тісна кореляційна залежність між площею листкової поверхні та врожаєм зерна.

Г.Е. Наумовою [8, 18] було відмічено, що зв'язок між величиною площі листків і врожаєм у гречки виявлявся в тих випадках, якщо він спостерігався між облистненістю на початку цвітіння і відносним приростом сухої речовини впродовж наступних 20 діб. На підставі досліджень з різними культурами встановлено, що отриманню максимальної продуктивності сприяє формування листкового індексу на рівні $6 \text{ м}^2/\text{м}^2$ [8, 18].

Квітки зібрані в суцвіття – китиці або щиток, які розміщуються в пазухах листків стебла і бічних гілок. Квітки рожеві, з різними відтінками, під час цвітіння виділяють багато нектару, п'ятипелюсткові, зав'язь одногнізда, з трьома приймочками, тичинок вісім. Квітки в гречки гетеростильні, тобто мають різної довжини тичинки і стовпчики. У маточки деяких квіток стовпчики довгі, тичинки розміщені нижче приймочок, в інших – навпаки. Приймочки квіток гречки довгостовпчастої форми розміщуються на тому самому рівні, що й пиляки короткостовпчастої, і навпаки. Зрідка трапляються квітки без маточок (диклінія) або квітки, маточки і тичинки в яких однакові за довжиною (гомостилія). Гомостилія властива переважно довго стовпчастим, а диклінія – короткостовпчастим [10, 16, 17].

Плід і насінина. Плід гречки звичайної – тригранний горішок завдовжки 5,8–6,0 та завширшки навіть 3,0–3,5 мм. Зрідка трапляються поодинокі плоди гречки з 2–4 або навіть 10–12 гранями. Насінина дво- та багатогранних плодів проростає рідко, і вирості з них рослини скоро гинуть. Із чотиригранного насіння гречки виростають нормальні рослини. У середині плоду розміщується насінина, яка складається із зародка, борошнистого ендосперму з алейроновим шаром і насінних оболонок. Орієнтовне співвідношення окремих частин плоду гречки звичайно таке, % маси: плодова оболонка – 20–24; насінна оболонка – 1,5–2,0; зародок 10–20; алейроновий шар – 3–4; ендосперм – 57–65 [10, 31, 32].

Фенологічні спостереження. Життєвий цикл гречки поділяється на такі фенологічні фази: проростання насіння, поява сходів, утворення листків, стебла, гілок, бутонів, формування і досягання насіння. Тривалість окремих

міжфазних періодів у гречки залежить від особливостей сорту, строків і способів сівби, живлення, догляду за посівами тощо [10, 20].

2.2. Біологічні особливості гречки

Вимоги гречки до умов освітлення. Гречка - культура короткого дня. Вегетаційний період, залежно від сорту, становить 70-85 днів, завдяки чому в деяких районах її обробляють як пожнивну та покосну культуру. В умовах короткого дня, вегетаційний період скорочується, рослини низькорослі, особливо у пізньостиглих сортів. В період утворення плодів гречка висуває високі вимоги до освітлення. Цю особливість необхідно враховувати при встановленні дози азотних добрив і норми висіву насіння. В умовах рясного живлення і зволоження, при завищених нормах висіву, спостерігається самозатінення рослин і різке зниження врожаю зерна [10, 16, 20].

Вимоги гречки до термічних умов. Гречка - теплолюбна і вимоглива до температурного режиму культура. Насіння її починає проростати лише при температурі 7–8°C, а дружне проростання і поява сходів спостерігається при 13–15°C. При температурі 15-18°C сходи з'являються через 7–8 днів. Сходи гречки гірше, ніж інших культур, переносять весняні заморозки: пошкоджуються при мінус 1,5–2 °C, гинуть при мінус 2–3 C. При вирощуванні гречки в післяжнивних і післяукісних посівах слід враховувати, що дорослі рослини чутливі до осінніх заморозків. У період вегетації гречка повільно росте і розвивається при температурі нижче 13–15°C і пригнічується при температурі вище 25°C, особливо в фазі цвітіння. При високих температурах зменшується виділення квітками нектару, внаслідок чого погіршується запилення і зав'язування плодів. Краще гречка розвивається при температурі близько 20°C. Сума ефективних температур для скоростиглих сортів гречки становить 800°C, середньо – та пізньостиглих – понад 1200°C [4, 10, 12, 20].

Погано переносять гречка і високі температури, особливо в період цвітіння - плодоутворення. При прогріванні повітря вище 30°C і відносній вологості нижче 30 % різко погіршуються умови запилення і запліднення через малу виділення нектару і його висихання. При температурі повітря більше 30°C в тіні і 50°C на поверхні ґрунту спостерігається «захоплення» гречки - відмирання і всихання багатьох бутонів, квіток і сформованої зав'язі.

Оптимальні умови в критичний період роз витку гречки (від початку цвітіння до дозрівання) - тепла (16 ... 18°C) і волога (більше 50% відносна вологість) погода, при якій формується найбільший врожай [10, 12, 13, 20].

Вимоги гречки до умов зволоження. Гречка - дуже вологолюбна культура, особливо чутлива до нестачі вологи в період цвітіння і утворення плодів (критичний період). За час вегетації вона споживає води в два рази більше пшениці і в три рази більше проса. При набуханні насіння гречки поглинають воду у великій кількості (45 .. 50% їх маси). Кількість води і вимогливість рослин до вологості ґрунту за фазами розвитку неоднакові. Від появи сходів до колосіння гречка споживає приблизно 10 ... 11 % і від цвітіння до дозрівання 85 ... 90 % води від загальної потреби у волозі. Хороші урожаї ця культура дає при достатній кількості опадів (60 ... 90 мм) в першій половині цвітіння, якщо навіть під час періоду сходів - цвітіння рослини розвивалися при недостатній вологості [10, 13, 16, 17].

Більша кількість опадів протягом вегетаційного періоду і особливо в першій половині вегетації сприяє посиленому росту вегетативної маси і зниження врожаю зерна. Найбільш висока врожайність у гречки відзначається в теплі і помірно вологі роки. Високі температури і суховії при недостатній вологості ґрунту в період цвітіння і плодоутворення негативно впливають на продуктивність рослин [13, 28].

Вимоги гречки до ґрунтів та умов живлення. Гречка невибаглива до ґрунтів. Культуру слід вирощувати на родючих ґрунтах, які сприяють кращому розвитку її кореневої системи, При формуванні 1 ц зерна і відповідної кількості соломи гречка виносить з ґрунту: N – 4,3 кг, P₂O₅ – 3 кг,

K₂O – 7,5 кг. Вимоги до поживних речовин, особливо до азоту, дуже зростають у гречки на початку другої половини вегетації (на VIII – IX етапах органогенезу) [3, 8, 10, 15].

Кращими для гречки є чорноземи та опідзолені ґрунти, які відзначаються підвищеною аерацією, добре утримують вологу і не заболочуються, мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину (рН 6,5 – 7,5). Добре родить гречка в умовах високої культури землеробства також на легких глинистих та піщаних, на окультурених торфових ґрунтах. Не придатні для неї важкі глинисті, запливаючі, дуже кислі підзолисті (рН < 5) і важкі солонцюваті ґрунти. Не слід вирощувати гречку на ґрунтах, надміру удобрених гноєм [17, 26, 27].

Перенесення частини азоту й фосфору з основного удобрення у підживлення у фазі масового цвітіння гречки сприяє збільшенню врожаю завдяки кращому розвитку рослин та більшій їх зазерненості. При цьому формується велике насіння з високим виходом ядра. На широкорядних посівах гречку можна підживлювати азотними або складними добривами (20–25кг діючої речовини на 1га) у період останньої міжрядної обробки, що проводять перед змиканням рядків. Підживлення ефективно лише за достатнього зволоження ґрунту. Після збирання врожаю потрібно вчасно вивозити й скиртувати соломі, щоб зменшити резервацію збудників хвороб на полі. Високоякісний осінній обробіток ґрунту згідно з технологією, використовуваною в конкретній зоні, значною мірою зменшує запас інфекцій, кількість зимуючих комах – переносників хвороб і (в поєднанні з дотриманням науково обґрунтованої сівозміни) є ефективним заходом захисту посівів від хвороб, шкідників та бур'янів [13. 20].

2.3 Характеристика сортів гречки

Сорти гречки, які вирощують в Україні, належать переважно до різновидності *alata* Vat. Найпоширеніші такі: Аеліта, Астра, Вікторія,

Зеленоквіткова 90, Іванна, Лілея, Київська, Крупинка, Любава, Майська, Скоростигла 86, Сумчанката ін [4, 5, 10, 29].

Сорт Кара-Даг. Походження. Сорт виведений методом індивідуального добору із мутантної популяції сорту Вікторія обробленого гамма-променями (Вікторія 4 М 5 Гр.). Автори О.С. Алексєєва, Л.П. Бочкарьова. Районований з 1996 року. Підвид вульгаре, різновидність алята бадіум [4, 7, 13].

Рослина однорічна, трав'яниста, заввишки 80–90 см, вузлів на стеблі – 8–9, гілок – 3–5, в т.ч. 1-го порядку – 3–4, суцвіть – 17–23, вузол гілкування – 2–3, форма рослини компактна. Квітки білі, бутони блідо-рожеві, квітки крупні (8,8 мм). Суцвіття продовгувате, або округле, щільне довжиною 2–3 см. Плоди крупні (відношення довжини і ширини плоду $1,5 \pm 0,01$) форма видовжена, крила виражені середньо, грані широкі.

Аеліта. Сорт середньостиглий, вегетаційний період – 75–85 діб, починає цвісти на 28–30 добу. Маса 1000 зернин – 24–27г.; натура зерна – 600–640г.; вирівняність – 65–77%; плівчастість – 20,6–22,4%; вихід крупи – 66,3–74,3%. Крупа має зеленувато-буре ядро. Вміст білка – 14–16,2%, жиру – 3,85%, крохмалю – 71–75%. За напрямом використання – цінна. Максимальну врожайність – 40,3ц/га – одержано в 1974 р. на сортодільниці Миколаївської області.

Степова. Середньостиглий. Вегетаційний період – 78–80 діб. Маса 1000 зернин – 25,4–28,0г; вирівняність зерна – 54%; плівчастість – 21,2%; вихід крупи – 72,0–73,0%. Урожайність висока. Максимальний урожай – 4,2т/га – сорт дав у 1993 році на Васильківській сортодільниці Київської області. Посухостійкий, придатний до вирощування в літніх посівах агроеліоративному полі рисової сівозміни в умовах зрошеного землеробства та в проміжних посівах Лісостепу [4, 5, 32].

Любава. Середньостиглий, вегетаційний період – 77 діб, починає цвісти на 26–28 добу. Вирізняється високою посухостійкістю, стійкістю проти хвороб і високою врожайністю – 37ц/га.

Зелено-квіткова 90. Сорт середньостиглий, вегетаційний період – 89–104 доби, починає цвісти на 34–35 добу. Характеризується товстою плодоніжкою, що обумовлює високу стійкість до осипання (витримує перестій на корені до 14–16 днів). Маса 1000 зернин – 23–28г.; вирівняність – 73–80%; плівчастість – 22–23%; вихід крупи – 72,8%. Вміст білка в зерні – 15–16%, крохмалю – 71–72%, жиру – 3%. Максимальний урожай – 41,4ц/га – одержано в 1993 році на Васильківській сортодільниці Київської області. У виробничих умовах 1993 року на Вінницькій дослідній станції зібрали 35,0ц/га. Потребує раннього строку сівби. Добре приваблює бджіл [4, 10, 13].

Роксолана. Середньостиглий. Веgetаційний період – 80–84 доби, починає цвісти на 28–30 добу, має високі технологічні якості зерна. Маса 1000 зернин – 33–34г.; вирівняність – 87–94%; плівчастість – 24–25%. Вміст білка – 15–16%. Стійкий до вилягання [6, 7, 10].

Олена. Сорт середньостиглий. Веgetаційний період – 80–86 діб, починає цвісти на 26–28 добу. Добре відвідують бджоли. Придатний для вирощування в квітково-медоносному конвеєрі в разі висівання – від кінця квітня до середини липня. Сорт високоврожайний, в Степу на Новоодеській сортодільниці Миколаївської області у 2001 році зібрали 49,0ц/га зерна [7, 29].

Рубра. Сорт середньостиглий, період від сходів до побуріння 75% плодів – 75–90 діб. Характеризується високим вмістом антоціанів (харчового барвника) в соломі, витримує пізні заморозки, пропонується для вирощування за безвідходною технологією, вміст барвникових речовин – 3,87–4,41мг/100 г. сухої речовини. Урожайність в умовах Лісостепу на Крижопільській сортодільниці в 2001 році становила 30ц/га [4, 7, 29].

Виробництво гречки в сучасних умовах є досить прибутковим. Так, за врожайності 23ц/га рівень рентабельності становить 248%, прибуток – 1967 грн/га. Враховуючи те, що гречка є добрим попередником, у поєднанні з можливістю використання під час її сівби бактеріальних препаратів на основі азот-фіксуючих бактерій вона є незамінною культурою в сівозміні [4, 12, 32].

Скоростиглі сорти можна висівати на 8–10 днів пізніше за середньостиглі. Якщо ґрунт не зовсім чистий від бур'янів, у всіх зонах і в районах із недостатнім зволоженням на всій площі потрібно запроваджувати широкорядні посіви гречки з обов'язковим обробітком міжрядь не менше двох разів. Ширина міжрядь має бути 45 см, це забезпечить механізований міжрядний обробіток. Щоб зменшити шкідливий вплив суховіїв, доцільно запроваджувати кулісні посіви гречки. Куліси треба висівати із соняшнику або кукурудзи на два-три захвати тракторних сівалок (одночасно з сівбою гречки, а ще краще за 10–15 днів до її висіву). Перший міжрядний обробіток широкорядного посіву гречки провадити у фазі 2–3 листків на глибину 5–6 см, а другий на початку цвітіння гречки на глибину 8–10 см з одночасним викопуванням великих бур'янів у рядках. Одночасно з другим розпушенням міжрядь доцільно здійснювати підживлення. Для поліпшення запилювання на початку цвітіння гречки до її висіву слід підвозити бджіл із розрахунку не менше двох бджолосімей. Для збільшення виробництва гречки широко впроваджувати в усіх зонах післяукісні посіви культури, а в південніших районах (за наявності потрібних умов) – післяжнивний висів гречки після культур, що рано звільняють поле. Для післяжнивних посівів доцільніше використовувати скоростиглі сорти [5, 6, 7].

Збирати врожай потрібно роздільним способом у фазі, коли 65–75% зерна на рослинах побуріє. Скоростиглі сорти гречки, що дружно досягають, і низькорослі та дуже зріджені посіви треба збирати прямим комбайнуванням. Зерно з-під комбайнів одразу ж переочищати на зерноочисних машинах та підсушувати, доводячи його до товарних і посівних кондицій. Якщо в період росту гречки її пошкодили шкідники, тоді слід застосувати такі заходи: щоб запобігти пошкодженням не висівати культуру на площах, що мають підвищену чисельність ґрунто-живучих шкідників (капустянка, дротяники, личинки різних видів хрущів, підгризаючі совки). Якщо замінити площі не можна, насіння перед висіванням треба протруювати інсектицидами.

Учені-селекціонери працюють також над створенням нових карликових форм гречки, які є основою одержання перспективних низькорослих високоврожайних зразків і сортів. Так, у Подільській аграрно-технічній академії є колекція форм-карликів гречки типу Малиш (висота 10 – 25 см), Надія (30 – 50 см), Орловський (30 – 50 см) і Подільський (25 – 35 см). Створений на основі карликів сорт Малиш 10 практично не вилягає, має середню врожайність 20 ц/га [7, 10].

Селекціонери працюють також над виведенням так званих синтетичних сортів гречки з використанням ефекту гетерозису. Синтетичний сорт є популяцією, утвореною поєднанням більш як 4 генотипів з високою комбінаційною здатністю. Важливо, що синтетичні сорти зберігають високий рівень гетерозису протягом кількох років.

Перший синтетичний сорт гречки Київська створено в Інституті землеробства УААН. За врожайністю зерна він перевищує кращі районовані сорти на 2 – 6 ц/га, на Вознесенській сортодільниці дав урожай зерна 46,8 ц/га [4, 7, 29].

2.4 Технологія вирощування

Попередники. Кращими попередниками гречки є: озима пшениця, ячмінь, цукрові буряки, кукурудза, зернобобові. Гречка для гречки є поганим попередником, недоцільно розмішувати її посіви після суданської трави, соняшника, які пересушують ґрунт [10, 13, 20].

Основною причиною низьких врожаїв культури є те, що її вважають не вимогливою до ґрунту і попередників. Кращими для гречки є легкі ґрунти з достатньою забезпеченістю вологою і поживними речовинами.

Гречка - фітосанітарна культура. Вона є добрим попередником для інших культур у сівозміні. За даними науково-дослідних установ, висіяні після неї колосові у 2-7 разів менше уражуються кореневими гнилями, ніж після зернових попередників. Гречка сприяє поліпшенню агрофізичних

властивостей ґрунту, значно знижує його щільність. Таким чином, гречка як попередник у сівозміні може забезпечити одержання оптимальних урожаїв наступних за нею сільськогосподарських культур [10, 17].

Гречка добре засвоює фосфор і калій з важкорозчинних сполук і переносить їх з нижніх горизонтів ґрунту у верхні. Кореневі виділення її містять органічні кислоти: лимонну, оцтову, щавлеву і мурашину.

Фермерським господарствам з виробництва зерна круп'яних та колосових культур рекомендуються наступні короткоротаційні сівозміни: горох – озима пшениця – гречка; горох – озима пшениця – просо; горох – просо – гречка [10, 31].

Позитивом такої спеціалізації є однотипність технології вирощування, тому і потреба у технічних засобах буде однотипною, що економічно вигідно.

Гречку вирощують також післяукісно і післяжнивно після однорічних трав і ранніх зернових.

Обробіток ґрунту. Ефективність різних способів обробітку ґрунту великою мірою залежить від засміченості поля та попередників [10, 13, 31, 32].

Весняний обробіток ґрунту під гречку залежить від кількості вологи в ньому, погодних умов весни та виду бур'янів. Для цього необхідно, після закриття вологи при перезволоженні ґрунту та появі бур'янів, провести першу культивуацію на глибину 10-12 см (одночасно з сівбою ранніх ярих культур) (табл. 2.1).

При оптимальній чи недостатній вологості ґрунту, після закриття вологи та вирівнювання поля, його слід обробити тільки перед сівбою на глибину загортання насіння до утворення структурно-агрегатного стану припосівного шару [5, 7, 10].

Таблиця 2.1 – Види та інтенсивність зяблевого обробітку ґрунту залежно від попередника та ступеня засмічення полів при вирощуванні гречки

Попередники	Засміченість, шт./м ²	
	Сильна, 51-100	Слабка, 6-15
Стерньові	Дворазове лущення стерні на 10-12 см. Зяблева оранка на	Лущення стерні до 8 см. Рання зяблева оранка на
Просапні	Зяблева оранка на 20-22 см, після кукурудзи - на 25-27 см	Безполицевий обробіток ґрунту на 20-22 см.

Якщо поле забур'янене кореневищними та коренепаростковими бур'янами, незалежно від вологості ґрунту, слід провести проміжну культивуацію з обов'язковим одночасним прикочуванням поля. При такому обробітку в ґрунті зберігається волога у верхньому припосівному шарі, і при його прогріванні, бур'яни швидко проростають.

Представлена диференційована система обробітку ґрунту під гречку гарантує одержання дружних її сходів навіть у суху весну, за рахунок збереження осінньо-зимових запасів вологи, а також зменшення засміченості посівів на 80%.

Удобрення. Гречка має слаборозвинену, але активну кореневу систему. Вона характеризується підвищеною чутливістю до умов живлення [15, 16, 26].

До початку масового цвітіння - утворення плодів, гречка споживає приблизно N₆₀P₆₀K₄₅- Решта елементів живлення застосовується культурою у фазі цвітіння-достигання. Для утворення 1 ц зерна гречка виносить з ґрунту 4,5 кг азоту, 3 кг фосфору, 7,5 кг калію. Органічні добрива, внесені безпосередньо під гречку, спричиняють посилений ріст вегетативної маси - "жирування", що зменшує врожайність зерна гречки [10, 26].

На дерново-підзолистих ґрунтах вносять повне мінеральне добриво

(N₄₅P₄₅K₄₅). На чорноземах застосовують здебільшого фосфорні добрива (P₄₅₋₆₀). Калійні хлорвмісні добрива спричиняють плямистість листків, знижують інтенсивність фотосинтезу. Під гречку доцільно вносити безхлорні калійні добрива - каліймагnezію, сірчаноокислий калій, калійну селітру, попіл.

Внесення мінеральних добрив під гречку є одним із важливих заходів, що істотно впливає на продуктивність культури. Проте, рекомендований спосіб її удобрення, шляхом основного внесення мінеральних добрив під оранку, в рядки при сівбі та наступними підживленнями у період вегетації, характеризуються низькою окупністю добрив зерном гречки [26, 28].

Для підвищення ефективності добрив та забезпечення рослин елементами живлення, мінеральні добрива доцільно вносити у періоди найбільшої їх потреби. Таким періодом у гречки є ІХ етап органогенезу (фаза масового цвітіння - початок плодоутворення). В цей період рослини слід підживлювати аміачною селітрою, яку вносять дозою 20- 30 кг д. р. на 1 га локальним способом за допомогою культиватора - рослинопідживлювача УСМК-5.4А, під час останньої культивації (на широкорядних посівах) або поверхневим способом за допомогою відцентрового розкидача НРУ-0,5 [10, 13, 15].

Дана технологія, порівняно з традиційною, згідно з якою мінеральні добрива вносяться в три прийоми, завдяки оптимізації терміну їх внесення, забезпечує підвищення врожайності гречки на 26-33% (з 19,1 до 24-36 ц/га), зниження майже втричі енергетичних і трудових затрат на удобрення ґрунту, завдяки зменшенню кількості технологічних операцій, а також підвищення окупності мінеральних добрив (з 1,1 до 43 кг зернових одиниць на кілограм добрив) [13, 17, 26].

Потреба рослин гречки у фосфорі та калію на всіх етапах її розвитку забезпечується за рахунок здатності кореневої системи розчиняти та споживати ці поживні речовини з важкодоступних форм, що перебувають у ґрунті, а також за рахунок активної життєдіяльності мікроорганізмів, при достатній кількості тепла та вологості ґрунту.

Підготовка насіння до сівби. Для сівби використовують виповнене насіння, чистота якого не нижче 99%, лабораторна схожість вища 92%. Перед сівбою насіння протруюють вітаваксом, фундазолом або іншими препаратами з розрахунку 2-3 кг/т. Одночасно з протруюванням його обпудрюють борними, мідними, марганцевими, цинковими мікродобривами з розрахунку 25-50 г/га [3, 10, 17].

Строки сівби. Норма висіву насіння. Гречка - культура пізніх строків сівби. Від танення снігу до початку сівби має минути 35-40 днів. Її висівають при настанні стійкої температури ґрунту на глибині 10 см - +10°C. Оптимальний строк сівби гречки настає в нашій зоні в кінці першої - на початку другої декади травня. Отримання повних і дружних сходів заданої густоти досягається рівномірним загортанням насіння. Оптимальна глибина 4-5 см, при недостатньому зволоженні - до 5-6 см [4, 7, 10].

Гречку сіють двома способами - звичайним рядковим з міжряддям 15 см (СЗ-3,6, СЗТ-3,6) та широкорядним із міжряддям 45 см (ССТ-12А із пристроєм СТЯ-27.000). На чистих від бур'янів полях рекомендується сіяти суцільним способом, а на засмічених — широкорядним.

Гречка належить до культур, які здатні реагувати на розширення площі живлення збільшенням кількості гілок різних порядків, квіток і плодів. Проте, найбільше повноцінного зерна формується на центральному стеблі та на гілках першого й другого порядків. Тому надмірне гілкування, зумовлене великою площею живлення, не сприяє збільшенню врожайності, а тільки продовженню фази цвітіння та плодоутворення [6, 7, 10].

Норма висіву залежить від ґрунтово-кліматичних умов, строків і способів сівби, чистоти полів, забезпеченості ґрунту поживними речовинами, вологою. Оптимальною нормою висіву для південних районів області при широкорядному способі сівби є 2,0-2,5 млн., при рядковому її збільшують до 3,0-3,5 млн. схожих насінин на 1 га. Норма висіву насіння при звичайній рядковій сівбі в зонах достатнього зволоження становить 80-100, а в посушливих умовах - 50-70 кг/га. На широкорядних і стрічкових посівах

висівають відповідно 35-40 і 50- 60 кг/га [3, 4, 10].

Посівний агрегат доцільно комплектувати легкими котками для ущільнення ґрунту та борінками, з метою мульчування його верхнього шару.

Зрідка для боротьби з бур'янами застосовують гербіциди. Однак гречка дуже чутлива до них, тому хімічну обробку потрібно закінчити за 10-12 днів до сівби культури й обробляти лише дуже засмічені ділянки (2,4 Д амінна сіль - 1,5 кг/га) [4, 6, 10].

Догляд за посівами. Доглядом за рослинами створюються оптимальні умови живлення та освітлення, за рахунок знищення бур'янів, утворення додаткової зони кореневої системи, проводячи підгортання рослин [6, 10].

У фазі проростання, але не пізніше як за 3-4 дні до появи сходів, посіви боронують середніми боронами, що знищують проростки бур'янів, особливо злакових, не пошкоджуючи проростків гречки. Боротьба з цими бур'янами у пізніші фази їх розвитку дуже ускладнюється. Боронують посіви легкими боронами тільки у тому випадку, якщо появилася велика кількість проростків бур'янів. Найкраще боронування проводити в середині дня упоперек або по діагоналі напрямку сівби на пониженій швидкості трактора [3, 7, 10].

Міжряддя гречки розпушують 2-3 рази. Якщо післясходовим боронуванням замінили перше розпушування, то міжряддя обробляють двічі. *Перший раз* розпушують культиваторами, обладнаними лапами- бритвами, при повних сходах (чітко визначені рядки) на глибину 3-4 см. Щоб рослини не засипалися землею і не пошкоджувалися, лапи встановлюють на відстані 10 см від рядка. *Другий раз* - через 10-12 днів (початок бутонізації) культиватором УСМК-5,4 з одночасним підгортанням рослин. На сухих ґрунтах - на глибину 8-10 см, а на вологих - на 12-14 см. Під час підгортання культурних рослин, проростки бур'янів, що з'явилися в рядках захисних смуг, засипаються ґрунтом і гинуть. Рослини гречки утворюють додаткове коріння, в результаті чого поліпшується водно-мінеральне забезпечення рослин [9, 10].

Втретє міжряддя обробляють перед змиканням рядків (у фазі

гілкування) на глибину 6-8 см.

За широкорядного способу сівби міжряддя обробляють так, щоб вони весь час були чистими від бур'янів, а ґрунт — у розпушеному стані.

Врожайність гречки підвищується при запиленні посівів бджолами на 5-6 ц/га. Бджолині сім'ї (2-3 на 1 га) треба вивозити на посіви до початку масового цвітіння рослин. Відстань від пасіки до посіву не повинна перевищувати 0,5 км [4, 6, 10].

Збирання врожаю. Достигає культура протягом тривалого часу. Період цвітіння, а в зв'язку з цим плодоутворення у неї затягується у скоростиглих сортів на 25 – 30 днів, у середньо- – на 30–40, у пізньо- – до 50 днів. Тому на рослинах бувають зерна різної стиглості, і вибір строку збирання значною мірою визначає успіх в одержанні високих урожаїв цієї культури. У разі запровадження широкорядного способу сівби період вегетації затягується у порівнянні з суцільним рядковим посівом. Щоб не втратити зерна від першої зав'язі, що є найбільш якісним і цінним, не можна допускати перестоювання гречки [3, 10, 12, 27].

Її найбільш доцільно збирати в фазі побуріння 65–75% зерен на рослинах. Цей період вважається високоякісним, має найбільшу масу 1000 зерен і дає високий вихід ядра. Насіння гречки, зібране своєчасно, характеризується також високими посівними якостями, має високу схожість та енергію проростання. Тому особливостям досягання зерна гречки найбільшою мірою відповідає роздільне збирання, яке можна розпочинати на 8–10 днів раніше, ніж прямого комбайнування із забезпеченням кращої якості [3, 10, 23].

Залежно від величини та вологості скошеної маси і погоди гречка у валках знаходиться протягом 3–5 днів. До обмолоту її приступають, коли вологість зерна становить 15–17%, а стебел і листків — 30–35%. Зібране зерно, яке після обмолоту має значну кількість органічних та мінеральних домішок з підвищеною вологістю, потребує додаткової очистки та сортування. Пряме комбайнування рекомендується застосовувати під час

збирання скоростиглих сортів гречки, які більш дружно досягають і скоріше висихають. Зерно зазвичай має підвищену вологість, тому його треба просушити та очистити до встановленого стандарту [6, 10, 23].

Очистку й сушку проводять на зерноочисних машинах ОВС-20, зерноочисно-сушильних комплексах ЗАВ-20, “Петкус-Гігант” [10].

3 АНАЛІЗ ТА ЙМОВІРНІСНА ОЦІНКА ЧАСОВИХ РЯДІВ УРОЖАЙНОСТІ ГРЕЧКИ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Врожайність сільськогосподарських культур як результируючий показник землеробства і рослинництва представляє великий інтерес для досліджень агрокліматичного потенціалу конкретних територій. На процес формування урожаю, як відомо, впливає безліч чинників. Основними з них є приплив сонячної радіації, волога, тепло, ґрунтова родючість, рівень агротехніки, сортові особливості рослин, фотосинтетичний потенціал посіву (Колосков, 1971; Чірков, 1988; Сиротенко і ін., 1995). Пізнання специфіки дії цих чинників, вибір найбільш істотних з них, кількісне вираження і опис їх зв'язку з урожаєм - все це зробить успішним і практично значимим аналіз складних процесів, що протікають в агроценозах [19, 21– 25].

Значний розрив між потенційним і фактичним урожаєм викликаний в значній мірі відхиленням динаміки факторів зовнішнього середовища від оптимальних для продукційного процесу фітоценозу умов протягом вегетаційного періоду. Прагнення до узгодження потреб рослин з умовами зовнішнього середовища є основним екологічним принципом підвищення продуктивності [19, 21].

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 [19-25].

Урожайність у Житомирській області гречки за досліджуваний період коливалася від 4,1 до 20,1 ц/га. Динаміка урожайності представлена на рис. 3.1. Лінія тренду вказує на те, що урожайність гречки по області має тенденцію до збільшення.



Рисунок 3.1 – Динаміка врожайності гречки та лінія тренду в Житомирській області

Розрахунки середньообласної урожайності гречки в Житомирській області (рис. 3.1) свідчать, що протягом 20 досліджуваних років урожайність коливалася в широкому аспекті. Наприклад, у 2009, 2016 та 2018 рр. було зібрано найбільші для досліджуваної території урожаї – 18,0, 20,0 та 20,1 ц/га відповідно [19, 30].

Найнижчі урожаї спостерігалися у 2005, 2010 та 2017 рр., вони становили 5,4, 4,1 та 7,8 ц/га відповідно.

Аналізуючи лінію тренда, обираємо періоди рівномірних змін урожайності та розраховуємо приріст урожайності за періоди таблиця 3.1.

Амплітуда коливань урожайності гречихи на початку досліджуваного періоду складає в середньому (7 – 9 ц/га), а в середині періоду вона збільшується і досягає 12 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 гречки.

Спостерігається поступове зростання трендової компоненти за весь досліджуваний період, що свідчить про суттєве підвищення рівня культури землеробства за період дослідження. Так, з 2001 по 2020 рр. урожайність за трендом збільшилася з 7 до 15 ц/га.

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 гречки від лінії тренда.

На графіку 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 2001 по 2020 рр. 7 років спостерігались позитивні відхилення.

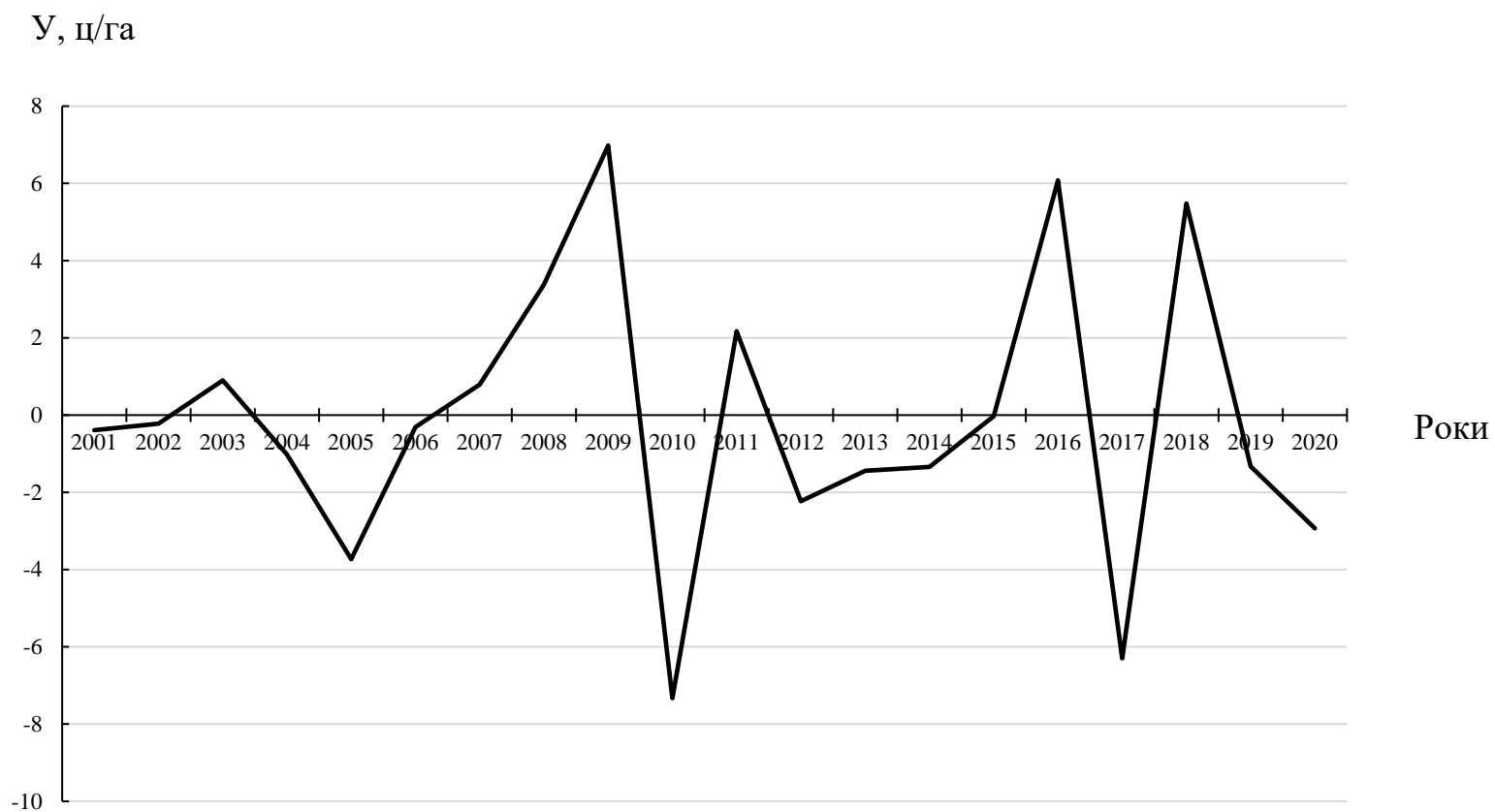


Рисунок 3.2 – Відхилення врожайності гречки в окремі роки від лінії тренда в Житомирській області

Найбільш сприятливими для вирощування гречки в Житомирській області були 2009, 2016 та 2018 рр., коли додатні відхилення від лінії тренду склали 6,9 та 6,1 та 5,5 ц/га відповідно. В ці роки складались сприятливі умови тепло та вологозабезпеченості для росту та формування гречки.

За цей же період 13 років спостерігались від'ємні відхилення, які були досить великими і досягали у 2005 р. – 3,7 ц/га, 2010 р. -7,3 ц/га, у 2017 р. - 6,3 ц/га, складались несприятливі умови погоди (посухи, суховії, град).

Таблиця 3.1 – Оцінка сприятливості погодних умов формування урожайності гречки в Житомирській області

№п/п	Рік	Фактична врожайність	Врожайність по тренду	Відхилення від тренду	$K_{обл} = U_{п}/U_{n}$
		$U_{п}$	U_{n}	ΔU_{n}	
1	2001	6,9	7,29	-0,39	0,95
2	2002	7,5	7,72	-0,22	0,97
3	2003	8,8	7,9	0,9	1,11
4	2004	7,4	8,42	-1,02	0,88
5	2005	5,1	8,83	-3,73	0,58
6	2006	9,2	9,51	-0,31	0,97
7	2007	11,0	10,21	0,79	1,08
8	2008	14,0	10,62	3,38	1,32
9	2009	18,0	11,02	6,98	1,63
10	2010	4,1	11,43	-7,33	0,36
11	2011	14,0	11,83	2,17	1,18
12	2012	10,0	12,23	-2,23	0,82
13	2013	11,2	12,64	-1,44	0,89
14	2014	11,7	13,04	-1,34	0,90
15	2015	13,5	13,53	-0,03	1,00
16	2016	20,1	14,02	6,08	1,43
17	2017	7,8	14,1	-6,3	0,55
18	2018	20,0	14,52	5,48	1,38
19	2019	12,9	14,23	-1,33	0,91
20	2020	10,9	13,83	-2,93	0,79
Ср.		11,21		-0,141	

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 урожаю по тренду.

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

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

I_i – фактичний урожай конкретного року;

\hat{I}_i – урожай по тренду.

Величина (K) близька до 1 – відповідає середнім умовам погоди, $K < 1$ відповідає несприятливим умовам погоди для формування урожаю гречки і $K > 1$ - сприятливим.

Ймовірність появи років зі сприятливими та середніми агрометеорологічними умовами складає 35 % та рівень урожайності при цьому коливається від 8,0 до 20,1 ц/га.

Роки з несприятливими агрометеорологічними умовами зростання гречки займають 61 % всіх випадків урожайності. В ці роки урожайність змінювалась від 4,1 до 12,9 ц/га.

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

Для виявлення просторово-часової мінливості агрокліматичних показників в агрокліматології широко використовується графоаналітичний метод Алексєєва [20]. Виходячи з теоретичних та практичних міркувань, Г.А. Алексєєв запропонував для побудови емпіричної кривої забезпеченості використовують рівняння:

Таблиця 3.2 – Розрахунок ймовірнісних характеристик урожайності гречки у Житомирській області

Роки	У, ц/га	У, убув.	P_x , %	N
2001	6,9	20,1	4	1
2002	7,5	20,0	9	2
2003	8,8	18	13	3
2004	7,4	15	18	4
2005	5,1	14	23	5
2006	9,2	13,5	28	6
2007	11	12,9	33	7
2008	14	11,7	38	8
2009	18	11,2	43	9
2010	4,1	11	48	10
2011	14	10,9	52	11
2012	10	10	57	12
2013	11,2	9,2	62	13
2014	11,7	8,8	67	14
2015	13,5	7,8	72	15
2016	20,1	7,5	77	16
2017	7,8	7,4	82	17
2018	20,0	6,9	87	18
2019	12,9	5,1	91	19
2020	10,9	4,1	96	20

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

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 гречки в Житомирській області. Використовувалися щорічні дані про урожайність за період з 2001 по 2020 роки. Результати розрахунків представлені в таблиці 3.2.

За цими даними були побудовані криві сумарної ймовірності можливих урожаїв гречихи 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.

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

В Житомирській області (рис. 3.3) урожаї порядку 20 ц/га отримують з ймовірністю 5% (тобто раз в двадцять років), а щорічно тут забезпечені урожаї лише 4,0 ц/га. Ймовірність отримання урожаїв порядку 8,0 ц/га – 70%, тобто 7 разів за 10 років, а ймовірність отримання урожаїв 15 ц/га – 20%, тобто 2 раз в 10 років.

Таблиця 3.3 - Забезпеченість можливих урожаїв гречки (ц/га) в Житомирській області

Період	Забезпеченість, %										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
Житомирська область											
2001 - 2020	20	1	15,0	13,2	11,4	11,0	9,6	8,0	7,5	5,3	4,0

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

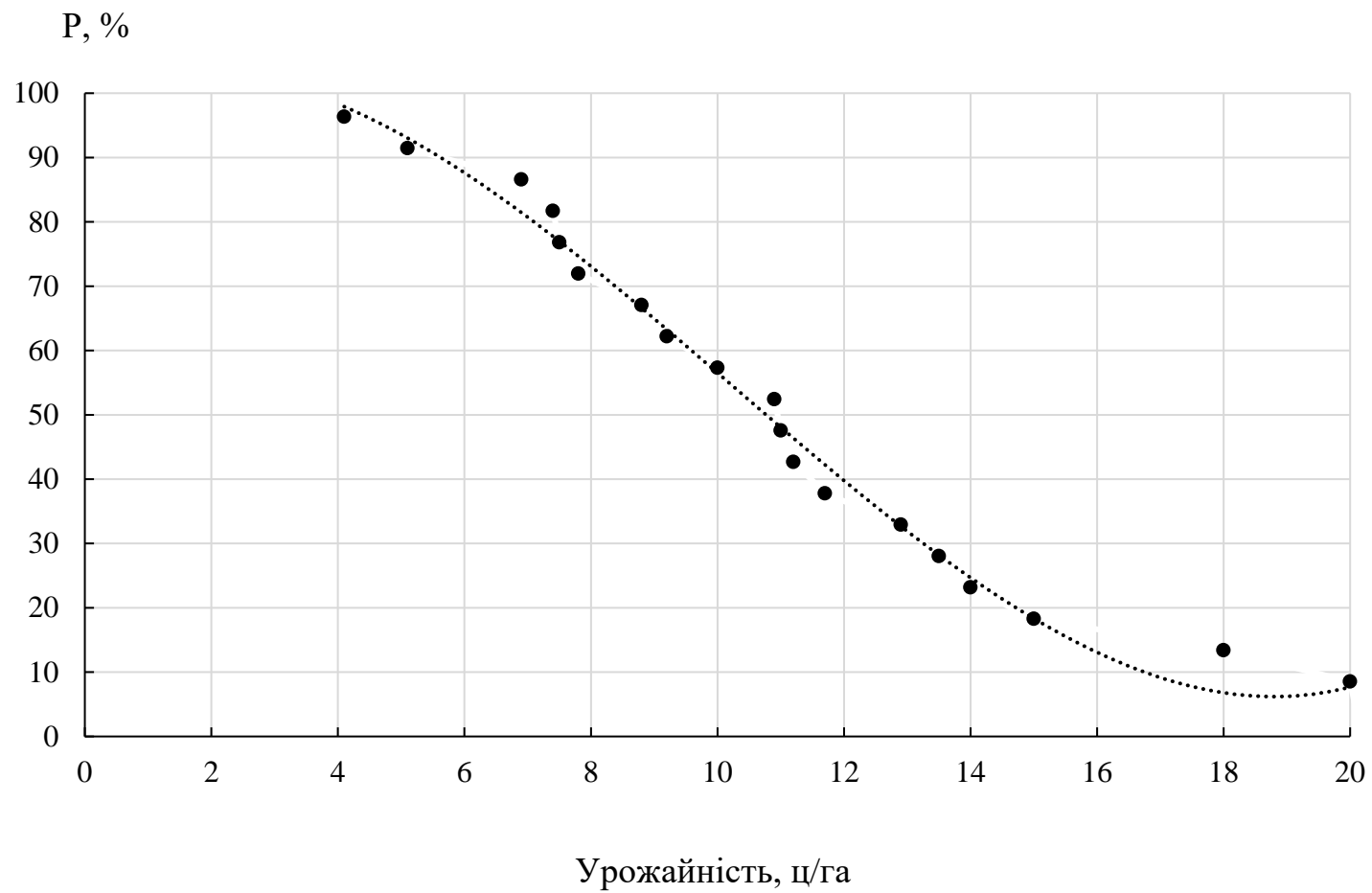


Рисунок 3.3 – Крива сумарної імовірності урожайності гречки в Житомирській області

4 АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ І ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Необхідною умовою розвитку адаптивного рослинництва з метою отримання стабільних урожаїв високої якості є правильна оцінка та раціональне використання усіх природних ресурсів території, серед яких провідна роль належить клімату. Вирішення цієї актуальної проблеми нерозривно пов'язане з розробкою ефективних методів детальної оцінки агрокліматичних ресурсів на обмежених територіях в межах адміністративної області або району з використанням агрокліматичних показників.

Продуктивність сільськогосподарських культур визначається ступенем відповідності кліматичних умов біологічним особливостям цих культур і агротехніки їх обробітку. Найвища продуктивність досягається за умов максимально більш повного використання рослиною кліматичних ресурсів. Цей ефект може бути досягнутий за рахунок зміни структури посівних площ, сортів досліджуваної культури, які мають деякі біологічні відмінності у вимогах до факторів зовнішнього середовища. І, змінюючи їх структуру, можна домогтися кращої відповідності кліматичних умов їх біологічним вимогам [20-25].

Нами ставилося завдання оцінити агрокліматичні умови формування врожаю гречки в Житомирській області.

Зупинимось більш детально на оцінці агрокліматичних умов вирощування гречки в цій галузі.

4.1 Агрокліматичні умови і динаміка приростів агроєкологічних категорій врожайності гречки в Житомирській області

У Житомирській області аналіз ходу декадних сум ФАР показує, що в першу декаду вегетації (рис. 4.1) сума ФАР становить 492 Дж/см²-дек. У другій, третій та четвертій декаді відзначається зниження значень і складає

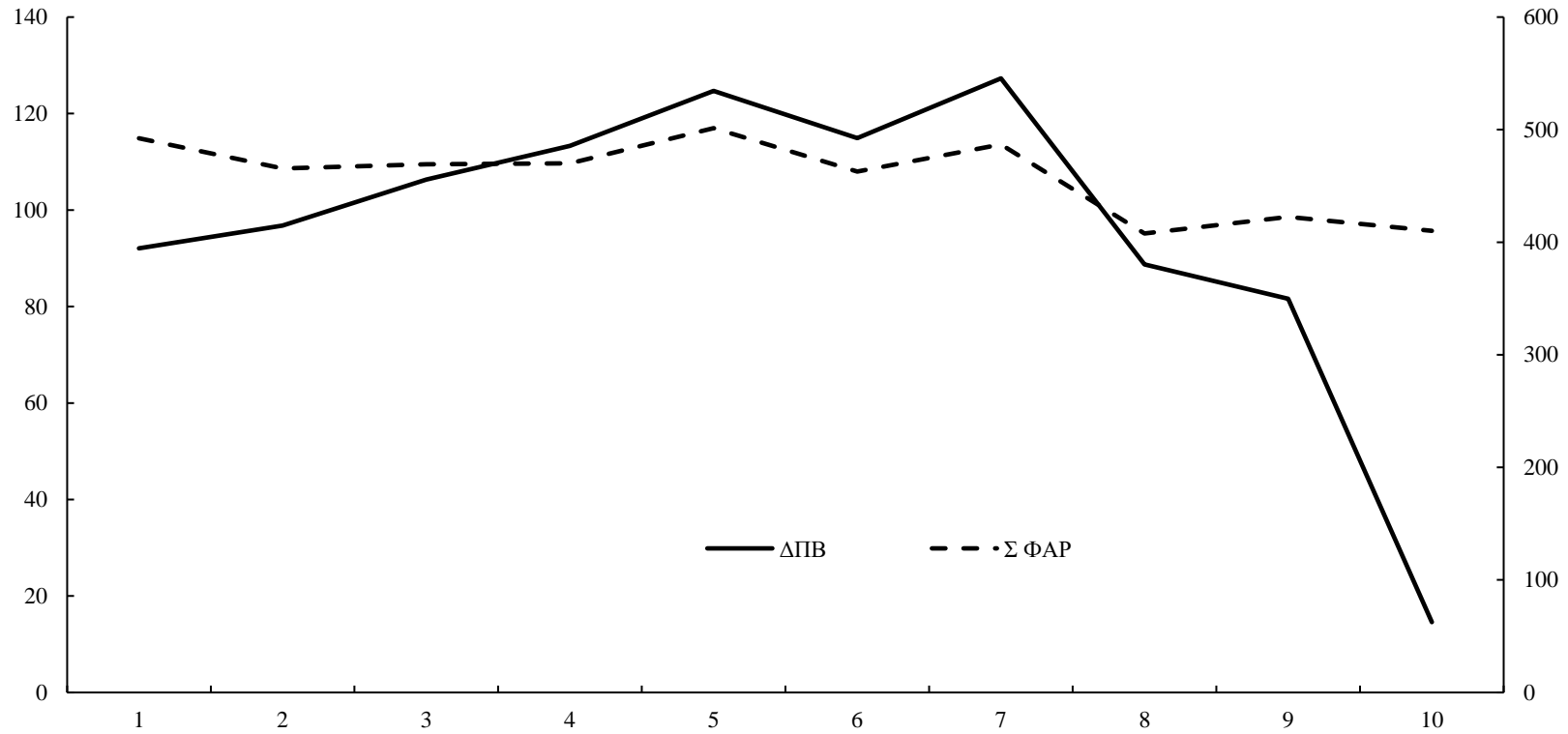
$\Delta ПВ$, г/м²·дек. $\Sigma \Phi AP$, Дж/см²·дек.

Рисунок 4.1 – Динаміка декадних приростів ПВ і сум ФАР ($\Sigma \Phi AP$) гречки в Житомирській області

466, 469 та 470 Дж/см² дек відповідно. В п'ятій декаді сума ФАР становить 501 Дж/см² дек. Це значення є максимальним для всього періоду вегетації. Потім в наступній декаді в період цвітіння – досягання гречки відбувається деяке зниження рівня до 463 Дж/см² дек. У сьомій декаді спостерігається підвищення рівня до 487 Дж/см²дек. В дев'ятій декаді сума ФАР складає 423 Дж/см²дек. В кінці періоду цвітіння – досягання гречки крива ходу сум ФАР опускається до 410 Дж/см² дек.

Для динаміки приростів ПВ (рис. 4.1) характерно, що прирости починаються з позначки 92 г/м² дек. У наступній декаді за період сходи – поява суцвіть приріст зростає до рівня 97 г/м² дек. З цього моменту спостерігається плавний хід приростів ПУ до 125 г/м² дек. У шостій декаді періоду цвітіння - досягання спостерігається зниження прирості ПВ і становить 114 г/м² дек. В сьомій декаді відмічається підвищення до 127 г/м² дек. і це є максимальний рівень приростів ПВ за досліджений період. Далі спостерігається падіння до кінця вегетації рівня приростів ПВ до 15 г/м² дек.

Волого- температурний режим є фактором, коригувальним врожайність. Розглянемо динаміку оптимальних значень температури в районі Житомирській області в зіставленні з ходом середньої за декаду температури повітря протягом вегетації.

Нижня межа оптимальної температури повітря T_{opt1} починається зі значення 10,3 °С (рис. 4.2). Потім плавно піднімається і в період поява суцвіття - цвітіння температура знаходиться в межах від 11,7 до 14,6 °С. В кінці періоду цвітіння - досягання температура досягає максимуму і становить 17,5 °С, потім дещо знижується до 17,4 °С. Верхня межа оптимальної температури повітря T_{opt2} , починається з 11,9 °С, поступово піднімається і в кінці вегетації становить 20,1 °С.

У першу декаду вегетації середня за декаду температура повітря становить 17,7 °С. З початку вегетації і до кінця фази поява суцвіть - досягання середня за декаду температура повітря вище оптимальних значень T_{opt2} .

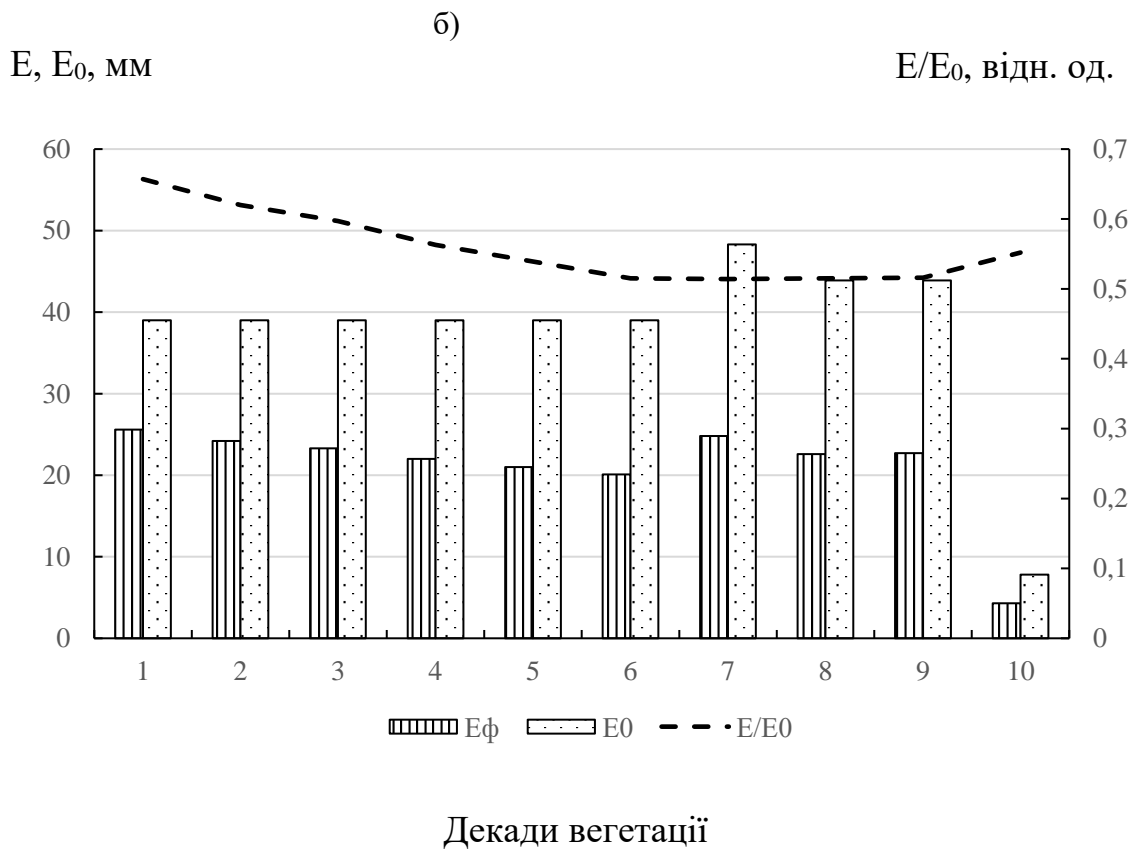
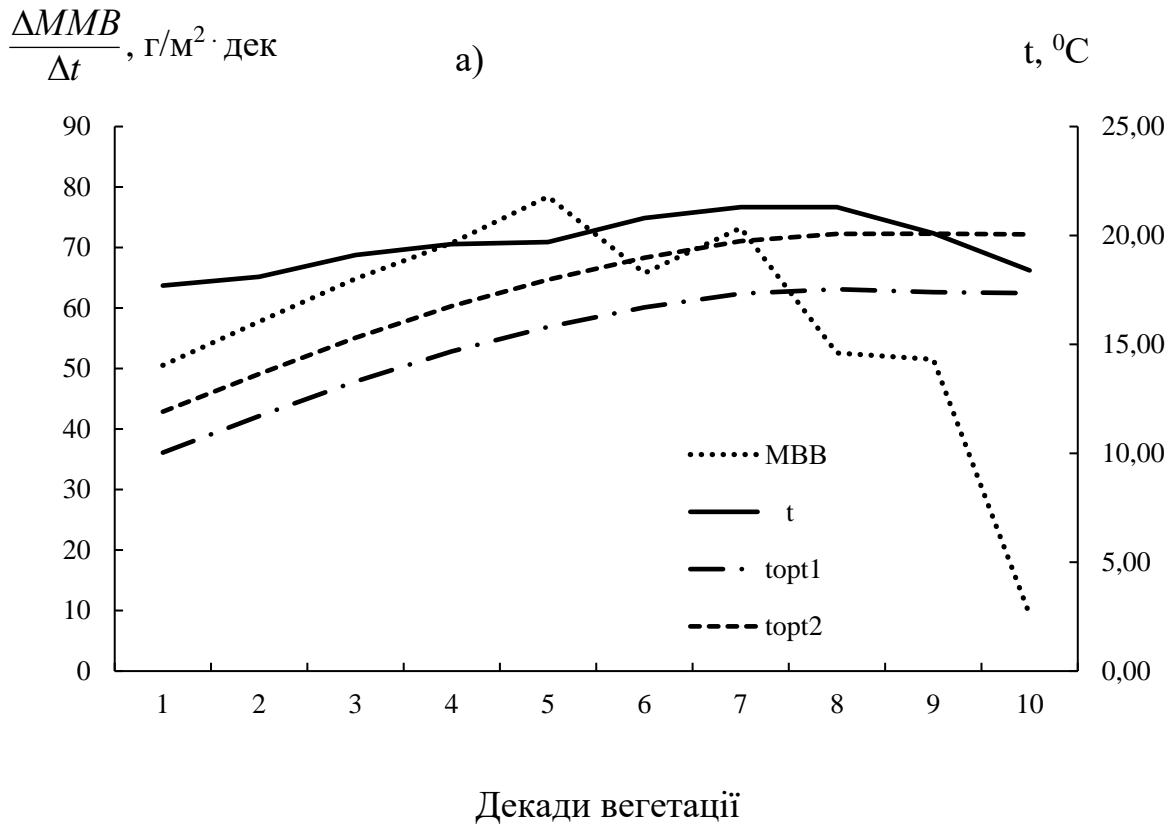


Рисунок 4.2 – Декадний хід приростів ММВ ($\frac{\Delta MMB}{\Delta t}$) гречки (а) і характеристик водно-теплового режиму (б) в Житомирській області

Сумарне випаровування посівів гречки має добре виражену динаміку. Як показано в рис. 4.2, на початку вегетації сумарне випаровування за декаду становить 26 мм, що є максимумом для усього вегетаційного періоду. В наступній декаді його рівень знижується до 24 мм і продовжує знижуватися до середини періоду цвітіння – досягання гречки і складає 20 мм. У сьомій декаді, в період цвітіння – досягання його рівень підвищився до 25 мм. Починаючи з восьмої декади і до кінця вегетації сумарне випаровування знижується і становить 4 мм.

В продовж вегетаційного періоду випаровуваність в період сходи – цвітіння з 1 по 6 декади вегетації значення спостерігається 39 мм в усіх декадах. Далі у сьомій декаді вегетації спостерігається збільшення випаровуваності до 48 мм, що є максимумом для усього періоду сходи – досягання гречки. Після сьомої декади відбулося пониження до 8 мм.

Значення відношення сумарного випаровування за декаду до випаровуваності E/E_0 найвища в першу декаду вегетації (0,66 відн.од.). Плавню знижуючись, вона досягає найменших значень у середині фази цвітіння – досягання гречки і становить 0,514 відн.од. До кінця вегетаційного періоду рівень вологозабезпеченості дещо підвищується (до 0,552 відн.од.).

Такі умови волого- температурного режиму забезпечили і відповідний рівень ходу приростів метеорологічний можливої врожайності (рис. 4.2).

На початок фази сходів хід кривої приростів ММВ починається з $51 \text{ г/м}^2\text{-дек}$, зростаючи в наступній декаді до $58 \text{ г/м}^2\text{-дек}$. З цього моменту спостерігається плавний хід приростів, досягаючи максимуму на початку фази цвітіння гречки ($78 \text{ г/м}^2\text{-дек}$). В шостій декаді спостерігається невеличкий спад приростів ММВ до $66 \text{ г/м}^2\text{-дек}$. Починаючи з восьмої декади на кінці періоду цвітіння – дозрівання рівень приростів знизився до $9 \text{ г/м}^2\text{-дек}$.

Балом родючості ґрунту лімітуються прирости ДМВ. Буде значно зниженим в порівнянні з ММВ рівень приростів ДМВ загальної та сухої маси за рахунок цього.

На фазу сходів прирости дійсно - можливих врожаїв (рис. 4.3) починаються з позначки $34 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек.}$, потім зростають і в наступній декаді досягають $38 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек.}$ Далі йде поступове зростання, максимум досягається на початку фази цвітіння і становить $52 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек.}$ Далі спостерігається в шостій декаді зниження приростів ДМВ до $43 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек.}$ В сьомій декаді відбувається підвищення приростів до $49 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек.}$ Наприкінці вегетаційного періоду прирости ДМВ знижуються до 6 г/м^2 .

Бал родючості ґрунту в Житомирській області в період сходи дозрівання гречки складає $0,66$ відн.од.

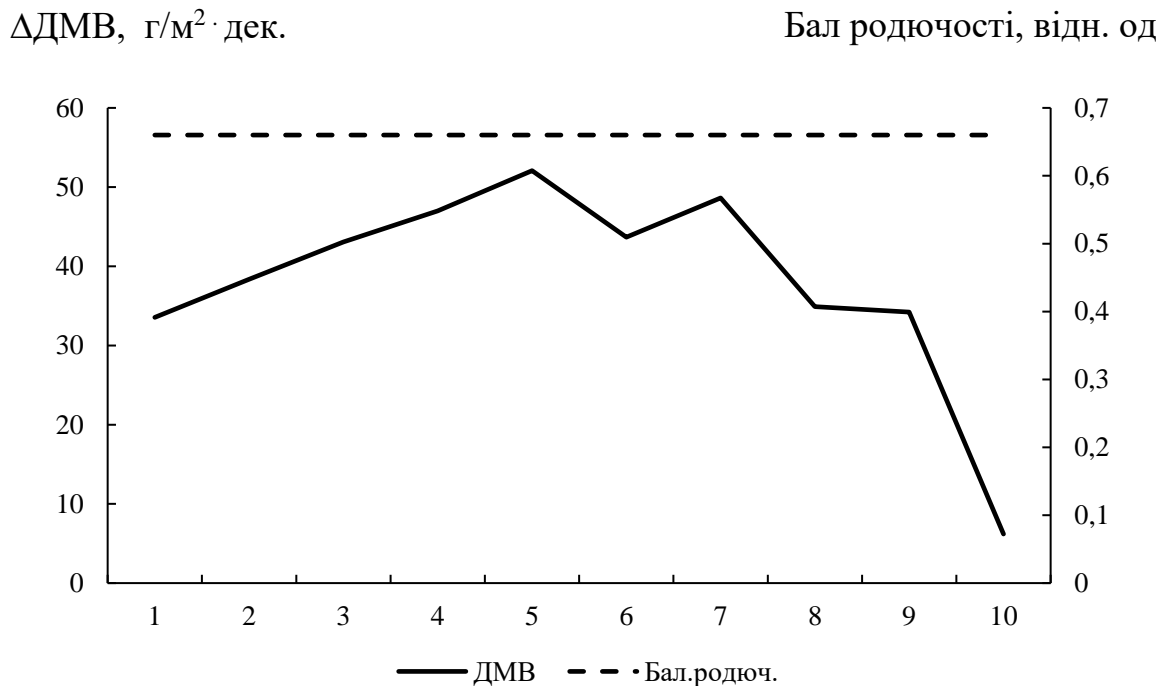


Рисунок 4.3 – Динаміка приростів ДМВ гречки та бал родючості ґрунту в Житомирській області.

Хід кривої УВ приблизно схожий з ходом кривої ДМВ (рис. 4.4). На початку вегетаційного періоду динаміка приростів на рівні УВ відзначається з $22 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек.}$, в наступній декаді поступово зростаючи до $25 \text{ г/м}^2 \cdot \text{дек.}$ Зростаючи до п'ятої декади вегетації, тобто початок фази

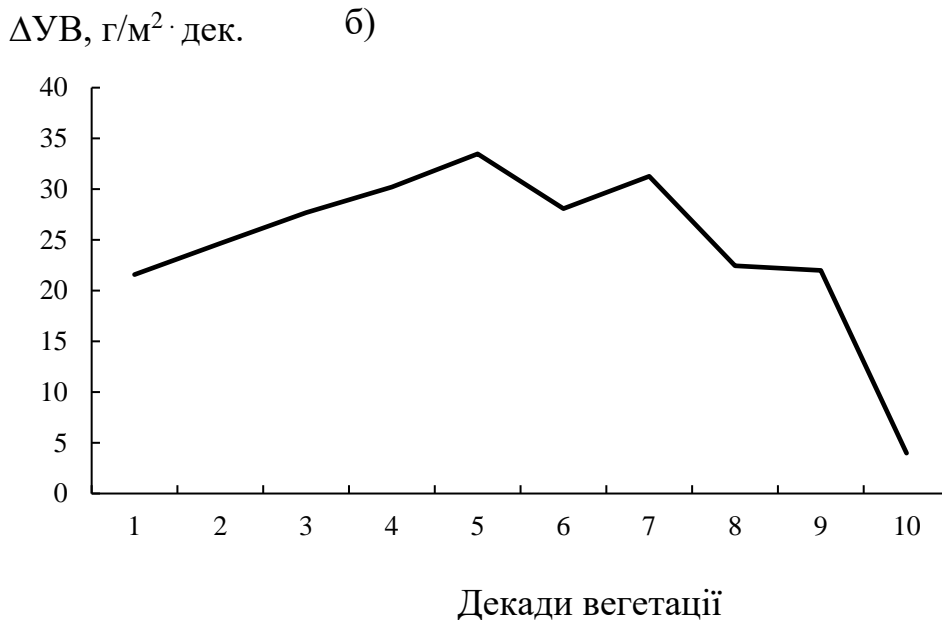
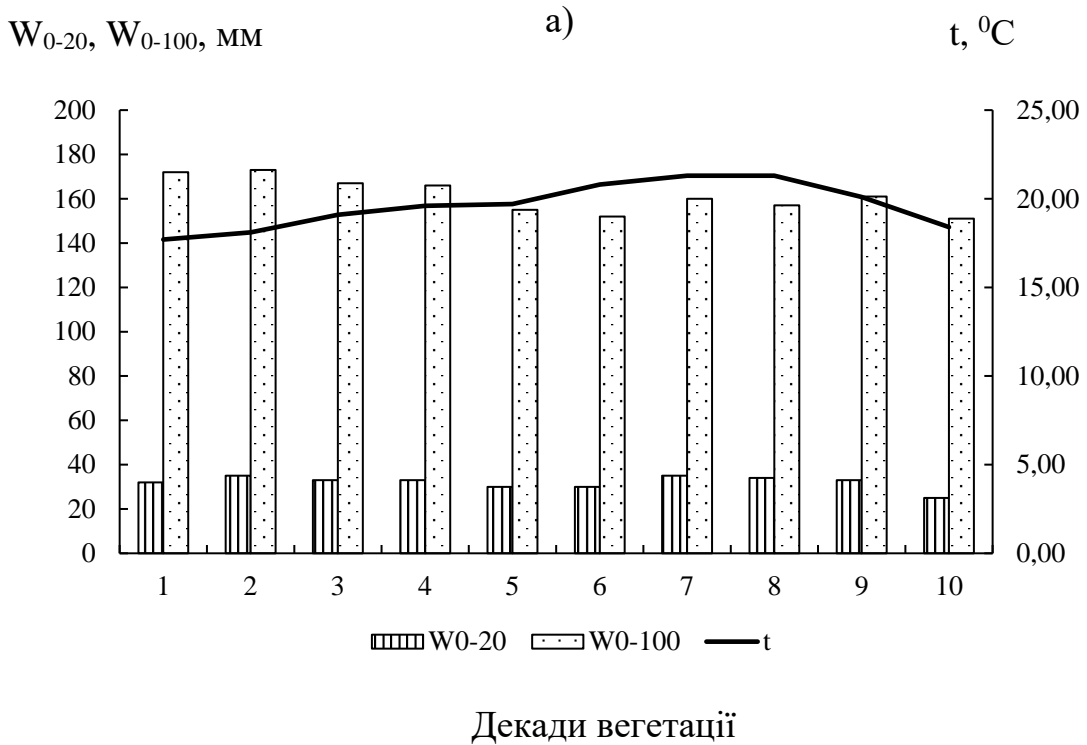


Рисунок 4.4 – Хід температури повітря (t) і запасів продуктивної вологи в орному (W_{0-20}) і метровому (W_{0-100}) шарі ґрунту (а) та динаміка приростів УВ гречки (б) у в Житомирській області

цвітіння, відмічається максимальний урожай у виробництві гречки і становить 34 г/м^2 дек. В шостій декаді спостерігається зниження приростів УВ гречки і складає 28 г/м^2 дек. Сьома декада відзначається ростом приросту урожаю у виробництві до 49 г/м^2 дек. В восьмій та дев'ятій декадах періоду цвітіння – досягання рівень знижується і становить 35 г/м^2 дек. До кінця вегетаційного періоду приріст урожаю у виробництві падає до 6 г/м^2 дек.

Запаси продуктивної вологи за період сходи – дозрівання гречки коливаються від 25 мм до 35 мм. В другу декаду вегетаційного періоду спостерігаються максимальні запаси продуктивної вологи і складають 35 мм. Далі спостерігаються коливання запасів продуктивної вологи і на кінець фази досягання вони становлять 25 мм.

За вегетаційний період гречки запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту коливаються від 151 до 173 мм.

5 ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ ТЕРИТОРІЇ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ СТОСОВНО ДО КУЛЬТУРИ ГРЕЧКИ

Багатьма дослідниками визнається, що кращим інтегральним показником ступеня сприятливості ґрунтово-кліматичних умов території стосовно до сільськогосподарським культурам є їх врожайність. Вперше П.І. Колосков [20] запропонував використовувати врожайність як важливий агрокліматический показник. Їм спільно з В.А. Смірновой і Т.А. Никифорової виконано агрокліматичне районування території колишнього СНД в дрібному масштабі по врожайності 11 -ти зернових і зернобобових культур. Встановлена пряма залежність врожаїв ряду культур від показників зволоження і зворотна - від температури повітря і її сум [20-25].

Однак без залучення повної інформації про умови навколишнього середовища і, в першу чергу, від тепло- та вологозабезпеченості культурних рослин неможливо дати конкретних рекомендацій щодо раціонального використання агрокліматичних ресурсів у тому чи іншому регіоні з метою отримання стабільних урожаїв високої якості. У цьому зв'язку заслуговують на увагу підходи щодо кількісної оцінки впливу агрокліматичних умов на продуктивність сільськогосподарських культур.

Так як найбільш адекватним вираженням агрокліматичних ресурсів може бути здійснено в агрокліматичних категоріях врожайності, з урахуванням цього нами була проведена оцінка продуктивності гречки по території Житомирської області в розрізі основних категорій врожайності, а саме:

- 1) Потенційна врожайність (ПВ) - врожайність, яка може бути отримана в оптимальних ґрунтово-метеорологічних умовах і яка лімітована тільки приходом ФАР, тривалістю вегетаційного періоду і біологічними особливостями кукурудзи [20-25].

2) Метеорологічні можлива врожайність (ММВ) - врожайність, яка може бути отримана в оптимальних ґрунтових і реальних метеорологічних умовах.

3) Дійсно можлива врожайність (ДМВ) - максимальна врожайність, яка може бути отримана на конкретному полі в реальних метеорологічних і ґрунтових умовах.

4) Урожайність у виробництві (УВ) - фактична врожайність, одержувана в господарстві при існуючій агротехніці.

Зупинимося детальніше на характеристиці розподілу агроекологічних категорій врожайності гречки по території Житомирської області.

5.1 Ґрунтові та агрокліматичні ресурси обробітку гречки

Рівень біологічної врожайності сільськогосподарських культур, у тому числі й гречки, визначається розмірами асиміляційної поверхні, інтенсивністю фотосинтезу, тривалістю роботи листків, співвідношенням між процесами асиміляції і дисиміляції. Вивчення процесу фотосинтезу за різних умов живлення дозволяє визначити характер обміну речовин і наближає до однієї з основних задач біологічної науки – можливості цілеспрямованого керування процесами росту і розвитку та кінцевою продуктивністю рослин [20, 23].

У сільськогосподарському виробництві при вирішенні багатьох практичних питань велике значення має порівняльна міжрегіональна оцінка земель. Як відомо, продуктивність сільського господарства в значній мірі залежить від природних ресурсів, серед яких клімату належить провідна роль. Під кліматичними ресурсами слід розуміти кількість речовини та енергії елементів клімату, що використовуються в різних галузях економіки. Ті елементи клімату, які утилізуються рослинними організмами при створенні біомаси (сонячна радіація, тепло,

волога, вітер, умови перезимівлі), складають агрокліматичні ресурси в конкретному районі [20-25].

Значна частина природних ресурсів, у тому числі агрокліматичних, в даний час використовуються недостатньо. Це пов'язано, перш за все, з малою вивченістю клімату та місцевого клімату на регіональному рівні з точки зору використання його в сільському господарстві. У числі багатьох компонентів, що складають єдину природу, найважливішим для сільського господарства є ґрунт і клімат, включаючи погоду і водні ресурси, як похідні від клімату. Світло, тепло, волога і їх співвідношення впливають на рослини не тільки безпосередньо, а й через обумовлені ними ґрунтоутворювального і мікробіологічні процеси [20-25].

За описаною вище моделі нами були виконані розрахунки врожайності гречки різних рівнів, а також різні оцінки території стосовно його обробітку.

На підставі виконаних розрахунків була зроблена оцінка узагальнених характеристик ґрунтово-кліматичних умов вирощування гречки і його продуктивності.

Розглянуті зони характеризуються досить високим рівнем ґрунтової родючості. Бал ґрунтової родючості становить 0,66 відн. од. в Житомирській області (табл. 5.1). При обробітку гречки змінюються дози внесених мінеральних і органічних добрив. Азотні добрива вносяться в дозах 90 кг (д.р.)/га. Також змінюється по території доза внесених фосфорних і калійних добрив. Норма внесених органічних добрив під попередник може змінюватися в залежності від агрометеорологічних умов з 30 т/га гною до 10 т/га .

У табл. 5.1 представлені узагальнені показники агрокліматичних ресурсів вирощування гречки: тривалість вегетаційного періоду, сума ефективних температур за вегетацію, сума ФАР, сума опадів, потреба рослин у волозі, сумарне випаровування, дефіцит вологи і ГТК. Як видно з табл. 5.1, тривалість вегетаційного періоду гречки становить 93 дні.

Таблиця 5.1 - Узагальнені характеристики ґрунтових и агрокліматичних ресурсів вирощування гречки в Житомирській області

№ пп	Узагальнені показники за період вегетації	Район
		Житомирська область
1	Бал родючості ґрунту, відн. од.	0,664
2	Внесення азотного добрива (N), кг(д.р.)/га	90
3	Внесення фосфорного добрива (P), кг(д.р.)/га	40
4	Внесення калійного добрива (K), кг(д.р.)/га	40
5	Внесення органічного добрива (гною), т/га	30
6	Сума ефективних температур вище 5 °С	1182
7	Сума ФАР, Дж/см ² за період	5347
8	Тривалість вегетаційного періоду, сутки	93
9	Сума опадів, мм	242
10	Потреба рослин у волозі, мм	390
11	Сумарне випарування, мм	188
12	Дефіцит вологи, мм	126
13	ГТК	1,32

Сума температур за вегетаційний період гречки в Житомирській області складає 1182 °С.

Важливим фактором у житті рослин є не тільки тепло але волога. Режим зволоження визначається головним чином кількістю опадів, що випадають.

За вегетаційний період кількість опадів по території Житомирської випадає до 242 мм.

Зволоження території залежить не тільки від кількості опадів, що випадають, а й від того, скільки їх витрачається на випаровування та стік. Тому в якості величини, що характеризує ступінь зволоження території, використовують умовний показник зволоження - гідротермічний коефіцієнт (ГТК), що враховує одночасно прихід вологи у вигляді опадів і сумарний її витрата на випаровування.

Екологічна класифікація кліматів ґрунтується головним чином на використанні двох найбільш важливих і добре вивчених факторів температури і кількості опадів. В якості основи районування обрані інтегральні показники температури і вологості для обчислення гідротермічного коефіцієнта Селянінова (ГТК), що обчислюється за формулою 1:

$$\text{ГТК} = \frac{\sum P}{\sum T_{>10}}, \quad (5.1)$$

де P – сума опадів за вегетаційний період гречки в Житомирській області;

T – температура вище 10 °С за вегетаційний період гречки в Житомирській області;

Зволоження території відповідно до ГТК характеризується в межах діапазону значень:

- > 1,6 – Надмірного зволоження;
- 1,6 – 1,3 – Достатнього зволоження;
- 1,3 – 1,0 – Недостатнього зволоження;
- 1,0 – 0,7 – Помірно посушлива;

0,7 – 0,4 – Суворо посушлива;
< 0,4 – Напівпустелі, пустелі [20];

За агрокліматичних районах Житомирської області ГТК становить 1,32 відн.од.

Особливо велика оптимальна потреба гречки у воді в період вегетації потребує до 390 мм (табл. 5.1).

Сумарне випаровування, за період вегетації складає 188 мм.

Досліджені вище особливості агрокліматичних ресурсів вирощування гречки визначили темпи формування стеблостою агроекологічних категорій врожайності (табл. 5.2).

Приріст потенційної врожайності за декаду визначається в залежно від інтенсивності ФАР і біологічних особливостей культури з урахуванням зміни здатності рослин до фотосинтезу протягом вегетації.

Аналіз максимальних приростів біомаси на рівні ПВ (табл. 5.2) показує, що він складає 442 г/м² дек.

Лімітуючий вплив вологозабезпеченості і термічного режиму призводить до зниження приростів на рівні. Максимальні величини приростів ММВ спостерігаються в Житомирській області (до 428 г/м² дек.).

Рівень ґрунтової родючості призводить до зниження максимальних приростів на рівні ДМВ, а вносяться дози мінеральних і органічних добрив дають додаткову корекцію на рівні УВ. Таким чином, на рівні УВ гречки складає - 280 г/м² дек.

Важливим показником продуктивності посівів сільськогосподарських культур є коефіцієнт господарської ефективності врожаю, що виражає відношення кількості сухої фітомаси господарської частини врожаю (зерно, бульби, качани, плоди тощо) до маси загальної сухої фітомаси.

Коефіцієнт господарської ефективності залежить від сорту сільськогосподарських культур та агрометеорологічних умов.

Таблиця 5.2 - Узагальнені характеристики фотосинтетичної продуктивності и формування стеблистою гречки в Житомирській області

№ пп	Узагальнені показники за період вегетації	Район
		Житомирська область
1	Максимальні прирости врожаю на рівні ПВ, $\text{г/м}^2 \cdot \text{декаду}$	442
2	Максимальні прирости врожаю на рівні ММВ, $\text{г/м}^2 \cdot \text{декаду}$	428
3	Максимальні прирости врожаю на рівні ДМВ, $\text{г/м}^2 \cdot \text{декаду}$	349
4	Максимальні прирости врожаю на рівні УВ, $\text{г/м}^2 \cdot \text{декаду}$	280
5	$K_{\text{хоз}}$ для ПВ, відн. од.	0,55
6	$K_{\text{хоз}}$ для ММВ, відн. од.	0,61
7	$K_{\text{хоз}}$ для ДМВ, відн. од.	0,55
8	$K_{\text{хоз}}$ для УВ, відн. од.	0,55
9	ПВ всієї сухої біомаси, г/м^2	960
10	ММВ всієї сухої біомаси, г/м^2	575
11	ДМВ всієї сухої біомаси, г/м^2	381
12	УВ всієї сухої біомаси, г/м^2	245

Аналізуючи $K_{\text{хоз}}$ для ПУ видно, що по всій території області, ця величина становить для гречки - 0,55 відн. од. $K_{\text{хоз}}$ для МВУ складає 0,61 відн. од. Аналізуючи $K_{\text{хоз}}$ для ДВУ можна відзначити, що на території області становить 0,55 відн. од (табл. 5.2).

Для періоду сходи – досягання гречки $K_{\text{хоз}}$ для УП становить 0,55 відн. од.

Описуючи величини ПВ всій сухої біомаси (табл. 5.2), можна сказати, що вона в період вегетації гречки складає 960 г/м².

В період сходи дозрівання гречки МВУ всій сухої біомаси в Житомирській області становить 575 г/м².

На рівні ДМВ урожай всій сухої біомаси гречки складає в 381 г/м².

Урожайність у виробництві всієї сухої біомаси гречки в Житомирській області дорівнює 245 г/м².

5.2 Агроекологічні категорії врожайності

По території Житомирської області потенційний урожай (ПВ) гречки за вегетаційний період складає 61 ц/га.

Як видно з табл. 5.3, розподіл ММВ по території області відрізняється від розподілу ПВ і значення його складається 40 ц/га.

Якщо розглядати рівень ДВУ гречки в Житомирській області можна відзначити, що значення ДМВ становить 34 ц/га.

Описуючи по території Житомирської області розподіл виробничих урожаїв можна відзначити, що врожаї характеризується меншим розмаїттям. Значення виробничих урожаїв гречки за період сходи – дозрівання складає 15 ц/га.

В умовах УВ прирощення кількості стебел обмежуватиметься рівнем культури землеробства та ефективністю внесених добрив. Деградація

Таблиця 5.3 - Узагальнені характеристики агрокліматичних умов вирощування продуктивності гречки в Житомирській області

№ пп	Узагальнені показники за період вегетації	Район
		Житомирська область
1	Кількість стебел на рівні ПВ, стебел/м ²	1201
2	Кількість стебел на рівні ММВ, стебел/м ²	1072
3	Кількість стебел на рівні ДМВ, стебел/м ²	878
4	Кількість стебел на рівні УВ, стебел/м ²	716
5	ПВ зерна, ц/га	61
6	ММВ зерна, ц/га	40
7	ДМВ зерна, ц/га	24
8	УВ зерна, ц/га	15
9	Оцінка ступеню сприятливості кліматичних умов, відн. од.	0,661
10	Оцінка рівня використання агрокліматичних ресурсів, відн. од.	0,384
11	Оцінка рівня реалізації агроекологічного потенціалу, відн. од.	0,314
12	Оцінка рівня господарського використання метеорологічних та ґрунтових умов, відн. од.	0,643

стебел залежить від рівня культури землеробства і посилюється при низькій ефективності внесення добрив.

Переходячи до опису стеблостою на рівні УВ з табл. 5.3 видно, що значення спостерігається Житомирській області і становить 716 стебл./см².

Ступінь сприятливості метеорологічних умов обробітку культури характеризує співвідношення ММВ і ПВ. Сприятливість ґрунтових умов відображає ставлення ДМВ і ММВ .

Описуючи ступінь сприятливості кліматичних умов (СВУ) гречки, з табл. 5.3 видно, що значення становить 0,661 відн. од.

Співвідношення УВ та ММВ встановлює ефективність використання агрокліматичних ресурсів. Якщо це співвідношення розраховане за середніми багаторічними даними, то воно відображає ефективність використання агрокліматичних ресурсів.

Описуючи оцінку рівня використання агрокліматичних ресурсів (C₀) для гречки, з табл. 5.3 бачимо, що високий рівень C₀ становить 0,384 відн. од.

Рівень реалізації агроекологічного потенціалу характеризує величину УВ віднесена до ПВ.

Надаючи оцінку рівня реалізації агроекологічного потенціалу (C_d) для гречки, з табл. 5.3 бачимо, що високий рівень C_d складає 0,314 відн. од. Житомирській області.

При реальних ґрунтових умовах співвідношення УВ та ДМВ можна розглядати як показник досконалої агротехнології.

Переходячи до опису оцінки культури землеробства (C_a) для гречки, з табл. 5.3 бачимо, що рівень C_a становить 0,643 відн. од.

Можна зробити такий висновок, що на території Житомирської області при високої та середньої ефективності використання агрокліматичних ресурсів можна отримувати найбільш високі рівні врожаю у виробництві.

ВИСНОВКИ

Вивчення літературних джерел, обробка і аналіз багаторічних матеріалів агрометеорологічних спостережень та продуктивності гречки по Житомирській області дозволяють зробити такі висновки:

1. Вивчені біологічні особливості гречки та його вимоги до умов навколишнього середовища.

2. Вивчені фізико-географічні особливості Житомирської області.

3. Досліджена модель агрокліматичної оцінки умов формування різних агроекологічних категорій урожайності гречки.

4. Оцінена щодакна динаміка показників приростів агроекологічних категорій врожайності під впливом радіаційного, теплового та водного режимів. Так, для Житомирської області максимальні прирости потенційного врожаю сухої маси становить 442 г/м^2 , метеорологічні можливого врожаю сухої маси (428 г/м^2), дійсно можливого врожаю сухої маси (349 г/м^2) і врожаю у виробництві сухої маси (280 г/м^2) спостерігаються при сумах ФАР 501 Дж/см^2 .

5. Виконано оцінку агроекологічних категорій врожайності всієї сухої маси і врожаю зерна гречки. Так, у Житомирській області потенційний урожай сухої маси гречки - 960 г/м^2 ; метеорологічний можливий урожай - 574 г/м^2 ; дійсно можливий урожай - 381 г/м^2 ; урожай у виробництві - 245 г/м^2 . Урожай зерна гречки становить: потенційний - 61 ц/га ; метеорологічний можливий урожай - 40 ц/га ; дійсно можливий - 24 ц/га ; у виробництві - 15 ц/га .

6. Отримано комплексні оцінки ступеня сприятливості кліматичних умов гречки та оцінки використання кліматичних ресурсів території Житомирської області. Найбільш високий ступінь сприятливості кліматичних умов для обробітку гречки становить $0,661$ відн. од. Високий рівень використання агрокліматичних ресурсів складає $0,384$ відн. од.

7. Для гречки дана комплексна оцінка агрокліматичних ресурсів Житомирської області. Так, в області оцінка рівня реалізації агроекологічного потенціалу спостерігається від 0,314 відн. од., рівень господарського використання метеорологічних і ґрунтових умов становить 0,643 відн. од.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по Житомирській області: (1986 – 2005 рр). М-во надзвичайних ситуацій України. Житомир. 2010. 162 с.
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. Адаптивні технології вирощування круп'яних культур. Частина 1. Гречка : монографія. / С.П. Полторецький, В.Я. Білоножко, А.В. Рарок, Р.Ю. Гаврилянчик, Н.М. Полторецька, А.О. Яценко, А.П. Березовський, М.І. Блащук; за ред. С.П. Полторецького, В.Я. Білоножка. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2018. 176 с.
4. Алексеева Е.С. Селекция Подольских сортов гречихи. Черновцы: Рута, 1999. 120 с.
5. Алексеева О.С., Тараненко Л.К., Малина М.М. Генетика, селекція і насінництво гречки. Київ: Вища школа, 2004. 213 с.
6. Алексеева, О. С. Гречка-основна круп'яна культура в Україні. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Кам'янець-Подільський. 2005. Вип. 13. С.12-15.
7. Безручко О.І. Ринок сортів рослин України: гречка звичайна (*Fagopyrum esculentum* Motnch.) / Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал. 2010. № 2(12). С. 71-79.
8. Білоножко В.Я., Березовський А.П., Полторецький С.П., Полторацька Н.М. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія. Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. 332 с.
9. Білоус В.Я., Яремко В.Я. Залежно від строків сівби. Обмеження розповсюдженості темно-бурої плямистості листя на гречки в умовах західного регіону України. Карантин і захист рослин. 2005. № 5. С. 23 – 25.

10. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: підручник / В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова. Вінниця, 2013. 724 с.
11. Дмитренко В. П. О моделях расчета урожайности сельскохозяйственных культур с учетом гидрометеорологических факторов. Метеорология и гидрология. 1971. №5. С. 84 –91.
12. Єфіменко Д.Я., Яшовський І.В. Гречка і просо в інтенсивних сівозмінах. Київ : Урожай 1992. 168 с.
13. Зінченко О.І., Коротєєв А.В., Каленська С.М., та ін. Рослинництво. Практикум. Вінниця: Нова Книга. 2008. 536 с.
14. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ: Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
15. Кулик М. С. Погода и минеральные удобрения. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1966. 138 с.
16. Культура гречихи / Е. Алексеева и др. Каменец-Подольский, 2005. Ч. 3. С. 473–486.
17. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ “Українські технології”, 2002. 800 с.
18. Наумова Г. Е. О связи некоторых показателей процесса формирования урожая с продуктивностью сортов гречихи. Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи. Москва : Колос, 1976. С. 138–141.
19. Платонова Т.Ф. Прогнозирование динамики урожайности сельскохозяйственных культур. Кишинев: Штиинца, 1983. 87 с.
20. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія: підручник. Одеса: ТЕС. 2012. 612 с.
21. Полевой А. Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1988. 319 с.
22. Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1983. 175 с.

23. Рарок А.В. Фотосинтетичний потенціал посівів гречки залежно від параметрів сівби. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 97. Херсон: Грінь Д.С., 2017. С. 113-118.
24. Тооминг Х. Г. Солнечная радиация и формирование урожая. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. 200 с.
25. Тооминг Х. Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. 264 с.
26. Федосеев А.П. Погода и эффективность удобрений. Ленинград: Гидрометеиздат, 1985. 144 с.
27. Чумбей В.В. Вплив обробітку ґрунту на вміст нітратного азоту за вирощування гречки посівної в Прикарпатті України. / Таврійський науковий вісник: наук. журн. (Серія «Сільськогосподарські науки»). Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 111. С. 158-166.
28. Martinenko, G. E. Potential Productivity of Buckwheat with Green Flowers [Text] / G.E. Martinenko. – Advances in Buckwheat. Chunchon (Korea), 2001. P. 27-32.
29. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2010 рік. Київ: Алефа, 2010. С. 62–65.
30. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 8.05.2022 р.)
31. Технологія вирощування гречки [Електронний ресурс]: <https://superagronom.com/articles/347-tehnologiya-viroschuvannya-grechki> (дата звернення 07.06.2022 р.).
32. Культура ГРЕЧКА (особливості вирощування та зберігання) [Електронний ресурс]: <https://agrarii-razom.com.ua/culture/grechka> (дата звернення 07.06.2022 р.).