

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Центр перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів
Кафедра агрометеорології та агроекології

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: Оцінка агрокліматичних ресурсів вирощування гречки
в Рівненській області

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

Галка Олена Віталіївна

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

Керівник к.геогр.н., зав.лаб.

Толмачова Алла Вікторівна

Консультант _____

-

Рецензент к.геогр.н., доцент

Волошина Олена Вікторівна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Центр перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів

Кафедра агрометеорології та агроекології

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

(шифр і назва)

Освітня програма «Гідрометеорологія»

(назва)

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

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

студентці Галка Олені Віталіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Оцінка агрокліматичних ресурсів вирощування гречки в Рівненській області

керівник роботи Толмачова Алла Вікторівна, к.геогр.н.

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

затверджені наказом ОДЕКУ від «23» квітня 2021 року № 50 - С

2. Строк подання студентом роботи 03 червня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи Матеріали середньобогаторічних, агрометеорологічних, метеорологічних та фенологічних спостережень за гречкою в Рівненській області; Дані про щорічну середньообласну урожайність гречки по Рівненській області за період 1989 по 2018 рр

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вивчити фізико-географічні та агрокліматичні особливості території Рівненської області; 2. Вивчити ботанічну характеристику та особливості гречки до умов навколишнього середовища; 3. Провести аналіз динаміки урожайності гречки за методом гармонійних зважувань; 4. Дати характеристику агрокліматичним умовам вирощування гречки; 5. Проаналізувати рівень потенційного урожаю при різних значеннях коефіцієнтів корисної дії (ККД); 6. Дати оцінку агрокліматичним умовам формування продуктивності гречки у Рівненській області.

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

Графіки динаміки та відхилень урожайності гречки в Рівненській області; графіки динаміки потенційного урожаю гречки при різних значеннях ККД; графіки динаміки середньо декадних приростів агроекологічних категорій урожайності гречки в умовах Рівненської області.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 05 травня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Отримання завдання та збір вихідних даних до роботи. Ознайомлення з літературними джерелами за темою кваліфікаційної роботи бакалавра.	05.05.2021 р. 09.05.2021 р.	90	5 (відмінно)
2.	Написання першого та другого розділів кваліфікаційної роботи.	10.05.2021 р. 16.05.2021 р.	90	5 (відмінно)
	Рубіжна атестація	17.05.2021 р. 22.05.2021 р.	90	5 (відмінно)
3.	Розрахунки та аналіз динаміки урожайності гречки за методом гармонійних зважувань. Оформлення текстової частини третього розділу роботи.	23.05.2021 р. 26.05.2021 р.	90	5 (відмінно)
4.	Підготовка четвертого розділу: розрахунки, побудова табличного та графічного матеріалу. Аналіз отриманих розрахунків. Оформлення даного розділу роботи. Написання висновків.	27.05.2021 р. - 01.05.2021 р.	90	5 (відмінно)
5.	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату.	02.06.2021 р. - 03.06.2021 р.	90	5 (відмінно)
	Перевірка роботи на плагіат, складення протоколу і висновку керівника. Підписання авторського договору.	03.06.2021 р.- 05.06.2021 р.	-	-
	Підготовка презентаційного матеріалу до публічного захисту	-	-	-
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)	-	90,0	-

Студентка _____
(підпис)

Галка О.В
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Толмачова А.В.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ТА АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	7
1.1 Фізико-географічне положення Рівненської області.....	7
1.2 Агрокліматична характеристика природних умов даної території.....	9
2 ОСНОВНА БОТАНІКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРЕЧКИ ТА ЇЇ ВИМОГИ ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	13
2.1 Ботаніко-біологічна характеристика гречки.....	13
2.2 Вимоги гречки до умов навколишнього середовища.....	17
2.3 Шкідники та хвороби гречки.....	22
2.4 Характеристика розповсюджених сортів в Україні	25
2.5 Сучасні технології вирощування гречки.....	28
3 АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ФАКТИЧНОЇ УРОЖАЙНОСТІ ГРЕЧКИ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	33
3.1 Сучасні методи прогнозування тенденції урожайності сільськогосподарських культур.....	33
3.2 Динаміка урожайності гречки в Рівненській області.....	36
4 АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	42
4.1 Агрокліматичні умови вирощування гречки на території Рівненської області.....	42
4.2 Динаміка приростів агроекологічних категорій урожайності гречки в Рівненській області.....	46
ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	61

ВСТУП

Серед всіх сільськогосподарських культур гречка це єдина незлакова зернова культура, яка володіє комплексом унікально корисних якостей. Вона використовується на продовольчі та медичні цілі, а також має ряд агротехнічних переваг. Зокрема, може бути страховою культурою для пересіву загіблених озимих. На початку вегетації рослини гречки швидко ростуть, що дозволяє заглушати бур'яни, а коренева система має підвищену здатність до засвоєння важкодоступних сполук поживних речовин із ґрунту. Остання якість є позитивним моментом при внесенні під гречку соломи попередньої культури і біомаси сидеральних культур, посіяних поживно.

В Україні гречку, як правило, вирощують для виробництва крупи, використання в тваринництві та інших галузях народного господарства. Тому основне завдання селекції цієї культури – виведення сортів, які в найбільшій мірі задовольнили б попит круп'яної промисловості та сільськогосподарського виробництва. Гречка стала улюбленим продуктом харчування, з тих часів як з'явилася на нашій землі. Білки гречки за якістю не поступаються білків зернобобових культур: у них багато незамінних амінокислот - лізину (7,9%), аргініну (12,7%) і ін. Зольні речовини гречаної крупи містять достатню кількість корисних для людини сполук фосфору, кальцію, міді, а також лимонну, яблучну, щавлеву кислоти, що поліпшують травлення. За вмістом заліза (1,7%) вона переважає інші круп'яні культури, а також багата на мідь [12, 22] .

Гречана крупа швидко розварюється, відзначається високою калорійністю. З гречаного борошна готують млинці, галушки, вареники, деякі сорти печива. Для хлібопечення борошно не придатне через відсутність у ньому клейковини. Певне значення гречка має і в кормовиробництві. На

корм використовують дрібне, щупле зерно, а також висівки, які одержують при переробці зерна.

Також гречка - цінна медоносна культура. За сприятливих погодних умов 1 га посіву гречки забезпечує збір 90-100 кг високоякісного лікувального меду. Гречку використовують у фармакології. З її листків і квіток одержують рутин, який використовують для лікування склерозу, гіпертонії і для виведення з організму радіоактивних речовин [22, 29].

За даними Державної служби статистики у 2020 році гречкою було засіяно 125 тисяч га, валовий збір гречки в Україні склав 105,6 тисяч тонн, що більше ніж на 20 тисяч тонн перевищує аналогічний показник минулого року – 85,1 тис тон. Такі дані були оприлюднені Міністерством розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства. При цьому, середня врожайність гречки у 2020 році є найвищою за останні п'ять років і складає 13,5 ц/га, що перевищує показник 2019 року у 12,3 ц/га і врожайність у 2018 році – 12,1 ц/га [32].

Проте передовий досвід і виробнича практика свідчать про те, що при застосуванні науково обґрунтованої агротехніки з врахуванням специфічних біологічних вимог до факторів навколишнього середовища гречка спроможна формувати врожай зерна до 30-40 ц/га. Найбільші площі гречка займає у лісостепових, поліських і західних районах України. У лісостепових районах України гречку можна вирощувати як поукісну культуру, у південних – на одному полі можна вирощувати два врожаї гречки за рік за сівби свіжозібраним насінням [33, 34].

Метою роботи є оцінка агрокліматичних ресурсів вирощування гречки в Рівненській області.

Основні задачі: вивчення фізико-географічних та агрокліматичних особливостей території Рівненської області; вивчити ботанічні характеристики гречки та її вимоги до умов навколишнього середовища; вивчити методику гармонійних зважувань та проаналізувати динаміку урожайності гречки на даній території; дати оцінку агрокліматичним умовам

вирощування гречки; проаналізувати рівень потенційного урожаю при різних значеннях коефіцієнтів корисної дії (ККД); дати оцінку агрокліматичним умовам формування продуктивності гречки в Рівненській області.

Об'єкт дослідження. Посіви гречки в Рівненській області.

Предмет досліджень. Вплив агрокліматичних умов на формування урожайності гречки на території Рівненської області.

Методи дослідження. Робота виконувалась на підставі комплексного підходу з використанням методу гармонійних зважувань та апарату математичного моделювання формування урожайності гречки.

Для виконання роботи були використані метеорологічні та фенологічні дані середньобагаторічних спостережень за гречкою на території Рівненської області. Також використовувались дані про середньообласну урожайність гречки за 1991-2020 рр. Рівненської області [1, 28].

1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ТА АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Фізико-географічне положення Рівненської області

Рівненська область розташована на північному заході України. Її площа – 20051 км², що становить 3,1 % від загальної території України. Територія області розташована між 50°01' та 51°58' північної широти й між 25°01' та 27°38' східної довготи. Протяжність області з півночі на південь 215 км, а із заходу на схід — 186 км. Межує на півночі з Берестейською та Гомельською областями Білорусі, на сході з Житомирською, на південному сході з Хмельницькою, на півдні з Тернопільською, на південному заході із Львівською, на заході з Волинською областями. Північна частина лежить у межах Поліської низовини (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 - Карта-схема Рівненської області [10]

Область лежить у лісовій (Полісся) і лісостеповій зонах. На Поліссі лісистість понад 45 %, у Лісостепу - до 15 %, в геоморфологічному відношенні поділяється на три частини: Полісся, Волинське лесове плато і Мале Полісся, що розташоване на півдні, між містами Радивилів і Острог, де у нього вклинюються відроги Подільської височини з висотами понад 300 м над рівнем моря [10].

Рельєф. Територія області розташована у межах двох крупних платформених структур – Українського щита та Волинсько-Подільської плити, і лише незначна ділянка на північно-східній окраїні Рівненщини лежить у межах Прип'ятського прогину.

За висотою своєї поверхні область поділяється на північну частину, яка розташована в межах Поліської низовини, у тому числі Клесівської рівнини, (переважні висоти 140-180 м, мінімальна висота 134 м у долині річки Горинь), та південну частину, яка розташована на Волинській височині (переважні висоти 200-300 м). Найвищими її ділянками, що піднімаються понад 300 м, є Повчанська височина (до 361 м), Мізоцький кряж (до 342 м), а також Рівненське плато і Гоцанське плато. На крайньому півдні в межі області заходять схили Подільської височини, зокрема Вороняки, де поблизу села Дружба розташована найвища точка Рівненщини — 372 м. Розміщення Рівненщини на межі Східноєвропейської платформи і Карпатської геосинклінальної області зумовили бурхливий і неоднозначний перебіг геологічної історії, що відбилося у неоднорідності тектонічної структури і формуванні досить складного комплексу геологічних відкладів на більшій її частині [10].

Гідрографія. Рівненщина знаходиться у районі трьох артезіанських басейнів підземних вод: Волино-Подільського, Прип'ятського та Українського басейну тріщинуватих вод. Прогнозні ресурси підземних вод області оцінюються 1314,9 млн. м³/рік. Затверджені запаси підземних вод – 195,8 млрд. м³/рік. Рівненська область, як і більшість областей західного і північного регіону України, багата на поверхневі води. Територією області

протікає 171 річка довжиною понад 10 км, знаходиться 150 озер, 12 водосховищ, 1688 ставків. Річки області належать до басейну Прип'яті і живляться, в основному, за рахунок талих снігових вод, у меншій мірі – ґрунтових вод та атмосферних опадів. Найбільші з них – Стир з притокою Іква, Ствига з притокою Льва, Горинь та її притока Случ. Основний напрямок течії - з півдня на північ – зумовлений загальним зниженням території від Волинського лесового плато до Поліської низовини.

Найбільші серед озер області – Нобель (4,99 км²) та Біле (4,53 км²). Є також значна кількість озер у заплавах річок Горині, Стиру, Веселухи. Озера використовуються для рекреації, риболовлі.

Болота поширені всією територією області, більшість з них низинні, менш поширені – перехідні та верхові. При цьому слід зауважити, що заболоченість дуже нерівномірна і коливається від 40 % на півночі до 2-3 % на півдні [1, 10].

Ґрунти. Ґрунти області різноманітні, неоднорідні. Найбільш поширені дерновопідзолисті, опідзолені, дернові, торфові та торфоболотні ґрунти. Дерново-підзолисті, характерні для Полісся. Південь Полісся представляють дернові та торфоболотні ґрунти. На лесах Волинського плато сформувались світло-сірі ґрунти і опідзолені чорноземи, які майже всі розорані. На вододілах у лісостеповій частині області трапляються чорноземи [1, 10].

1.2 Агрокліматична характеристика природних умов даної території

Клімат Рівненської області порівняно вологий і теплий. Зима м'яка, з частими відлигами, літо тепле, з достатньою кількістю опадів. Такі основні риси клімату області. Вони формуються під впливом ряду факторів. Головний з них - приплив тепла від Сонця. Величина його в основному залежить від географічної широти і зростає з півночі на південь. Другий

важливий фактор - атмосферна циркуляція, тобто переміщення повітряних мас [1, 30].

Температура повітря. Навесні перехід середніх добових температур повітря через 0°C спостерігається на початку першої середині другої декади березня, раніше на Півдні і пізніше на Півночі області. Середня місячна температура березня близько 0°C . В окремі роки середні температури березня можуть коливатися від $5^{\circ}\text{-}10^{\circ}\text{C}$ морозу до $5^{\circ}\text{-}10^{\circ}\text{C}$ тепла. З квітня збільшується приплив сонячного тепла і відбувається інтенсивне прогрівання звільненої від снігу поверхні ґрунту. Середня температура квітня становить $6,5\text{-}7^{\circ}\text{C}$. У травні продовжується інтенсивне підвищення температур. Середня температура травня на $6\text{-}7^{\circ}\text{C}$ перевищує квітневу. Переважає погода літнього типу, хоча ранками ще можливі приморозки. Зростання температури повітря з незначним запізненням відбувається вслід за річним ходом припливу сонячної радіації. Тому найвищі температури спостерігаються не в червні, а в липні. Середня температура червня - 17°C , липня - $18,5^{\circ}\text{C}$. У серпні вона вже приблизно на один градус нижча, ніж у липні. З вересня починається інтенсивний спад температури, у жовтні - $15\text{-}28^{\circ}\text{C}$, у листопаді - $14\text{-}25^{\circ}$; Далі температура повітря продовжує знижуватись. У грудні кількість днів з температурою нижче 0°C досягає $20\text{-}23$, у січні - $25\text{-}26$, у лютому $20\text{-}23$. Найхолодніший місяць — січень, коли днів з від'ємною температурою найбільше, а середня температура становить $-4,4$ - $-5,6^{\circ}\text{C}$. Найхолодніший період зими починається приблизно 12—15 грудня і триває звичайно 60 днів. Середня багаторічна температура в межах області змінюється мало. Вона нижча на сході і північному сході області ($6,6\text{-}6,8^{\circ}\text{C}$) і трохи вища на південному заході і заході ($7\text{-}7,5^{\circ}\text{C}$). З температурним режимом зими тісно пов'язані строки і тривалість промерзання ґрунту. Стійке промерзання ґрунту пересічно триває 30-100 днів; глибина його у середньому досягає близько 60 см, найбільша - 100-110 см. Глибина промерзання ґрунту дуже мінлива по території, що зумовлюється багатьма факторами, зокрема висотою снігового покриву, вологістю ґрунту. Болота, які живляться

підземними водами, промерзають неглибоко, а в м'які зими зовсім не замерзають [1, 30].

Атмосферні опади. Середня багаторічна кількість опадів у області досягає 600-700 мм. Спостерігається певна строкатість у розподілі як місячних, так і річних сум опадів по території. Більше опадів випадає на Південному заході області. Є певна тенденція до збільшення опадів на всій південній, більш підвищеній частині Рівненщини. На збільшення опадів тут, мабуть, певною мірою впливає Волино-Подільська височина. За теплу частину року (квітень-жовтень) випадає у середньому 425-475 мм опадів, більше на заході і менше на півночі і північному сході.

В області бувають зливи і зливові дощі, під час яких випадає понад 100 мм опадів. Середня тривалість бездошових періодів становить три дні на Півночі і чотири дні на Півдні області. Імовірність бездошових періодів тривалістю 40 і 50 днів (це рівнозначно великій посусі) становить 10 і 5%. Абсолютна вологість повітря в січні досягає 4 мб, у квітні - 8 мб, у липні - 16 мб і в жовтні - 9 мб. [11, 30].

Хмарність. У холодну пору року переважає хмарна погода. Небо похмуре, хмарне. У денні години небо закрите хмарами в грудні 88%, у січні 82%, у лютому 76% місячної тривалості світлої частини доби. Починаючи з березня, цей показник зменшується від 65 до 44-46% у червні, липні та серпні, а потім знову зростає.

Вітер. Вітровий режим тісно пов'язаний з атмосферою циркуляцією і характером діяльної поверхні. У холодну пору року напрям вітру зумовлюється відрогами антициклонів, розташованих на сході та заході. Особливо помітний вплив області високого атмосферного тиску, яка утримується над південним сходом Європейської частини СРСР. Над територією Рівненщини в цей час переважають південно-східні, південні, південно-західні та західні вітри.

Вологість ґрунту. Запаси вологи в ґрунті формуються під впливом погоди, ґрунту і рослинного покриву. На зволоження ґрунту впливають

рельєф та глибина залягання ґрунтових вод. Рівненська область розташована в зоні достатнього зволоження. Поліська частина області часто зазнає шкоди від надлишку вологи. Але бувають періоди, частіше в південній і рідше в північній частинах області, коли сільськогосподарським культурам не вистачає вологи. Запаси продуктивної вологи на початок сівби озимих культур, який припадає на 5-10 вересня, в шарі ґрунту 0-20 см досягають 25-30 мм і лише в окремі роки - 12-15 мм. У вересні коли сходять озимина, запаси продуктивної вологи в шарі 0-20 мм практично залишаються такими ж, як і в період сівби. Навесні в фазі виходу з трубки (третя декада квітня-початок травня) запаси вологи достатні. Вони становлять 20-40 мм. У травні та червні запаси вологи зменшуються, але здебільшого залишаються на достатньому для забезпечення сільськогосподарських культур рівні. Продуктивні запаси вологи в метровому шарі ґрунту в квітні досягають 100-230 мм. Імовірність дуже малих запасів вологи (до 40 мм) практично відсутня. У період колосіння озимих зернових запаси вологи також задовільні. У цей час вони здебільшого перевищують 120 мм. Такого запасу досить для забезпечення високого врожаю. Річний максимум запасів вологи при близькому заляганні ґрунтових вод спостерігається у кінці зими та навесні і нерідко перевищує повну вологомісткість ґрунту.

Вегетаційний період починається 5-9 квітня і триває до листопада. Середньо-добова температура повітря понад 5°C утримується на півночі області 200 днів, а на півдні — 203-206 днів. Безморозний період починається звичайно з дати переходу середньодобових температур через 10° С. Перехід відбувається у середині останньої декади квітня. Останні заморозки спостерігаються в травні. Восени вони інколи бувають у кінці вересня - на початку жовтня; тривалість безморозного періоду в області - 140-142 дні. Для сільськогосподарських культур велике значення має також сума додатних середньодобових температур повітря. Суми таких температур понад 5°C на півночі області досягають 2750-2860° С, на півдні - 2900° С; понад 10° С - відповідно 2400-2500° С і 2500-2530° С [11, 30].

2 ОСНОВНА БОТАНІКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРЕЧКИ ТА ЇЇ ВИМОГИ ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Гречка – культура безвідходного вирощування. Серед сільськогосподарських культур гречка має цілу низку корисних властивостей: вона є основною круп'яною культурою. Так, основна продукція (горішки гречки) використовується у харчовій промисловості (круп, борошно, кондитерські вироби, кулінарія).

Гречана крупа має добрі смакові, поживні та дієтичні показники якості, і посідає перше місце за складом білкового комплексу та за поживністю серед інших круп. За фізіологічною цінністю білки гречаної крупи близькі до білків курячих яєць і молока. Гречану кашу дієтологи порівнюють за складом та структурою амінокислот із м'ясом.

Економічне значення гречки полягає ще й в тому, що вона є цінною лікарською рослиною, одним із кращих медоносів, побічна продукція її виробництва (полова, солома) є цінним кормом для тварин [2, 20].

2.1 Ботаніко-біологічна характеристика гречки

Гречка походить з Індії. Вважають, що найближчим її родичом є татарська гречка. У культурі відома близько 2500 років. В Європі гречку почали вирощувати в XV ст. У нашій країні вона поширилась у XVI ст. Світова площа посіву гречки в даний час близько 4 млн га. В основному вирощується в європейських країнах (2,4 млн га). Значно менше сіють її США, Канаді, Японії, Індії, Китаї. З усіх країн світу найбільші посівні площі гречки зосереджені в СНД - 2 млн га, із яких на долю Росії припадає до 65%. В Україні гречка вирощується переважно на Поліссі і частково в Лісостепу.

Гречка належить до роду *Fagopyrum* Gaertn. родини гречкових - *Polygonaceae*. Ріг *Fagopyrum* об'єднує три види: гречку культурну, або

звичайну, - *F. esculentum* Moench (2n-16), гречку татарську - *F. tataricum* та гречку напівчагарникову - *F. suffruticosum* F. Schmidt [7,12, 22].

Господарську цінність має гречка звичайна (2n-16). Татарська трапляється в посівах культурної як злісний бур'ян; напівчагарникова - багаторічна ендемічна рослина Сахаліну. Гречка звичайна поділяється на два підвиди: посівна - *vulgare* St. та багатоліста - *multifolium* St. Сорти гречки, які вирощують в Україні, належать до підвиду *vulgare* St. Багатоліста гречка поширена на Далекому Сході (Росія).

Гречка посівна - однорічна трав'яниста рослина.

Коренева система стрижнева, має багато бічних тонких корінців, які проникають у ґрунт на глибину 90-100 см. За сприятливих погодних і ґрунтових умов утворюються додаткові корені. Проте частка коренів у загальній масі рослини мала і становить близько 10%. Гречка здатна утворювати стеблові корені. Скоростиглі і пізньостиглі сорти різняться за глибиною проникнення коріння і їх розгалуження в горизонтальному напрямку. Ступінь розвитку і активність кореневої системи по фазах розвитку і особливо в період формування плодів ураховуються в селекції даної культури.

Недостатній розвиток кореневої системи компенсується її фізіологічною активністю, завдяки якій гречка добре засвоює поживні речовини з важкорозчинних сполук ґрунту [12, 19, 22, 29].

Стебло поздовжньоребристе, всередині порожнисте, гілкується. Висота його 40-110, товщина - 2-10 мм. Кількість міжвузлів - 8-12. З освітленого боку має червоне забарвлення. Стебло гілкувате, висотою від 50 до 120 см (інколи до 2 м), ребристе, з міжвузлами, червоно-зеленого кольору.

На стеблах розрізняють три зони: 1) зона утворення додаткових коренів - від зародкового кореня до сім'ядольного вузла; 2) зона гілкування – починається від сім'ядольного вузла і охоплює частину стебла, від якого відходять гілки першого порядку; 3) зона плодоутворення – верхня частина стебла, яка несе суцвіття.

В селекційній практиці враховують здатність стебла до гілкування, загальне число вузлів і число вузлів у зоні гілкування, довжину міжвузолів, співвідношення різних зон на стеблі, висоту вузла гілкування і ін.

Скоростиглі і пізньостиглі сорти розрізняються по загальному числу вузлів (6 – 20), висоті стебел (60 – 110 см), числу вузлів у зоні гілкування. Багато гілчасті сорти утворюють три-чотири гілки першого порядку, а обмежено гілчасті – одну-дві, є і негілчасті форми [7, 12, 22].

Листки на нижній частині стебла черешкові, з серцеподібною основою, на верхній - сидячі, серцеподібно-стрілоподібні, голі. Довжина листових пластинок залежно від розміщення листків на рослині 2-7 см і більше, ширина 2-5 см. У пізньостиглих, тетраплоїдних сортів листки більші, соковитіші, ніж у скоростиглих, забарвлення зелене.

Листя у рослин гречки змінюється впродовж усього життя рослини. За дослідженнями багатьох вчених [3, 22, 27] кожен наступний листок відрізняється від попереднього розміром та формою, так А. С. Кротов виділяє три форми листа: сім'ядольні, сидячі та черешкові. Черешки листків відносно тонкі і щільні, мають різну довжину (1,5-6 см), відходять від стебла під кутом 45°. Листкова пластинка цілісна, розміри сягають 10-11 см довжини і ширини. Листки гречки в екологічних умовах України яскраво-зелені, жилки і краї часто забарвлені в червоний колір [19, 22].

Листки розміщуються на стеблі по спіралі. Листова пластинка у різних сортів різниться за інтенсивністю забарвлення, товщиною і опушенням червонуватих жилок (переважно з нижнього боку). Прилисники, які зрослися, утворюють роструб у місці прикріплення листка і стебла. Нижні і середні листки на стеблі мають найбільшу поверхню. Найбільш потужний листовий апарат притаманний пізньостиглим сортам. Площа листової поверхні рослини у перерахунку на одну квітку у гречки в 2-3 рази менша, ніж у інших зернових культур, що є однією з причин недорозвинення значної частини плодів.

Квітки утворюють на верхівках стебел суцвіття щиток, або напівзонтик, на бічних гілках - пазушні китиці. Квітки - без чашечки. Складаються з п'яти пелюсток, восьми тичинок та маточки, яка має три стовпчики з приймочками. Тичинки розміщуються у квітці двома колами: п'ять утворюють зовнішнє коло, три - внутрішнє.

Пелюстки бувають широкоовальної або видовженої форми, зрослими чи роздільними; білого, блідо-рожевого або рожевого забарвлення.

Квітки з різною будовою статевих органів - гетеростильні, диморфні: на одних рослинах у квітках утворюються маточки з довгими стовпчиками і короткі тичинки, на інших рослинах навпаки.

Квітки перехреснозапильні. Найкраще запилення відбувається при перенесенні пилку з тичинок довгостовпчикових квіток на приймочки короткостовпчикових або з тичинок короткостовпчикових квіток на приймочки довгостовпчикових квіток. Таке запилення називається легітимним (законним, правильним). Якщо з довгостовпчикових квіток пилок потрапляє на приймочки довгостовпчикових або з короткостовпчикових на приймочки короткостовпчикових, що буває при ілегітимному (незаконному, неправильному) запиленні, плоди утворюються нежиттєздатними або квітки не запліднюються. На кожній рослині гречки нараховується від 400-800 до 1500-2000 квіток, з яких при легітимному запиленні запилюється до 10-15, ілегітимному – 1-1,5% квіток [7,12, 22].

Плід - тригранний горішок (зрідка 2-, 4-, 6-гранний), завдовжки 4-7 мм, завширшки 4-7 і завтовшки 2,8-4,8 мм; у ньому виділяють верхівку, ребра і грані. За формою плоди бувають видовжені, овальні або ромбічні та веретеноподібні. Плівчастість досягає 18-30%. Плівки шкірясті, тонкі або товсті, за забарвленням - сірі, сріблясті, руді чи коричневі, часто з малюнком у вигляді штрихів, крапочок. Маса 1000 зерен – 18-30 г, а у сортів тетраплоїдної гречки ($2n=32$) - 40 г і більше. Різновидності гречки. За морфологічними ознаками плодів гречку поділяють на дві різновидності — *var. alata* Vat. та *var. aptera* Vat. У різновидності *alata* плоди мають назву

крилатих - з гострими і високими ребрами (крилами) та плоскими або увігнутими гранями; у різновидності *aptera* *Wat.* плоди безкрилі, в яких ребра тупі, заокруглені й малопомітні, а грані випуклі (плоди ніби здуті).

У гречки життєвий цикл ділиться на два головних періоди (вирощування гречки): вегетативний ріст - утворення вегетативних органів (коренева система, гілки, листочки) і генеративний розвиток - формування суцвіть, квітів і насіння. Протягом життєвого циклу у рослини відбувається низка зовнішніх змін, які дають змогу виділити фенологічні фази розвитку: сходи, утворення двох справжніх листочків, бутонізація і гілкування, цвітіння, утворення плодів і їхнє дозрівання. Процес формування органів - органогенез рослин - проходить етапами, які неможливо зафіксувати за допомогою фенологічних спостережень. Встановлено, що гречка, як і інші види рослин, за вегетаційний період проходить дванадцять етапів органогенезу. Залежно від етапу органогенезу, змінюється відношення рослин у факторах середовища, що потрібно знати при вирощуванні культури гречки

Сходи з'являються через 6-10 днів після сівби, через 8-10 днів від сходів починається гілкування і майже одночасно з ним - бутонізація.

Цвітіння настає через 18-28 днів від появи сходів і продовжується 30-35 днів і більше. Отже, на рослині одночасно є бутони, квітки, плоди, які тільки формуються, і стиглі плоди. Плід досягає через 25-30 днів після розкриття квітки і запліднення.

2.2 Вимоги гречки до умов навколишнього середовища

Вимоги до тепла та до світла. Гречка - теплолюбна і вимоглива до температурного режиму культура. Насіння її починає проростати лише при температурі 7-8 °С, а дружне проростання і поява сходів спостерігається при 13-15 °С. При температурі 15-18 °С сходи з'являються через 7-8 днів. Сходи гречки гірше, ніж інших культур переносять весняні заморозки:

пошкоджуються при мінус 1,5-2 °С, гинуть при мінус 2-3 °С. 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 °С і пригнічується при температурі вище 25 °С, 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 °С. Сума ефективних температур для скоростиглих сортів гречки становить 800 °С, середньо- та пізньостиглих - понад 1200 °С. Для повного дозрівання зерна гречка потребує суми активних (понад 10°С) температур 1300...1600°С [7, 12, 19, 22].

Гречка - культура короткого дня. Вегетаційний період залежно від сорту становить 70-85 днів, завдяки чому в деяких районах її обробляють як пожнивні і поукісні культуру. В умовах короткого дня вегетаційний період скорочується, рослини низькорослі, особливо у пізньостиглих сортів. В період утворення плодів гречка висуває високі вимоги до освітлення. В умовах рясного живлення і зволоження при завищених нормах висіву спостерігається самозатінення рослин і різке зниження врожаю зерна. Відносно високим біологічним мінімумом температур за етапами органогенезу гречки.

Оптимальні термічні умови на час появи сходів - I і II етапи - формуються за температури 15°С, у період інтенсивного росту і розвитку - III-X етапи - 16...20°С, а в завершальний період плодоношення і дозрівання - 18...21°С. У фази цвітіння й утворення плодів - X-XI етапи - настає найкритичніший період щодо температури ґрунту та повітря: температура повітря нижче 13°С і вище 25°С негативно позначається на цвітінні й утворенні плодів. При високих температурах зменшується виділення квітками нектару, внаслідок чого погіршується запилення і зав'язування плодів [7, 12, 19, 22].

Вимоги до умов зволоження. Гречка відноситься до вологолюбних культур. До вологи вона більш вимоглива, ніж пшениця, просо, овес та інші зернові культури. На побудову одиниці сухої речовини гречка витрачає води в 3,5 рази більше, ніж просо. Транспіраційний коефіцієнт варіює від 480 до 600. Насіння при проростанні поглинає до 60% води від своєї маси. Для отримання хороших урожаїв гречки особливо важливим фактором є опади другої декади цвітіння. Як показали дослідження деяких вчених добова кількість води, яка споживається рослиною, коливається в залежності від температури, вологості повітря і сили вітру. Рослини, що ростуть на вологому ґрунті, споживають води більше, ніж рослини, що ростуть на менш вологому ґрунті. Також встановлено, що опади які випадають до цвітіння, сприяють головним чином розвитку стебел і гілок гречки; врожайність зерна залежить від погодних умов в період цвітіння [19, 22].

Найбільш вимоглива гречка до вологи в міжфазний період масового цвітіння - плодоутворення. За цей період рослини вбирають з ґрунту 50-60% води від загальної потреби. При нестачі води ріст рослин припиняється, але розвиток продовжується. Період цвітіння і наливу плодів для гречки є найбільш відповідальним і в значній мірі залежить від метеорологічних умов. У несприятливих умовах різко зменшується кількість зав'язей і, в результаті, продуктивність рослин знижується. Дощі і тумани, жара і посуха, вітри і різкі коливання температури порушують запилення квіток і налив насіння, що значно зменшує врожай. Гречка чутлива до повітряної посухи. Відносна вологість повітря нижче 30-40%, яка супроводжується вітрами, викликає в'янення рослин, загибель квіток, зав'язей і навіть плодів. Особливо негативно позначається на гречці сумісна дія повітряної і ґрунтової посухи, коли температура підвищується до 30°C, а вологість повітря зменшується до 40%. За таких умов на рослинах протягом 2-3 днів відмирають зав'язі. Для пом'якшення мікроклімату гречку слід висівати поблизу лісу або лісосмуг.

Вимоги до ґрунтів та мінерального живлення. Гречка - культура досить вимоглива до ґрунтів. Кращими ґрунтами для гречки є легкі, суглинні

і супіщані чорноземи. Вона добре росте на різних ґрунтах, але краще на родючих і окультурених, добре аерованих, пухких, прогрітих ґрунтах. Важкі, глинисті мало придатні для неї. Погано переносить низинні перезволожені, важкі глинисті, запливаючі, дуже кислі ($\text{pH} < 5$) і солонцюваті ґрунти. Не слід вирощувати гречку на ґрунтах надміру удобрених гноєм, на яких спостерігається "жирування" рослин - надмірний розвиток зеленої маси і зменшення генеративної здатності [6, 13, 29].

За даними К. А. Савицького [22], за урожайності 2,0 т/га насіння та 6,0 т соломи гречка виносить із ґрунту 88 кг азоту, 61 фосфору та 151 кг калію, тобто на одиницю отриманого врожаю припадає значно більша кількість елементів живлення, ніж в інших зернових і круп'яних культур. Це свідчить про більшу потребу гречки в поживних елементах. Тому, залежно від типу ґрунтів і попередника, під неї вносять на чорноземах фосфорно-калійні добрива по 45 кг/га д. р., а на бідних ґрунтах-повне мінеральне добриво (азоту - 30, фосфору і калію по 45 кг/ га д. р.), які забезпечують прибавку до 0,6 т/ га [6, 13, 22].

Основне (допосівне) удобрення. В основне удобрення вносять органіку та фосфорні і калійні добрива. З органічних добрив до останнього часу найпоширенішими є гній, а також побічна продукція польових культур.(добрива під гречку) Найбільші прибавки врожаю відмічаються за внесення гною на дерново-підзолистих і сірих лісових, легких за гранулометричним складом ґрунтах Північного Лісостепу та Полісся. У Центральному і Південному Лісостепу органічні добрива під гречку не вносять - використовують післядію органічних добрив, внесених під попередник. Якщо гречку висівають після попередників, технологія яких передбачає внесення великої кількості органічних добрив (цукрові буряки, кукурудза, картопля), то дози мінеральних під неї доцільно зменшити в півтора-два рази. Таку систему удобрення слід передбачати і за вирощування гречки після зернобобових культур.

Іншим дешевим органічним добривом при вирощуванні гречки слугує солома пшениці озимої та бурякова гичка. За умов внесення соломи вносять азот мінеральних добрив у кількості 8-12 кг/т соломи для кращої її мінералізації.

Внесення фосфорних і калійних туків з осені під основний обробіток забезпечує вищі приростки врожаю, ніж при внесенні під весняну культивування, особливо у зоні нестійкого зволоження [2, 6, 29].

Припосівне удобрення. Для повнішого забезпечення рослин гречки елементами живлення мінеральні добрива вносять у рядки одночасно із сівбою. Переваги такого внесення в тому, що добриво інтенсивно використовується уже в початковий період росту. Для цього використовують водорозчинні форми азотних, фосфорних і калійних добрив з розрахунку по 10-20 кг/га кожного. Найефективнішим є внесення суперфосфату. За даними наукових установ, рядкове внесення суперфосфату підвищувало врожайність на всіх видах ґрунтів незалежно від зони вирощування гречки.

Найдоцільніше у рядки вносити аміачний азот, суперфосфат, калімагnezію або складні добрива (нітроамофоску, нітрофоску тощо). Враховуючи негативну реакцію гречки на хлор, калійні хлорвмісні добрива слід вносити завчасно під зяблеву оранку, що забезпечує вимивання хлору за межі кореневмісного шару. Проте краще використовувати безхлорні калійні добрива. Хлор викликає плямистість листя і зменшує вміст у них хлорофілу, а отже, послаблює процеси фотосинтезу рослин і зменшує їхню продуктивність при вирощуванні гречки [2, 6, 13, 29].

Післяпосівне удобрення. Підживлення рослин у період вегетації найефективніше у зоні достатнього зволоження, на піщаних та легкосуглинкових ґрунтах, а також за відсутності основного і рядкового внесення. Таке підживлення рослин гречки проводять у фазі бутонізації нормою не більше 25% від загальної і здебільшого на широкорядних посівах, поєднуючи з міжрядними розпушуваннями. Друге підживлення рослин проводять у фазу масового цвітіння азотними добривами в дозах 15-20 кг/га.

Таке підживлення забезпечує достовірні прибавки врожаю - в межах 3,0 ц/га. До того ж, формується крупніше зерно з високим виходом ядра і якісними хімічними показниками. Для підживлення здебільшого використовують азотні, але можна застосовувати й складні водорозчинні добрива під гречку.

В умовах посух, які спостерігаються останніми роками, підживлення мінеральними добривами способом унесення їх у ґрунт стає неефективним заходом, оскільки внесені добрива потрапляють у пересушений шар ґрунту й недостатньо використовуються рослинами. Ефективним способом забезпечення доступними сполуками є позакореневе підживлення рослин за вирощування гречки [6, 13, 29].

2.3 Шкідники та хвороби гречки

За переходу на органічне землеробство великої шкоди завдають бур'яни й збудники хвороб. У комплексі заходів, спрямованих на поліпшення фітосанітарного стану, сівозміна відіграє першочергове значення. Окремі культури, такі як гречка, можуть самі добре протистояти бур'янам. Найбільшу шкоду вони завдають у ранні фази розвитку культури. Тому треба ефективно контролювати рівень забур'яненості саме в цей період, тоді в гречки буде час наростити достатню біомасу, яка надалі пригнічуватиме ріст конкурентної рослинності.

Найбільшої шкоди вона завдає в північних і західних областях Полісся. В центральних і південних областях ураження насіння та проростків гречки збудниками плісняви спостерігається значно рідше. Захворювання проявляється у вигляді сіро-зеленого, темного і рожевого пліснявіння. Завдати шкоди 114 видів шкідників. Проте поки що не встановлено точного видового складу шкідників гречки культурної, хоча на ній виявлено майже 50 їх видів. Розглянемо деякі шкідників та хвороби, які спричиняють найбільшу загрозу для посівів гречки [8, 24, 25, 35].

Шкідники: *Блішка гречкова* (*Chaetocnema concinna* Marsh.) В Україні поширена всюди. Крім гречки, пошкоджує буряки (цукрові, столові, кормові). Жук завдовжки 1,5-2,3 мм, чорний із зеленим полиском та червонувато-бронзовою спинкою. Зимують жуки у верхньому шарі ґрунту та під рослинними рештками у лісосмугах, на галявинах, узбіччях доріг, багаторічних травах. Навесні спочатку мігрують на посіви буряків та стадії, забур'янені лободовими і гречковими бур'янами. З появою сходів гречки жуки мігрують на них, пошкоджують сім'ядольні листочки, вигризають у них та справжніх листках невеликі округлі дірочки. У суху жарку погоду знищують точку росту і рослина гине. Самки відкладають по 16-40 яєць лише на гречкові бур'яни та гречку в ґрунт на глибину до 5 см. Личинка харчується корінцями гречки і не завдає відчутної шкоди.

Листоблішка гречкова (*Appalarga calthae* L.) В Україні поширена скрізь, де вирощують гречку. Доросла комаха з двома парами прозорих крил і довгими вусиками, довжина тіла - 2-4 мм, забарвлення дуже мінливе. Личинки зосереджуються переважно у піхвах листків, на бокових пагінцях та суцвіттях. Пошкоджені рослини низькі, зів'ялі, мають укорочені пагінці, бурі суцвіття і майже не плодоносять.

Комарик гречковий (*Wachtia persicia* L.). Личинки пошкоджують листя, яке стає коричнево-червоним, згортається всередину, ніби у вузол і звисає донизу. У середині такого вузла (гала) міститься до 20 жовто-білих личинок. Пошкоджені рослини відстають у рості і не плодоносять.

Совка пшенична (*Euxoa tritici* L.). Метелики совки літають на півночі країни у липні, на півдні - у серпні-вересні. Гусениці з'їдають стебла і листки рослин. Живуть близько двох місяців, після чого заляльковуються у ґрунті. За рік розвивається одне покоління.

Лучний метелик – невеликого розміру, довжина тіла 10-12 мм, розмах крил 18-26 мм. Передні крила світло-бурого, задні – жовтувато-сірого кольору. Зимує у стадії гусениці у коконі у ґрунті. Літ метеликів розпочинається при температурі +15-17°C. Плодючість самок у середньому

100-120 яєць. Ембріональний розвиток залежно від погодних умов – 3-15 діб. Гусениці – від зеленого до сіро-зеленого і навіть чорного кольору, довжиною 25-35 мм. Фітофаг грубо об'їдає листову пластину і навіть стебла, обліплюючи пошкоджені частини рослини павутиною. Після закінчення живлення гусениці зариваються у ґрунт, утворюють кокони і заляльковуються. В нашій агрокліматичній зоні розвивається два повних і одне факультативне покоління.

Хвороби: *Пероноспороз* (несправжня борошниста роса). Захворювання поширене повсюдно. При інтенсивному розвитку хвороби недобір урожаю гречки може досягати 20%. Симптоми хвороби. Захворювання проявляється переважно на листках. На верхній стороні листа з'являються розпливчасті жовтувато-маслянисті плями, з нижнього боку - сірувато-фіолетовий наліт. Уражені листки передчасно засихають і опадають. Збудник хвороби. Захворювання викликає оомицетов *Peronospora fagopyri* Elenov ex Jacz. & P. L. Jacz. Конідієносці у збудника хвороби трьох-, чотири рази дихотомически розгалужені, конідії яйцевидної форми, світло-сірого кольору. Зимують збудник хвороби в залишках уражених рослин, формуючи в них кулясті ооспори з гладкою темно-коричневою оболонкою. Джерелом весняної інфекції є пророслі після зимівлі ооспори, а протягом вегетаційного періоду - конідії. Захист від хвороби. Дотримання сівозміни. Протруювання насіння фундазолом 50% (500 г / кг). Посів в оптимальні терміни. Уникнення загущених посівів. Обприскування посівів до цвітіння фунгіцидами Акробат МЦ, ВДГ (2 кг / га), Ридоміл Голд, СІ (2,5 кг / га).

Фітофтороз поширене захворювання сходів гречки. Загибель сходів від фітофторозу може привести до більш ніж 20% -ним втрат врожаю гречки. Симптоми хвороби. На сім'ядолях, стеблинках і листках сходів гречки з'являються бурі плями округлої або еліпсоїдальної форми. З нижнього боку молодого листя помітний слабкий паутинистий наліт білуватого кольору. захворювання призводить до изреживанию посівів. При вологому літі фітофтороз може проявитися в період цвітіння рослин і плодоутворення.

Сіра гниль. Захворювання поширене повсюдно і при інтенсивному ураженні рослин може призводити до 50% загибелі врожаю зерна. Симптоми хвороби. Перший прояв хвороби можна виявити на сходах гречки. На кореневій шийці, подсемядольного коліні і в нижній частині стебла з'являються бурі плями. Вони призводять до загнивання уражених тканин, і рослини гинуть. В результаті посіви зріджуються. Бурі плями можуть проявитися па листі, стеблах і суцвіттях дорослих рослин. У вологу погоду на плямах з'являється сірий наліт гриба. Захист від хвороби. Протруювання насіння ТМТД, ТСК (400 г / л) за 2-15 днів до посіву, витрата робочої рідини 5-10 л / т. Уникати загущених посівів. Ефективно обприскування посівів перед цвітінням 0,1% -ним мідним купоросом. Стійких до сірої гнилі сортів немає, але можна рекомендувати відносно стійкі сорти Чернігівська рання і Радехівська поліпшена [8, 24, 25, 35].

2.4 Характеристика розповсюджених сортів в Україні

У Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2010 р., занесено 95 сортів круп'яних культур [9].

Одні з них районовані та внесені в Реєстр сортів рослин України, інші поповнили колекцію світового генофонду – стали вихідним матеріалом для створення високопродуктивних екологічно-пластичних сортів. Нові та перспективні сорти продовжують випробовування, будуть залучені в безвідходну технологію вирощування гречки (у весняних та літніх посівах) а також у квітково-медоносному конвеєрі для бджіл. Розглянемо деякі сорти гречки які розповсюджені на території України [4, 5, 9].

Амазонка. Сорт – диплоїдний. Рослина за габітусом слабкорозлогого типу, висока – (91-110 см.), із середньою кількістю гілок (4-6), має середні терміни масового цвітіння (26–32 доби) та досягання (71–80 діб). Висота головного пагона (стебла) знаходиться на рівні гілок. Пагін слабкорестистий, на третьому вузлі товстий, із середніми зонами галуження та

плодоутворення, має середню кількість вузлів у зоні галуження. Квітки гетероморфні блідо-рожевого забарвлення, середнього розміру, мають блідо-червоний колір пиляків, грибоподібну форму нектарників, ароматизовані середньо. Пазушне суцвіття (третє суцвіття на головному пагоні) має середньої довжини квітконос, вузько-циліндричну форму середньої щільності й довжини. Термінальне (верхнє) суцвіття на головному пагоні – щиток, має більше трьох китиць середньої довжини. Плід довгий, середньої ширини, краплеподібної форми із середніми крилами. Сорт характеризується значною масою 1000 плодів і середніми показниками вирівняності та пливчастості. Середньоранній. Середня урожайність сорту за роки випробування в зоні Лісостепу – 1,79 т/га. Вегетаційний період 92 доби. Стійкий до основних хвороб – борошнистої роси і пероноспорозу. Відносно стійкий і до вилягання, осипання, посухи. Уміст білка становить 14,9%, крупність ядра – 53,7%, пливчастість – 23,6%, вихід крупи – 71,0%. Технологія вирощування для зони загальноприйнята. Реагує на внесення повного мінерального добрива.

Українка. Сорт виведений - в Інституті землеробства НААНУ. Середньостиглий сорт. Вегетаційний період 95-100 днів. Маса 1000 насінин 23,8 гр. Стійкість до засухи й осипання 7 балів, до хвороб та полягання також на рівні 7 балів. Сорт характеризується великою масою 1000 зерен і середніми показниками вирівняності та пливчастості. За роки випробування на Рівненському держекспертцентрі урожайність становить 19,2 ц/га. Відноситься до цінних сортів. Рекомендований для вирощування в усіх зонах України.

Антарія. Сорт виведений - в Інституті землеробства НААНУ. Середньоранній сорт. Вегетаційний період до 90 днів. Висота рослин 108-110 см. Стійкість до вилягання 5-7 балів, до осипання – 7 балів, стійкість до хвороб середня і оцінюється в 5 балів. Придатний до механізованого збирання, вимолочується добре. За роки випробування на Рівненському держекспертцентрі врожайність сорту становила 18,5 ц/га. За якість

відноситься до харчових сортів. Рекомендований для вирощування в зонах Степу, Лісостепу та Полісся.

Малинка. Середня урожайність сорту за роки випробування в зоні Полісся - 17,6 ц/га. Гарантована прибавка - 1,0 ц/га. Вегетаційний період 98 діб. Сорт стійкий проти борошнистої роси, переноспорозу. Відносно стійкий до осипання 7,7 балів, засухи 7,7 балів, та стійкий до вилягання 8,2 бали. Вміст білка -16,1%, крупність ядра - 26,7%, плівчастість - 25,4%, вихід крупи - 72,2%. Висота рослин 104 см. Маса 1000 зерен 27,6 г. Агротехніка звичайна для зони вирощування. Добрі результати дає при внесенні повного мінерального живлення.

Роксолана - стійкий проти вилягання і осипання. Виведений у Кам'янець-Подільському сільськогосподарському інституті індивідуальним відбором, одержаному від передпосівного гамаопромінення насіння зеленоквіткової форми гречки з послідуочим масовим відбором. Плоди великі, крила добре виражені. Маса 1000 насінин 31,6г. Плівчатість 24,5%. Середньоранній, вегетаційний період в зоні Полісся 88,5 днів. Форма куща компактна, листки серцевидні, зелені, середнього розміру. Суцвіття - нещільна китиця, квітки білі або блідо-рожеві. Зерно крупне, звичайної форми, коричневе, колір крупи світлокоричневий. Технологічні та круп'яні якості - вирівняність зерна до 94,0%, вихід крупи 71,4%. Вміст білка 16,4%. Віднесений до цінних сортів за якістю зерна.

Ювілейна 100. Середня урожайність сорту за роки випробування в зоні Полісся - 17,9 ц/га. Гарантована прибавка - 1,0 ц/га. Вегетаційний період - 97 діб. Сорт стійкий проти борошнистої роси, переноспорозу. Відносно стійкий до вилягання, осипання, засухи. Вміст білка становить 16,9%, крупність ядра - 39,0%, плівчастість - 23,7%, вихід крупи - 71,3%. Агротехніка звичайна для зони вирощування. Добрі результати дає при внесенні повного мінерального живлення. Сорт диплоїдний. Рослина за габітусом компактна, детермінантного типу, дуже висока (більше 110 см), з середньою кількістю гілок (4-6), має середні час настання масового цвітіння

(26-32 доби) та досягання (71-80 діб). Сорт характеризується великою масою 1000 плодів і середніми показниками вирівняності та плівчастості. Середня урожайність сорту за роки випробування в зоні Полісся – 1,79 т/га. Гарантований приріст – 0,1 т/га. Вегетаційний період становить 97 діб.

Сорт стійкий проти борошнистої роси, пероноспорозу. Відносно стійкий до вилягання, осипання та засухи. Уміст білка становить 16,9%, крупність ядра – 39,0%, плівчастість – 23,7%, вихід крупи – 71,3%.

Слободжанка. Виведений - у Сумській державній сільськогосподарській дослідній станції. Сорт диплоїдний. Середньостиглий. Вегетаційний період 87-89 днів. Сорт характеризується невисокою масою 1000 плодів 23,7 г. та середніми показниками вирівняності та плівчастості. Плід середніх розмірів з помірно вигнутою плодоніжкою, краплеподібної форми з малими крилами. Оплідень за повного досягання стає темно-сірим з наявними дрібними крапками та помірним восковим нальотом. Середня урожайність за роки випробувань – 16,8 ц/га. Сорт стійкий проти борошнистої роси, пероноспорозу. Відносно стійкий до вилягання, осипання та засухи. Занесений до Державного реєстру з 2004 року по зоні Лісостепу і Полісся.

2.5 Сучасні технології вирощування гречки

Технологія вирощування включає багато складових і потребує якісного та вчасного виконання агротехнічних заходів, які забезпечують високий урожай зерна. Не менш важливим є врахування погодних умов. Період від сівби до збору врожаю розтягнутий у часі і триває від 2,5 до 3 місяців [2, 15].

Підготовка насіння гречки до сівби передбачає доведення його до найвищої кондиції (не менше 90–95% схожості, 2,0–2,5 млн шт./га), що сприяє збільшенню урожаю. Насіння піддають повітряно-тепловому обігріву на сонці або під накриттям, розстеляють тонким шаром, а на ніч накривають брезентом. Потім розсортовують і висівають тільки велике за розміром.

Глибина загорання насіння гречки залежить від механічного складу і вологості ґрунту. В основному рекомендується мілке загорання на глибину 4–5 см на важких ґрунтах, схильних до ущільнення, та глибше — на 5–7 см на окультурених структурних, а за пересихання верхнього шару ґрунту — на 8–10 см.

Оптимальними строками сівби гречки є період, коли ґрунт на глибині 10 см впродовж 15 діб буде прогрітим не менше як на 10 °С. Низка науковців стверджує, що кращими строками сівби є ранні, у цьому випадку рослини краще використовують весняну ґрунтову вологу та утворюють значну кількість плодів до липневої спеки. Водночас, інші радять, що поспішати із сівбою гречки не слід, оскільки, посіявши рано, рослини починають підсихати, уповільнюють свій ріст та не дають значного врожаю. Кращим строком сівби вони вважають 15–20 травня [2, 31].

О. І. Зінченко зі співавторами [20] відмічають, що при виборі строку сівби потрібно враховувати біологічні особливості сорту. Календарні строки сівби в окремі роки можуть змінюватися залежно від погодних умов, тому кращий строк сівби треба визначати за середньодобовою температурою ґрунту на глибині загорання насіння.

В. В. Смолянінов вважає, що головним критерієм для визначення строків сівби є температура ґрунту на глибині загорання насіння та особливості погодних умов зони вирощування у період цвітіння гречки. Обмежують урожайність гречки в'янення квіток та малий відсоток зав'язування плодів. У спекотну погоду плоди осипаються, різко знижується тургор рослин, бджоли не відвідують посіви .

В. В. Левенець, А. С. Гораш, А. І. Диянчук також стверджують, що в умовах південно-західної частини Лісостепу України якість урожаю гречки за післяукісної сівби значно нижча, ніж за весняної. При вивченні хімічного складу урожаю гречки різних строків сівби встановлено, що вміст сухих речовин у ньому, в тому числі білка і крохмалю вищий при весняній сівбі. Рослини ранніх строків сівби мають більш розвинену кореневу систему,

легше переносять посуху, насіння із них містить вищий відсоток білка та відрізняється вищою схожістю [12].

На Поліссі культуру рекомендують висівати після картоплі, озимини, льону-довгунця, багаторічних трав. У зоні Лісостепу оптимально сіяти гречку після цукрових буряків, кукурудзи, а також озимої пшениці чи гороху; у Степу — після озимої пшениці, кукурудзи, гороху, баштанних культур.

В агротехніці гречки особлива увага приділяється передпосівній підготовці ґрунту. Період сівби досить тривалий (не менше місяця), тому в цей час агрозаходи повинні бути спрямовані на збереження вологи, розпушування ґрунту та боротьбу з бур'янами.

Після сівби сходи з'являються на 8–10 день, зерно виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту. Щоб знищити бур'яни, проводять легке боронування. Під час утворення кірки слід прокоткувати площу. В подальшому, щоб не допустити пригнічення гречки бур'янами в період від появи сходів до зімкнення у міжряддях, проводять дво-, триразове розпушування ґрунту. На випадок спеки і можливої посухи земля у міжряддях не повинна бути оголеною, щоб не перегрівалась і не пересихала.

Дуже важливий агроприйом — коткування ґрунту після сівби і розрівнювання ґрунту. Це прискорює появу сходів, підтягує вологу до насіння, забезпечує дружність сходів і розвиток рослин, рівномірне їх дозрівання та зручність роботи під час збирання [34].

Попередники та удобрення. Гречка є культурою, дуже вимогливою до попередників. За твердженнями вчених кращими для неї попередником є озимі культури, посіяні по удобреним парам, просапні (картопля, буряки, кукурудза) і бобові рослини. Гірші — ярі зернові, соняшник, сорго. Досвід свідчить, що для одержання високих урожаїв гречку треба розміщувати на родючих, чистих від бур'янів полях.

Як добрива після озимих використовують подрібнену соломку, яку заорюють, весною вносять добрива N36-45, P36-45, K36-45. Урожайність при

цьому формується на рівні 2,46 т/ га, а витрати зменшуються до 29,95 тис. МДж на 1 га посівної площі та 1,22 тис. мДж на 1 ц продукції.

За даними О. С. Алексєєвої зі співавторами [3] встановлено, що найбільш ефективним є повне мінеральне добриво. Проте, відомо, що гречка у порівнянні з іншими зерновими культурами споживає багато калію. Дані щодо використання калійних добрив під гречку досить суперечливі, є твердження про їхню низьку ефективність. Негативну дію на урожай гречки мають хлоровмісні калійні добрива. Тому внесення під гречку підвищених доз калійних добрив на чорноземних ґрунтах викликає підсихання зав'язей і у зв'язку з цим зниження врожаю.

Гречку вирощують у суцільних та широкорядних посівах. Л. І. Покозій стверджує, що на окультурених полях ріст і розвиток рослин більше залежить від густоти посіву, ніж від його способу сівби. На таких полях обидва способи (широкорядний і звичайний рядковий) забезпечують практично однаковий врожай. В умовах виробництва кращим є такий спосіб, який забезпечує вищу врожайність з відмінною якістю насіння за оптимальних затрат праці та коштів.

Отже, високі урожаї гречки можна отримати як у широкорядних, так і в звичайних посівах, особливо при пізній сівбі. В посушливі роки гречку доцільно сіяти вузькорядним способом із нормою висіву насіння 40 кг/ га, а у вологі — широкорядним з тією ж нормою висіву.

Догляд за посівами. При сухій погоді одночасно з сівбою або слідом за нею слід провести коткування ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗКШ-6 для створення більш сприятливих умов для проростання насіння. Для знищення сходів бур'янів і руйнування ґрунтової кірки, яка може утворюватись у дощову погоду на запливаючих ґрунтах, проводять досходове боронування. Боронування по сходах слід проводити при з'явленні на рослинах першого справжнього листка. Боронують упоперек рядків або під кутом до них, краще вдень, коли спаде тургор і рослини менше пошкоджуються. На широкорядних посівах проводять два-три міжрядні

розпушування, завдяки чому поліпшується водний режим і знищуються бур'яни. Перший раз обробляють міжряддя при з'явленні першого справжнього листка на глибину 5-6 см, другий - на початку бутонізації на глибину 6-8 см, третій - на початку цвітіння на глибину 8-10 см з захисною зоною близько 10 см. При третьому міжрядньому обробітку гречку в рядках підгортають для знищення бур'янів у захисних зонах. У роки масового розмноження попелиці, блішок та інших шкідників посіви гречки обробляють інсектицидами. За 2-3 дні до початку масового цвітіння безпосередньо біля полів гречки розміщують пасіки з розрахунку 2-3 бджолосім'ї на 1 га.

Збирання. Збирають гречку тільки роздільним способом. Це обумовлюється нерівномірністю її досягання, коли на час збирання на рослинах є бутони, квітки, зелені і стиглі плоди. До роздільного збирання гречки приступають при побурінні 75-80% плодів. При жаркій погоді, щоб зменшити обсипання дозрілих плодів, скошують гречку у валки у вранішні і вечірні години. Через 3-4 дні після скошування, коли вологість вегетативної маси буде не більше 30-35%, а зерна 16-18%, валки обмолочують зернозбиральними комбайнами при зменшенні кількості обертів барабана. Після обмолоту зерно очищають, сортують і просушують до вологості 14-15% [2, 15, 22].

3 АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ФАКТИЧНОЇ УРОЖАЙНОСТІ ГРЕЧКИ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

3.1 Сучасні методи прогнозування тенденції урожайності сільськогосподарських культур

Урожайність сільськогосподарських культур є комплексним показником, що описує діяльність сільськогосподарських організацій і який заслуговує на найбільшу увагу. Для побудови прогнозів, планів та прийняття управлінських рішень він є вихідною інформацією й одночасно є одним з важливих показників сільськогосподарського виробництва. Цей показник дуже складний з точки зору прогнозів, тому що на формування врожаю впливають не тільки виробничі фактори, але й погодні умови.

Отримання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі і гречки, завжди було та залишається основною метою землеробства. Чим вище середня урожайність, тим більше коливання. Тому для отримання планованих урожаїв необхідно досліджувати часову мінливість урожайності, яка в окремі роки обумовлена впливом значної кількості факторів і поділяють на дві основні групи.

Перша група включає ряд таких факторів, що обумовлюють рівень культури землеробства. Досягнення генетики та селекції, технологія вирощування культур, яка включає забезпеченість добривами, меліорацію земель, а також енергозабезпеченість сільського господарства.

Друга група об'єднує метеорологічні фактори, які визначають значні відхилення урожайності в окремі роки від середнього рівня. Урожайність у кожному конкретному році формується під впливом цілого комплексу природних чинників [16, 17].

В основу даної оцінки покладено ідею В.М. Обухова [14] про можливість розкладання тимчасового ряду урожайності будь-якої культури на дві складові: стаціонарну та випадкову.

Стаціонарна складова часового ряду визначає загальну тенденцію зміни урожайності в періоді, який розглядається. Вона визначає загальну тенденцію зміни урожайності за даний період і представляється плавною лінією, яка отримана в результаті згладжування ряду, називається трендом і описується зазвичай рівнянням прямої або параболою другого порядку. Випадкова складова обумовлюється погодними особливостями окремих років, визначає їх вплив на формування урожайності та представляється відхиленнями від лінії тренду. Тому лінія тренду досить точно характеризує середній рівень урожайності, який обумовлений рівнем культури землеробства, економічними та природними особливостями даного району.

Для оцінки урожайності сільськогосподарських культур в різних регіонах або прогнозування тенденції урожайності на найближчі роки застосовують два методи – найменших квадратів і гармонійних зважувань [16, 17, 18].

3. Хельвігом був запропонований метод гармонійних зважувань. Пізніше цей метод отримав подальший розвиток в дослідженнях А.М. Польового [17] та інших. Основна ідея методу гармонійних зважувань (МГЗ) полягає в тому, що в результаті зважування певним чином окремих спостережень часового ряду, більш пізнім спостереженням надається більша вага.

Для визначення окремих фаз руху ковзного тренду приймається лінійний закон зміни за окремі фази. За допомогою методу найменших квадратів знаходимо рівняння лінійних відрізків

$$Y_i(t) = a_i + b_it \quad (i = 1, 2, \dots, n - k + 1) \quad (3.1)$$

де n – довжина ряду (загальна кількість точок); k – число точок, що згладжуються. Загальна кількість рівнянь дорівнює $n-k+1$, причому:

для $i = 1, t = 1, 2, \dots, k;$

для $i = 2, t = 2, 3, \dots, k + 1;$

для $i = n - k + 1, t = n - k + 1, n - k + 2, \dots, n.$

Параметри a_i і b_i рівняння (3.1) визначаються методом найменших квадратів. Значення кожної функції $Y_i(t)$ в точці осереднюють по отриманим рівнянням таким чином:

$$\bar{Y}_i = \frac{1}{g_i} \sum_j^{g_i} Y_i(t), \quad (j = 1, 2, \dots, g_i) \quad (3.2)$$

де g_i – кількість визначень $\bar{Y}_i(t)$ в кожній точці.

Значення, що прогнозується

$$\bar{Y}_{(t+1)} = Y_t + \bar{W}_{t+1} \quad (3.3)$$

де \bar{W}_{t+1} - середній приріст функції $f(t)$.

$$\bar{w} = \sum_{t+1}^{n-1} C_{t+1}^n \cdot w_{t+1}, \quad (3.4)$$

де W_{t+1} - приріст функції $f(t)$, який визначається як

$$W_{t+1} = f_{(t+1)} - f_{(t)} = \bar{Y}_{t+1} - \bar{Y}_t. \quad (3.5)$$

C_{t+1}^n - гармонійна вага, яка визначається по формулі

$$C_{t+1}^n = \frac{m_{(t+1)}}{n-1} \quad (3.6)$$

де $m_{(t+1)}$ – гармонійні коефіцієнти. При їх обчисленні зберігається основна ідея методу – більш пізнім спостереженням надається більша вага. Найраніше спостереження мають вагу

$$m_2 = \frac{1}{n-1}. \quad (3.7)$$

В наступний момент вага інформації m_3 визначатиметься:

$$m_3 = m_2 + \frac{1}{n-2}. \quad (3.8)$$

Таким чином, ряд зважувань визначається за рівнянням

$$m_{t+1} = m_t + \frac{1}{n-t}, \quad (t = 2, 3, \dots, n-1) \quad (3.9)$$

з початковою величиною, що виражається рівнянням (3.8) [17].

3.2 Динаміка урожайності гречки в Рівненській області

Із застосуванням методу гармонійних зважувань було проаналізовано часові ряди урожайності гречки в Рівненській області, а також була проведена оцінка правильності вибору тренду урожайності гречки. Для розрахунків були використані щорічні середньообласні дані по урожайності культури за період з 1991 по 2020 роки за даними Державної статистичної служби України [28].

Урожайність гречки в Рівненській області за досліджуваний період коливалася від 3,3 ц/га у 1994 р. до 15,3 ц/га - 2020 р. Розглянемо динаміку урожайності гречки, яка представлена на рис. 3.1, де плавна лінія характеризує лінію тренда урожайності, а ламана – щорічні коливання урожайності за рахунок різних факторів, основу яких становить кліматичні умови.

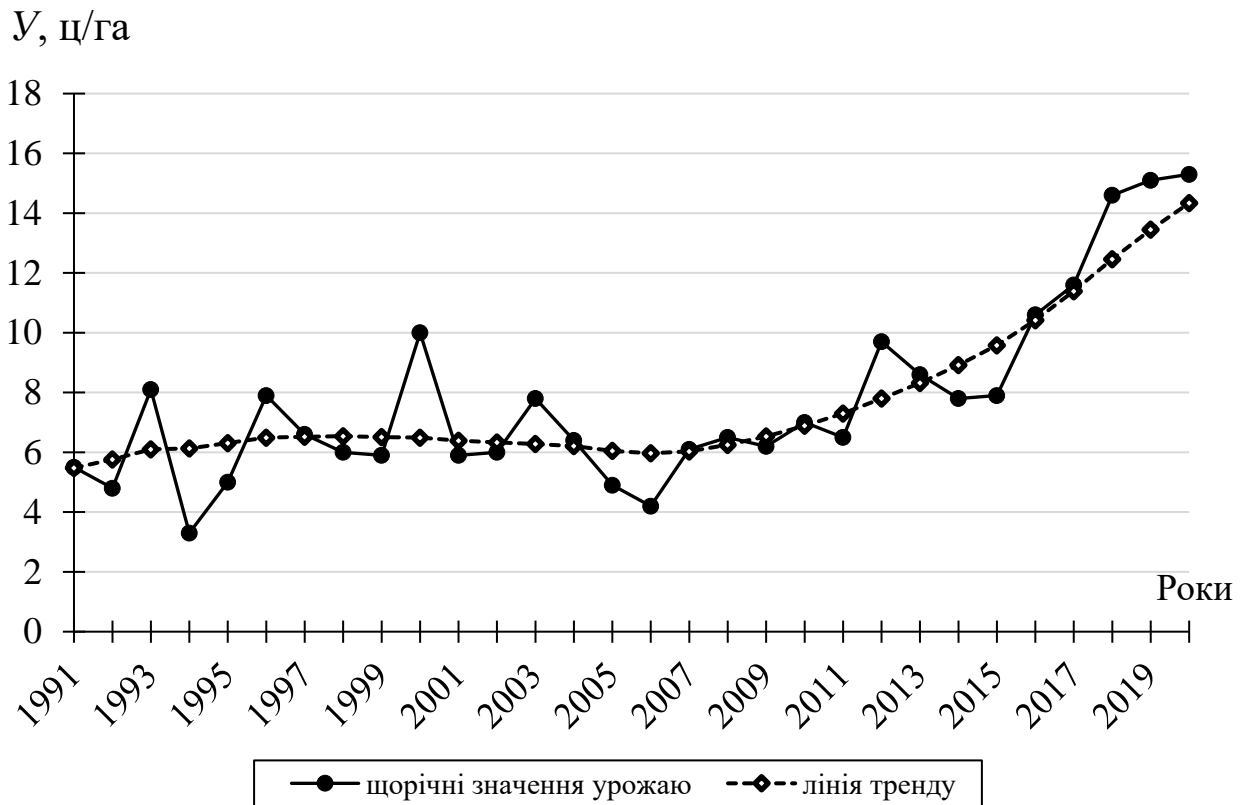


Рисунок 3.1 – Динаміка урожайності гречки та лінія тренду в Рівненській області

Як видно з рис. 3.1 та табл. 3.1 на протязі всього досліджуваного періоду спостерігається прямолінійне збільшення значення компоненти тренда, що свідчить про суттєве підвищення рівня культури землеробства за даний період. Урожайність за трендом поступово збільшується, так на початок дослідження вона становить 5,48 ц/га і до кінця досліджуваного періоду вона поступово зростає до 14,34 ц/га.

Розглянемо як змінювалась урожайність на протязі досліджуваного періоду. Аналізуючи данні рис. 3.1 та табл. 3.1 можна бачити, що за тридцять досліджених років урожайність гречки в Рівненській області коливалися від 3,3 ц/га (в 1994 р.) до 15,3 ц/га (в 2020 р.).

За роки дослідження спостерігалися як маленькі урожаї гречки, які були нижче 6,0 ц/га (в 1995, 1999, 2001, 2005 та 2006 рр.) так і досить високі урожаї: 10 ц/га в 2000 р, 10,6 ц/га в 2016 р, 11,6 ц/га в 2017 р, 14,6 ц/га в 2018 р, 15,1 ц/га в 2019 р.

Таблиця 3.1 – Оцінка випадковості відхилень урожайності від тренда

Рік	У, ц/га	У, ц/га згладжуваність	ε	$\varepsilon \downarrow$	Серії
1991	5,5	5,48	0,02	3,51	-
1992	4,8	5,76	-0,96	2,14	-
1993	8,1	6,10	2	2	+
1994	3,3	6,13	-2,83	1,9	-
1995	5,0	6,31	-1,31	1,65	-
1996	7,9	6,49	1,41	1,52	+
1997	6,6	6,52	0,08	1,41	-
1998	6,0	6,54	-0,54	0,96	-
1999	5,9	6,51	-0,61	0,28	-
2000	10,0	6,49	3,51	0,25	+
2001	5,9	6,39	-0,49	0,21	-
2002	6,0	6,33	-0,33	0,19	-
2003	7,8	6,28	1,52	0,18	+
2004	6,4	6,21	0,19	0,11	+
2005	4,9	6,05	-1,15	0,08	-
2006	4,2	5,97	-1,77	0,07	-
2007	6,1	6,03	0,07	0,02	-
2008	6,5	6,25	0,25	-0,33	+
2009	6,2	6,53	-0,33	-0,33	-
2010	7,0	6,89	0,11	-0,49	+
2011	6,5	7,30	-0,8	-0,54	-
2012	9,7	7,80	1,9	-0,61	+
2013	8,6	8,32	0,28	-0,8	+
2014	7,8	8,92	-1,12	-0,96	-
2015	7,9	9,58	-1,68	-1,12	-
2016	10,6	10,42	0,18	-1,15	+
2017	11,6	11,39	0,21	-1,31	+
2018	14,6	12,46	2,14	-1,68	+
2019	15,1	13,45	1,65	-1,77	+
2020	15,3	14,34	0,96	-2,83	+
$\varepsilon_{\text{med}} = 0,08$					

Середня урожайність гречки становить 7,7 ц/га, тенденція урожайності позитивна і становить 0,08 ц/га.

Також були визначені відхилення розрахункових трендових значень від фактичних урожаїв гречки в Рівненській області (табл. 3.1 та рис. 3.2).

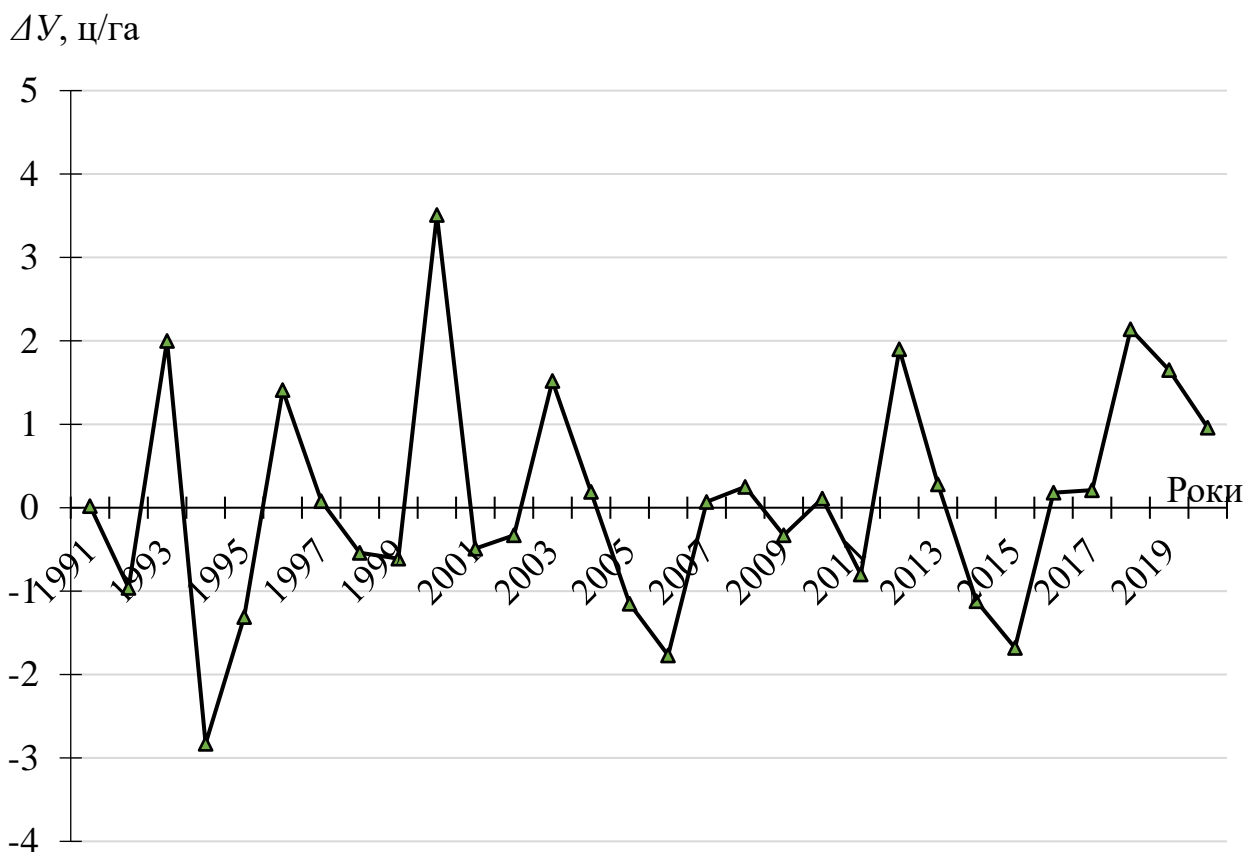


Рисунок 3.2 – Відхилення урожайності гречки від лінії тренду в Рівненській області

Як бачимо з рис. 3.2 за 30 років у 13 випадках спостерігались від'ємні відхилення, які коливалися від -0,33 ц/га (в 2002 та 2009 рр.) до -2,83 ц/га в 1994 р. Найбільш несприятливими для вирощування гречки були 1994, 1995, 2006 та 2015 рр., саме у ці роки спостерігалися найбільші від'ємні відхилення від лінії тренду -2,83; -1,31; -1,77; -1,68 ц/га відповідно. Це свідчить про дуже несприятливі погодні умови, що склалися протягом цих років.

Найбільш сприятливим для вирощування гречки був 2000 р., коли додатне відхилення від лінії тренду склало 3,51 ц/га. Як можна бачити з рис. 3.2, також невеликі прирости урожаю за рахунок сприятливих погодних умов було отримано у 2018 р – 2,14 ц/га, а також у 1993 та 2012 рр. – 2 та 1,9 ц/га відповідно.

Таки порівняно невеликі прирости та недобори урожаїв за рахунок погодних умов свідчать про те, що вони в Рівненській області не досить стабільними.

Також була проведена оцінка правильності вибору виду тренду. Для перевірки основної гіпотези, був ми скористалися критерієм серій, заснованих на медіані ε_{med} вибірки. Для того щоб вхідний ряд представляв випадкову вибірку, протяжність $[K_m(n)]$ найдовшої серії (послідовність плюсів чи мінусів, отриманих шляхом зіставлення кожного члена ряду з медіаною) не повинна бути занадто великою, а загальне число серій $\nu(n)$ – занадто маленьким. Вибірка визнається випадковою, якщо виконується наступна нерівність (для 5%-ного рівня значущості):

$$\left. \begin{aligned} K_m(n) &< [3,3(\lg n + 1)] \\ \nu(n) &> \left[\frac{1}{2}(n + 1 - 1,96\sqrt{n - 1}) \right] \end{aligned} \right\}, \quad (3.10)$$

де $K_m(n)$ – протяжність самої довгої серії; $V(n)$ – загальна кількість серій для кожного регіону.

Щоб одержати ліві частини нерівностей (3.11) з відхилень від тренда $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$, створюємо для кожного з даних економічних районів варіаційний ряд, $\varepsilon^{(1)}, \varepsilon^{(2)}, \dots, \varepsilon^{(n)}$, де $\varepsilon^{(1)}$ – найменше зі всіх відхилень, а ε_{med} – медіана цього варіаційного ряду. Далі одержуємо послідовність плюсів і мінусів за таким правилом. На i -му місці ($i = 1, 2, \dots, n$) ставиться знак плюс, якщо i -е спостереження в початковому ряді перевершує медіану, і знак мінус, якщо воно менше за медіану.

Таблиця 3.2 - Оцінка правильності вибору тренду урожайності гречки в Рівненській області

Область	$K_{max}(n)$	$\nu(n)$	$3,3(\lg n + 1)$	$\frac{1}{2}(n + 1 - 1,96\sqrt{n - 1})$
Рівненська	5	16	8,2	10,22

Якщо i -е спостереження рівне медіані, воно знижується. Потім підраховуємо протяжність найдовшої серії $K_m(n)$ і загальне число серій $\nu(n)$ для кожного економічного району.

Порівняння лівих і правих частин нерівностей (табл. 3.2) показує, що обидві нерівності справедливі. В результаті приймається гіпотеза про випадковий характер відхилень рівнів тимчасового ряду урожайності від тренда.

Таким чином Рівненську область можна віднести до території відносно стійких урожаїв гречки. А при дотриманні відповідних агротехнічних прийомів можна отримати високі урожаї гречки.

4 АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Сільське господарство становить основу економіки Рівненщини. Впродовж останніх років збільшуються обсяги виробництва аграрних підприємств, у тому числі й галузі рослинництва, все більша витрата коштів спрямовується на модернізацію сільськогосподарського виробництва, впровадження новітніх технологій вирощування та збільшення посівних площ окремих культур.

Однак не лише технологічні та технічні інновації мають вплив на продуктивність посівів. Але й вкрай необхідно зважати та об'єктивно оцінювати комплексний вплив метеорологічних та агрокліматичних умов, що обумовлюють не лише швидкість процесів росту та розвитку культур, але й розвитку та поширення вражаючих рослин факторів (захворювання, шкідники). У тому числі важливим є прогнозування умов вегетаційного періоду для розробки системи заходів з метою повного використання сприятливих кліматичних ресурсів, пом'якшення несприятливих кліматичних та погодних умов, та попередження втрат врожаїв [34].

4.1 Агрокліматичні умови вирощування гречки на території Рівненської області

Строки сівби є вирішальним фактором у формуванні урожайності. Деякі вчені стверджують, що урожай гречки змінюється залежно від погодних умов, років вирощування і строку сівби. Встановлено кореляційний зв'язок між урожайністю і погодним фактором, який виявляється у критичний період розвитку культури — у фази цвітіння-плодоутворення. За температури, яка перевищує оптимум у цей період, урожайність знижується,

тому що у суху і жарку погоду нектарність і відповідно ефективність запилення й запліднення різко падають.

Відомо, що сівба в оптимальні строки є однією із головних вимог високих та сталих урожаїв гречки. Оптимальними строками сівби гречки є період, коли ґрунт на глибині 10 см впродовж 15 діб буде прогрітим не менш як на 10 °С. Окремі вчені стверджують, що кращими строками сівби є ранні, у цьому випадку рослини краще використовують весняну ґрунтову вологу та утворюють значну кількість плодів до липневої спеки. Водночас, інші радять, що поспішати із сівбою гречки не слід, оскільки за сівби в ранні строки рослини починають підсихати, уповільнюють свій ріст та не дають значного врожаю. Кращим строком сівби вважається 15–20 травня. Для зони Полісся науковці рекомендують сіяти гречку в кінці другої або в третій декаді травня [31].

Агрокліматичну оцінку умов вирощування будь-якої сільськогосподарської культури, зокрема, гречки, доцільно проводити по окремим міжфазним періодам і за параметрами, що характеризують забезпеченість рослин основними екологічними факторами життя, перш за все – теплом та вологою. Протягом життєвого циклу в рослини відбувається низка зовнішніх змін, які дають змогу виділити фенологічні фази розвитку: сходи, утворення двох справжніх листочків, бутонізація й гілкування, цвітіння, утворення плодів і їхнє дозрівання [22].

У даній роботі вегетаційний період гречки був поділений на такі міжфазні періоди: сівба – сходи, сходи – утворення суцвіть, утворення суцвіть - цвітіння і цвітіння – дозрівання. Також розглядалися агрокліматичні умови росту та розвитку гречки за весь вегетаційний період.

В якості вихідної інформації використовувалися середньообласні дані метеорологічних та агрометеорологічних спостережень на території Рівненської області [1]. У таблиці 4.1 представлені агрокліматичні умови вирощування гречки.

Таблиця 4.1 – Агрокліматичні умови вирощування гречки на території Рівненської області

N, дні	$\Sigma T > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$		$T_{\text{сер}},$ $^{\circ}\text{C}$	$\Sigma R,$ мм	$W_{\text{сер.}, \text{мм}}$			
	Активна	Ефективна			0-20 см	% НВ	0-100 см	% НВ
<i>Сівба – Сходи</i> (25.05 – 08.06)								
15	236	86	15,7	39	30	66	155	71
<i>Сходи – Утворення суцвіть</i> (08.06 – 24.06)								
16	276	116	17,3	45	32	71	161	74
<i>Утворення суцвіть – Цвітіння</i> (24.06 – 04.07)								
10	181	80	18,1	30	25	56	144	66
<i>Цвітіння – Дозрівання</i> (04.07 – 20.08)								
47	1056	486	18,5	146	24	53	137	63
<i>Сівба-Дозрівання</i> (25.05 – 20.08)								
88	1747	767	17,8	260	26	58	142	65

Як можна бачити, в середньому на Рівненщині гречку сіють у третій декаді травня (25 травня), сходи в середньому з'являються через 15 днів (08 червня). Тривалість міжфазних періодів також може суттєво змінюватись у залежності від погодних умов конкретного року. З літературних джерел відомо, що для проростання насіння гречки оптимальна температура знаходиться в інтервалі 20-25 $^{\circ}\text{C}$. При більш низькій температурі проростання насіння сповільнюється і поява сходів затримується. Теплозабезпеченість міжфазного періоду характеризується сумою активних та ефективних температур, які були також розраховані. Сума активних температур за період сівба – сходи склала 236 $^{\circ}\text{C}$, ефективних - 86 $^{\circ}\text{C}$. Середня температура за період сівба-сходи гречки була найнижчою за весь

період дослідження і становила 15,7 °С. Запаси вологи орного шару ґрунту в Рівненській області в перший міжфазний період гречки складають в середньому 30 мм (66 % від НВ), в метрового шару - 155 мм (71 % від НВ). Сума опадів за даний період в середньому становить 39 мм. (табл. 4.1).

Зростання і розвитку вегетативних органів проходить у гречки одночасно з цвітінням і плодоутворенням. Фазі розвитку гречки змінюють одна іншу не послідовно, а проходять одночасно. У той час як на нижніх гілках плоди вже дозріли, на верхніх гілках йде ще утворення нових суцвіть, бутонізація і цвітіння.

На Рівненщині фаза утворення суцвіть в середньому відбувається через 16 днів після сходів – у третій декаді червня (24 червня). Сума активних температур, що накопичилася у період сходів-утворення суцвіть за період досліджень становить 307 °С. Сума активних температур за цей період становить 276 °С, сума ефективних температур за цей період склала 116 °С. На досліджуваній території середня температура повітря становила за період – 17,3 °С. Запаси вологи в орному шарі ґрунті становили 32 мм (71 % від НВ), в метровому шарі - 161 мм, що відповідає 74 % від найменшої вологості. Сума опадів за даний період становить 45 мм (табл. 4.1).

Розглянемо наступний міжфазний період – утворення суцвіть–цвітіння. Як видно з таблиці 4.1, утворення суцвіть за середньобогаторічними даними відбувається 14 червня, цвітіння гречки відбувається 04 липня. Тривалість третього міжфазного періоду складає 10 днів. Середня температура за період становить близько 18,1 °С. Сума активних температур за цей період склала 181 °С, ефективних – 80 °С. Запаси вологи в орному шарі ґрунті становили 25 мм (56 % від НВ), в метровому шарі - 144 мм, що відповідає 66 % від найменшої вологості. Сума опадів за даний період становить 30 мм (табл. 4.1).

Після цвітіння через 35 днів утворюються перші плоди. Період цвітіння дуже розтягнутий, так само, як і період утворення плодів. Процес дозрівання

відбувається у напрямку знизу - вгору. В результаті чого зерна, розташовані на нижньому ярусі, найбільш наповнені. В цей період (цвітіння - утворення плодів) настає найкритичніший період щодо температури ґрунту та повітря: температура повітря нижче 13°C і вище 25°C негативно позначається на цвітінні й утворенні плодів. При високих температурах зменшується виділення квітками нектару, внаслідок чого погіршується запилення і зав'язування плодів. При температурі 30 °C і відносній вологості повітря менше 40% у рослин протягом 2-3 днів відмирає вся зав'язь.

В Рівненській області приблизно через два місяця, а саме 47 днів після цвітіння настає досягання зерна гречки. Середня температура за період становить близько 18,58 °C. Сума активних температур за цей період склала 1056 днів, ефективних – 486 °C. Запаси вологи в орному шарі ґрунті становили 24 мм (53 % від НВ), в метровому шарі - 137 мм, що відповідає 63 % від найменшої вологоємності. Сума опадів за цей період становить 146 мм (табл. 4.1).

Середня тривалість вегетаційного періоду гречки від сівби до повної стиглості за досліджуваний період становить 88 днів. Сума активних температур за вегетаційний період становить у середньому 1747 °C, ефективних – 767 днів. Середня температура за цей період вегетації становить близько 18,5 °C. Запаси вологи в орному шарі ґрунту становили 26 мм (58 % від НВ), в метровому шарі - 142 мм, що відповідає 65 % від найменшої вологоємності. За вегетаційний період гречки опадів в середньому випадає 146 мм.

4.2 Динаміка приростів агроекологічних категорій урожайності гречки в Рівненській області

Збільшення продуктивності сільськогосподарських культур нерозривно пов'язане з проблемою оцінки агрокліматичних ресурсів території і раціональним розміщенням посівів.

За допомогою моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур А.М. Польового [17, 18], яка була заснована на концепції Х.Г. Тоомінга [26] про максимальну продуктивності посівів, нами виконана оцінка агроекологічних рівнів урожайності гречки в умовах Рівненської області.

Модель оцінки агрокліматичних ресурсів культури гречки має блочну структуру і складається з шести блоків: блок вхідної інформації; блок показників сонячної радіації; блок водного режиму; блок родючості ґрунту та забезпеченості рослин мінеральним живленням; блок агроекологічних категорій урожайності та блок узагальнюючих оціночних характеристик [18].

Не зупиняючись на допоміжних блоках, розглянемо розрахунок агроекологічних категорій урожайності.

Формування приросту потенційної урожайності за декаду ($\Delta ПУ/\Delta t$) визначається залежно від суми ФАР і біологічних особливостей культури з врахуванням зміни здатності рослин до фотосинтезу протягом вегетації

$$\frac{\Delta ПУ^j}{\Delta t} = \alpha_{\phi}^j \frac{\eta \cdot Q_{\text{фар}}^j \cdot dv^j}{q}, \quad (4.1)$$

де $\frac{\Delta ПУ}{\Delta t}$ – приріст потенційної урожайності загальної біомаси за декаду, г/м²; α_{ϕ} – онтогенетична крива фотосинтезу, відн. од.; η – КПД посівів, відн. од.; $Q_{\text{фар}}$ – середньодекадна за добу сума ФАР, кал/см² доба; q – калорійність, кал/г; dv – кількість днів у розрахунковій декаді.

Приріст метеорологічно-можливої урожайності загальної біомаси являє собою приріст потенційної урожайності, який буде обмежений впливом волого-температурного режиму

$$\frac{\Delta ММУ^j}{\Delta t} = \frac{\Delta ПУ^j}{\Delta t} \cdot FTW_2, \quad (4.2)$$

де $\frac{\Delta MMU}{\Delta t}$ – приріст метеорологічно-можливої урожайності загальної біомаси за декаду, г/м²; FTW_2 – узагальнена функція впливу волого-температурного режиму з корекцією на сполучення різних екстремальних умов, відн. од.

Формування дійсно можливої урожайності загальної біомаси обмежується рівнем природної родючості ґрунту

$$\frac{\Delta DMU^j}{\Delta t} = \frac{\Delta MMU^j}{\Delta t} B_{nl} F_{Gum}, \quad (4.3)$$

де $\frac{\Delta DMU}{\Delta t}$ – приріст дійсно можливої урожайності загальної біомаси за декаду, г/м²; B_{nl} – бал ґрунтового бонітету, відн. од.

Одержання рівня господарської урожайності загальної біомаси обмежується реально існуючим рівнем культури землеробства й ефективністю внесених мінеральних і органічних добрив

$$\frac{\Delta UB^j}{\Delta t} = \frac{\Delta DMU^j}{\Delta t} k_{земл} FWM_{ef}^j, \quad (4.4)$$

де $\frac{\Delta UB}{\Delta t}$ – приріст урожайності загальної біомаси у виробництві, г/м²; $k_{земл}$ – коефіцієнт, що характеризує рівень культури землеробства і господарської діяльності, відн. од.; FWM_{ef} – функція ефективності внесення органічних і мінеральних добрив в залежності від умов вологозабезпеченості декад вегетації, відн. од.

При оптимальній забезпеченості вологою, теплом і мінеральним ґрунтовим живленням максимальні урожаї посівів гречки, визначаються приходом за їх вегетаційний період фотосинтетичної активної радіації (ФАР), коефіцієнтом її використання і вмістом вуглекислого газу в атмосфері.

Перед нами ставилася задача дати оцінку приросту рівня потенційного урожаю гречки при різних значеннях коефіцієнта корисної дії (*ККД*) в Рівненській області. В якості вихідної інформації використовувалися метеорологічні середні обласні дані на території Рівненської області [1].

ККД посівів залежить від строків і густоти посіву, від кількості внесених мінеральних добрив, погодних умов і т.п. Потенційний урожай залежить не тільки від ходу потенційного *ККД* посіву, але і від інтенсивності ФАР. Оскільки в умовах достатньої тепло та вологозабезпеченості потенційний урожай (*ПУ*) визначається надходженням сумарної радіації і її використання рослинами, розглянемо як змінювалась динаміка приростів потенційного урожаю гречки по декадам вегетації при різних значеннях *ККД*: при базовій величині *ККД*, при збільшення *ККД* на 10, 20 та 30 % (табл. 4.2 та рис. 4.1).

Таблиця 4.2 – Розподіл приросту рівня потенційного урожаю (*ПУ*) гречки при різних значеннях коефіцієнта корисної дії (*ККД*), на території Рівненської області

Декади вегетації	Сума ФАР за декаду, кДж/см ² дек	Приріст потенційного урожаю (<i>ПУ</i>) при різних значеннях <i>ККД</i>			
		При базовій величині <i>ККД</i>	При збільшення <i>ККД</i> на:		
			10 %	20%	30 %
1	7,1	62,7	66,1	72,6	82,5
2	8,8	85,4	89,9	98,9	112,3
3	9,2	96,5	101,6	111,7	126,9
4	10,3	114,8	120,8	132,9	151,0
5	9,4	107,4	113,1	124,3	141,3
6	11,6	130,4	137,3	151,1	171,6
7	8,9	94,6	99,6	109,6	124,5
8	8,7	85,3	89,7	98,7	112,2
9	7,5	66,6	70,2	77,2	87,7

Аналізуючи результати табл. 4.2 видно, що надходження ФАР за вегетаційний період коливалось від 2,91 до 11,6 кДж/см²дек. На початок вегетації сума ФАР складає 7,1 кДж/см²дек, далі поступово підвищується і досягає максимуму в шосту декаду вегетації і становить 11,6 кДж/см²дек, потім поступово зменшується і наприкінці вегетаційного періоду становить 7,5 кДж/см²дек.

Розглянемо динаміку приросту потенційної урожайності гречки за вегетаційний період при різних значеннях ККД в Рівненській області (рис. 4.1).

ΔПУ, г/м²дек

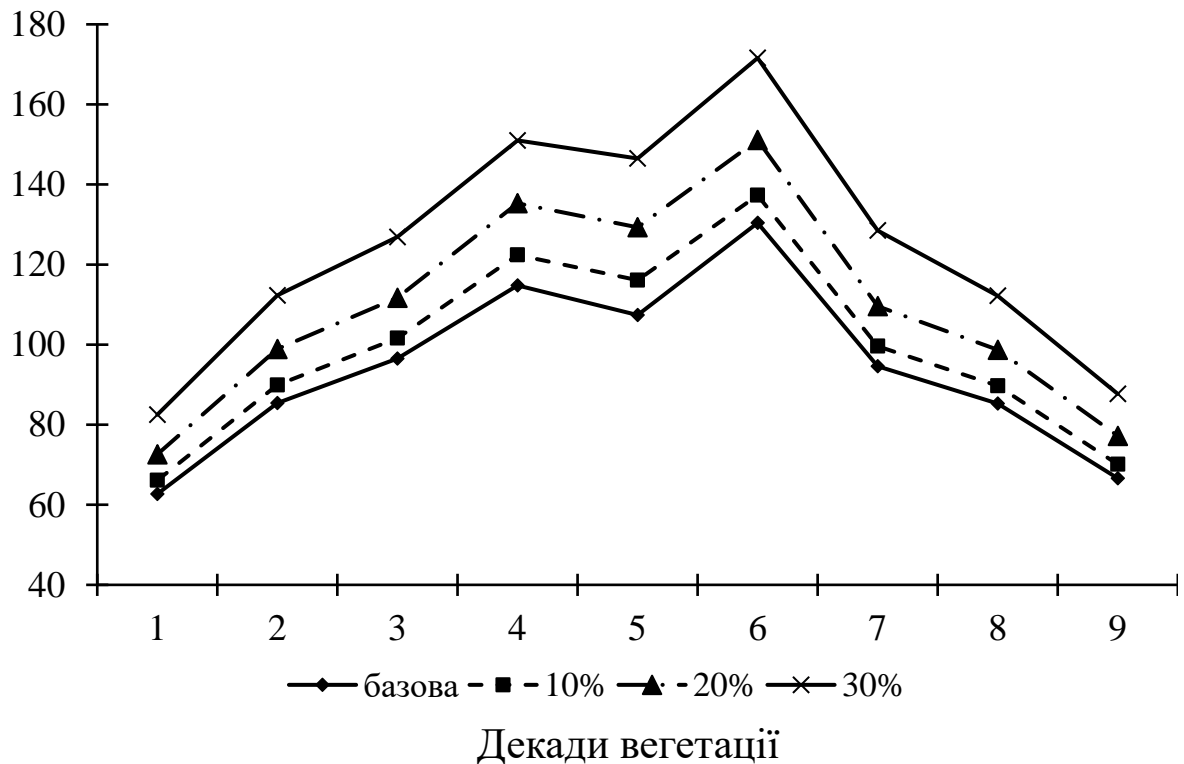


Рисунок 4.1 – Динаміка декадних приростів потенційного урожаю гречки в Рівненській області при різних значеннях ККД

Як видно з рис. 4.1 та табл. 4.2, у базовий період крива приростів потенційного урожаю (ΔПУ) починається з 62,7 г/м²дек. З другої декади вегетації приріст сухої маси ПУ поступово зростають і досягають максимального значення у шосту декаду вегетації і становить 130,4 г/м²дек,

потім поступово знижуються і в останню (дев'яту) декаду вегетації становить 66,6 г/м²дек. При ККД використання сонячної радіації 10 % потенційний урожай гречки в Рівненській області починається з відмітки 66,1 г/м²дек, потім поступово збільшується і шосту декаду вегетації становить 137,3 г/м²дек і на кінець періоду становить 70,2 г/м²дек.

При збільшені ККД на 20 та 30 % спостерігається аналогічна картина. На початок першої декади ПУ починається з відмітка 72,6 та 82,5 г/м²дек відповідно, поступово підвищують у шосту декаду досягає максимального значення 151,1 та 171,6 г/м²дек відповідно. Після цього поступово знижується і наприкінці вегетаційного періоду становить відповідно 77,2 та 87,7 г/м²дек.

В залежності від величини урожаю сухої маси рослин формується і різний урожай зерна гречки. Так при базовій величині ККД потенційний урожай зерна становить 7,6 ц/га, при збільшені ККД на 10 % - 8,0 ц/га, при збільшені ККД на 20 та 30 урожай зерна зростає до 9 та 12 ц/га.

Як уже раніше зазначалося рівень ПУ лімітується фактором тепла і вологи. Ці два фактори визначають рівень наступної агроєкологічної категорії врожайності – метеорологічно-можливий урожай.

Розглянемо хід волого-температурних показників в продовж всього вегетаційного періоду гречки в Рівненській області.

Температура, значення якої відповідає максимальній продуктивності культури, називається оптимальною (ТОР). Ця температура має нижню (ТОР1) та верхню межу (ТОР2).

Як видно із табл. 4.3 різниця між нижньою (ТОР1) та верхньою (ТОР2) межами температурного оптимуму становить 3 °С. Нижня межа температурного оптимуму ТОР1 для фотосинтезу цієї культури починається з температури 13,1 °С, поступово підвищується і досягає максимальних значень у шосту декаду вегетації – 19,6 °С. Після цього відбувається поступово зниження ТОР1 і наприкінці вегетації (дев'ята декада) становить 18,4 °С .

Таблиця 4.3 - Агрокліматичні умови формування агроєкологічних категорій урожайності гречки в Рівненській області

Декади вегетації	Сума ΦAP за декаду, кДж/см ² дек	Температури повітря, °С			Сумарне випаро- вування, мм	Випаро- вува- ність, мм	Відносне волого- забезпечення, відн. од.	Прирости агроєкологічних категорій урожайності, г/м ² дек			
		Середня	<i>TOP1</i>	<i>TOP2</i>				<i>ПУ</i>	<i>ММУ</i>	<i>ДМУ</i>	<i>УВР</i>
1	7,1	16,5	13,1	16,2	24,8	27,3	0,91	62,7	62,3	37,4	12,8
2	8,84	17,5	15,5	18,2	30,0	34,1	0,88	85,4	85,4	51,2	17,5
3	9,22	18,5	17,2	19,8	24,8	29,9	0,83	96,5	95,2	57,1	19,5
4	10,31	19,4	18,7	21,3	26,9	34,1	0,79	114,8	114,8	68,9	23,5
5	9,36	19,9	19,4	22,2	25,2	33,9	0,74	107,4	102,2	62,2	21,0
6	11,55	20,0	19,6	22,9	27,4	37,5	0,73	130,4	126,9	76,5	26,1
7	8,85	19,5	19,4	22,7	23,3	34,1	0,68	94,6	89,8	53,9	18,4
8	8,70	18,2	18,9	22,3	21,9	33,7	0,65	85,3	78,5	47,1	16,1
9	7,53	16,8	18,4	21,6	17,9	29,1	0,62	66,6	57,7	34,6	11,8

Верхня межа кривої температурного оптимуму – *TOP2* починається с температури 16,2 °С. Максимальних значень 22,8 °С досягає той же період, що і *TOP1*, спостерігається максимальний приріст рослинної маси, і на кінець вегетації знижується до 21,6 °С.

Крива середньої температури повітря починається з позначки 16,5 °С (табл. 4.3). В першій декаді вона виходить за межі температурного оптимуму, в другій декаді вегетаційного періоду майже зрівнюється з температурним оптимумом, в третій декаді входить в межі температурного оптимуму і перебуває там до сьомої декади вегетації. З восьмої до дев'ятої декади середня температура повітря виходить за межі кривої *TOP1*.

Середня за декаду температура повітря коливалась від 16,5 до 20,0 °С. Максимальних значень вона досягає у шосту декаду вегетації і становить 20,0 °С і наприкінці вегетації вона знижується до позначки 16,8 °С (рис. 4.2 та табл. 4.3).

Волого-температурний режим території обумовлює величину приростів *ММУ*, *ДМУ* та *УВР* (табл. 4.3). Розглянемо як змінюється приріст *ММУ* впродовж вегетації (рис. 4.2).

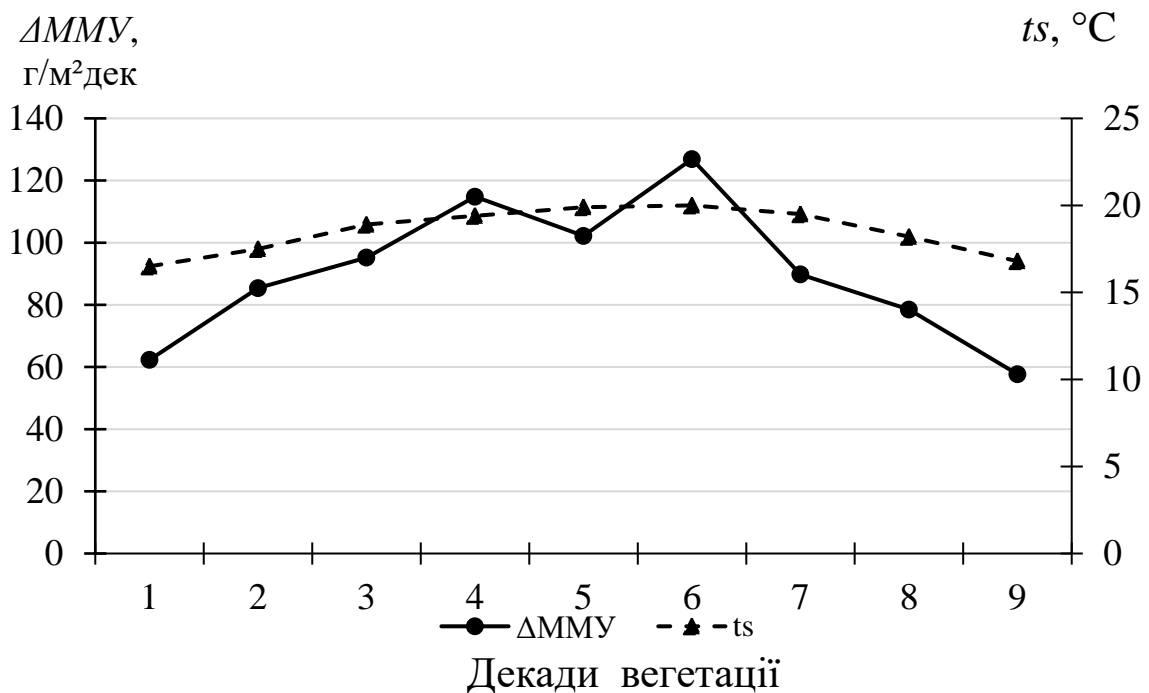


Рисунок 4.2 – Динаміка температурного режиму (t_s) та приростів метеорологічно-можливого урожаю ($\Delta\text{ММУ}$) гречки в Рівненській області

Метеорологічно-можливий урожай ($\Delta\text{ММУ}$) відображує комплексний вплив основних метеорологічних чинників і являє собою інтегральну характеристику агрометеорологічних ресурсів даної території. На початку вегетації приріст ММУ (рис. 4.2) починається з відмітки $62,3 \text{ г/м}^2$. В наступній декаді крива приростів різко підвищується до $85,4 \text{ г/м}^2\text{дек}$. У наступні періоди спостерігається її плавний ріст. Максимальне значення середньої температури спостерігається в шосту декаду вегетації, тобто в III декаді липня (період цвітіння – утворення плодів) і становить $126,9 \text{ г/м}^2 \text{ дек}$. Потім прирости ММУ поступово зменшуються і на кінець вегетації становить $57,7 \text{ г/м}^2 \text{ дек}$.

Дійсно-можливий урожай - це показник, що характеризує можливість отримання граничного урожаю саме в умовах даного року. Сюди повинні увійти показники теплозабезпеченості даного року.

Хід динаміки приростів дійсно-можливого урожаю гречки ($\Delta\text{ДМУ}$) представлений на рис. 4.3.

$\Delta\text{ДМУ}, \Delta\text{УВР}, \text{ г/м}^2\text{дек}$

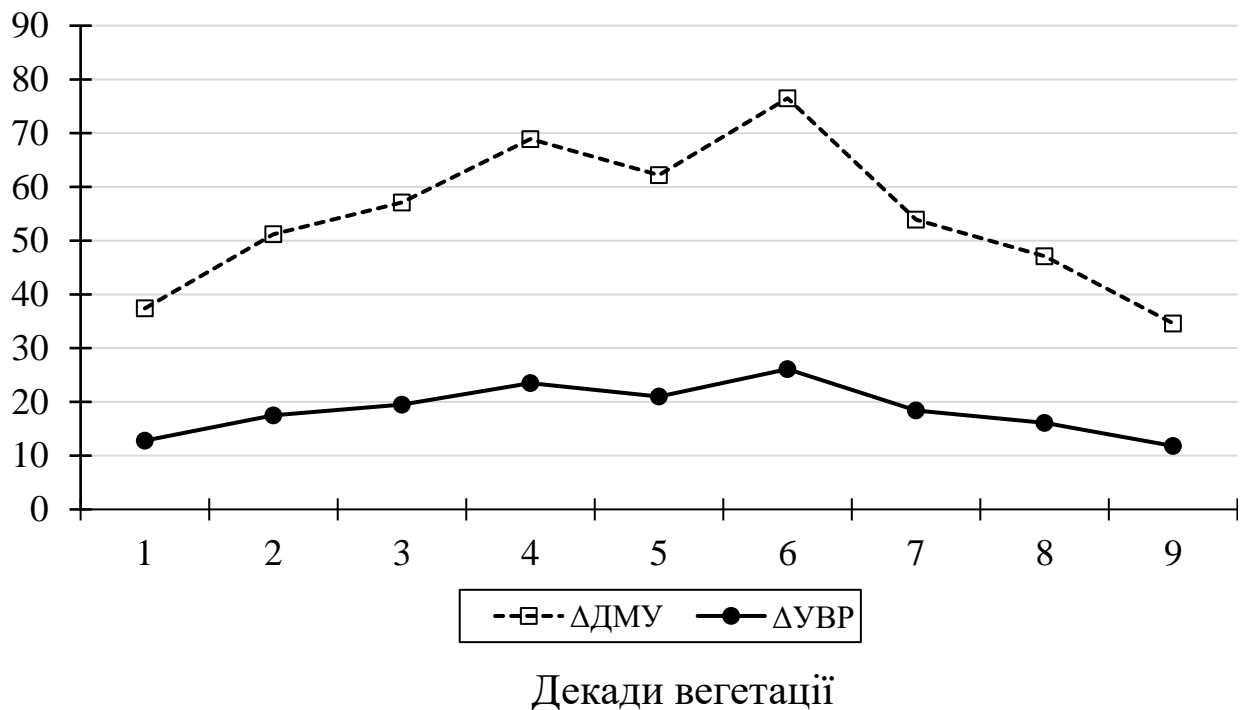


Рисунок 4.3 – Динаміка приростів дійсно-можливого урожаю ($\Delta\text{ДМУ}$) та урожаю в виробництві ($\Delta\text{УВР}$) гречки

У початковий період вегетації приріст $ДМУ$ починається з позначки $37,4 \text{ г/м}^2 \text{ дек}$, далі значення поступово зростають і досягають максимальних значень в шостий декаді вегетації - $76,5 \text{ г/м}^2 \text{ дек}$. Після цього відбувається поступово зниження і в останню декаду вегетації становить $34,6 \text{ г/м}^2 \text{ дек}$.

Крива приростів урожаїв у виробництві ($ΔУВР$) починається з $12,8 \text{ г/м}^2 \text{ дек}$ (рис. 4.3). Після чого поступово зростають до третьої декади липня і складають $26,1 \text{ г/м}^2 \text{ дек}$. Потім поступово приріст зменшується і наприкінці вегетації приріст $УВР$ становить $11,8 \text{ г/м}^2 \text{ дек}$.

Гречка потребує достатньої кількості вологи протягом усього вегетаційного періоду, але особливо в період цвітіння і зав'язування плодів. Період цвітіння для гречки є критичним. Недолік вологи в цей період тягне різке зниження врожаю гречки.

Розглянемо динаміку показників водного режиму посівів гречки протягом вегетації (рис. 4.4).

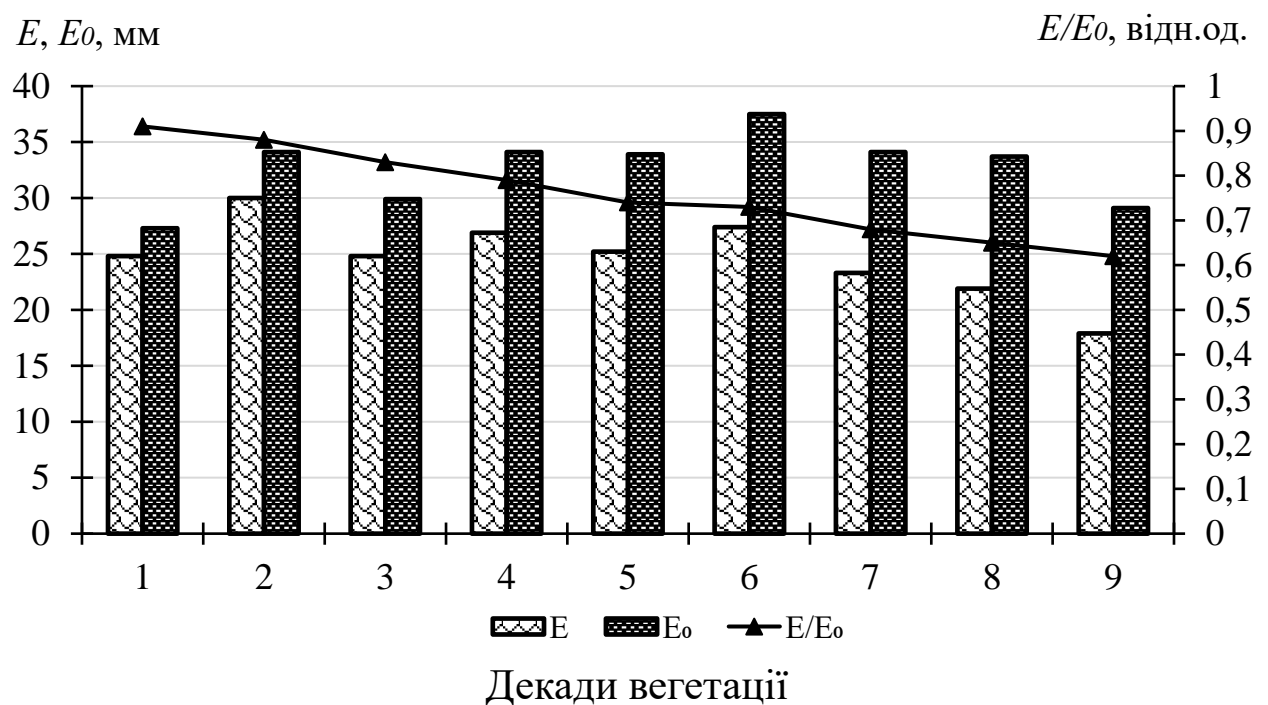


Рисунок 4.4 – Декадний хід характеристик водного режиму посівів гречки в Рівненській області: E – сумарне випаровування; E_0 – випаровуваність; E/E_0 – відносна вологозабезпеченість посівів.

Як видно з рис. 4.4, на початку вегетації сумарне випаровування за декаду становить 24,8 мм, в наступній декаді його рівень підвищується до 30 мм – це максимальне значення. Далі сумарне випаровування починає зменшуватись і на кінець періоду становить 17,9 мм.

Випаровуваність (E_0) на початку вегетації гречки складає 27,3 мм, в наступні декади рівень випарності підвищується та досягає максимуму в шостій декаді – 37,5 мм. Далі починає зменшуватись і наприкінці вегетації становить 29,1 мм (рис. 4.4).

Відношення сумарного випаровування до випаровуваності (E/E_0) характеризує вологозабезпеченість посівів. Якщо дослідити криву відношення E/E_0 (рис. 4.4), можна відмітити, що на початку вегетації це відношення становить 0,91 відн. од. В наступні декади воно поступово знижується, досягає найнижчих значень і на кінець вегетації становить 0,62 відн. од.

На підставі виконаних розрахунків була зроблена оцінка узагальнених характеристик агрокліматичних умов вирощування та продуктивності гречки в Рівненській області, розраховані значення представлені в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 - Узагальнені характеристики агрокліматичних умов вирощування і продуктивності гречки в Рівненській області

№	Загальні показники за період вегетації	Рівненська область
1	Сума ФАР, кДж/см ²	81
2	Сума опадів, мм	245
3	Потреба рослин у волозі, мм	343
4	Оцінка ступеня сприятливості метеорологічних умов, відн.од. (<i>Км</i>)	0,96
5	Оцінка рівня використання агрокліматичних ресурсів, відн. од. (<i>Какл</i>)	0,21
6	Оцінка рівня реалізації агроекологічного потенціалу, відн. од. (<i>Кагро пот</i>)	0,50

Кінець таблиці 4.4

7	Оцінка рівня господарського використання метеорологічних і ґрунтових умов, відн. од. (<i>Кземл</i>)	0,34
8	<i>ПУ</i> зерна, ц/га	38,5
9	<i>ММУ</i> зерна, ц/га	37,1
10	<i>ДМУ</i> зерна, ц/га	22,2
11	<i>УВР</i> зерна, ц/га	7,6

Із табл. 4.4 видно, що сума ФАР за вегетаційний період гречки в Рівненській області склала 81 кДж/см², опадів за це період спостерігалось 245 мм, це дуже мало, тому що волога є важливим фактором для розвитку гречки, тому і потреба гречки у волозі склала 343 мм.

Були розглянуті загальні характеристики агрокліматичних умов вирощування гречки. А саме: ступінь сприятливості метеорологічних умов (*Км*) вирощування гречки характеризує співвідношення *ММУ* і *ПУ*, який склав 0,96 відн.од. Співвідношення *УВР* і *ММУ* дає можливість оцінити ефективність використання агрокліматичних ресурсів (*Какл*), який склав 0,21 відн.од.

Співвідношення *УВР* до *ПУ* характеризує рівень реалізації агроекологічного потенціалу (*Кагро пот*) та становить 0,50 відн.од.

Співвідношення *УВ* і *ДМУ* в реальних умовах можна розглядати як показник умов використання агротехніки. Оцінка культури землеробства (*Кземл*) гречки становить 0,34 відн. од.

Розраховані значення дозволили оцінити розподіл різних агроекологічних категорій зерна при його стандартної 14%-ній вологості. Як бачимо з табл. 4.4 потенційний урожай зерна гречки склав 38,5 ц/га, метеорологічно-можливий урожай – 37,1 ц/га, дійсно-можливий урожай – 22,2 ц/га та урожай зерна гречки у виробництві склав 7,6 ц/га.

ВИСНОВКИ

В результаті виконаної кваліфікаційної роботи бакалавра були вивчені фізико-географічні та агрокліматичні особливості Рівненської області. Розглянути біологічні особливості гречки та її вимоги до умов навколишнього середовища. Наведена характеристика сучасних сортів гречки, які районовані в Україні та в Рівненській області та зроблено огляд шкідників та хвороб, що найчастіше вражають гречки. Також нами була виконана оцінка агрокліматичних умов формування агроекологічних категорій врожайності соняшнику в умовах Рівненської області.

В ході виконання роботи можна зробити такі висновки:

1. За допомогою методу гармонійних зважувань були проаналізовані часові ряди урожайності гречки на території Рівненської області за період 1991-2020 рр. Протягом періоду досліджень в Рівненській області відбувалося суттєве зростання виробничої урожайності. Середня урожайність зерна гречки по області досягає 7,7 ц/га. На початку цього періоду урожайність гречки в Рівненській області складала 5,5 ц/га. Наприкінці досліджуваного періоду урожай гречки збільшився на 9,8 ц/га і склав 15,3 ц/га. Аналіз трендової компоненти урожайності свідчить про покращення рівня культури землеробства в Рівненській області.

За роки дослідження найменший урожай спостерігався в 1994, 1999, 2001, 2005 та 2006 рр. – 3,3-5,9 ц/га, а найбільший урожай був у 2020 році і склав 15,3 ц/га.

Найбільш сприятливим для вирощування гречки був 2000 р., коли додатне відхилення від лінії тренду склало 3,51 ц/га. Найбільш несприятливими для вирощування гречки були 1994, 1995, 2006 та 2015 рр., саме у ці роки спостерігалися найбільші від'ємні відхилення від лінії тренду –2,83; -1,31; -1,77; -1,68 ц/га відповідно. Це свідчить про дуже несприятливі погодні умови, що склалися протягом цих років.

2. Були проаналізовані агрокліматичні умови окремих міжфазних періодів гречки. Визначені величини тривалості періодів, суми активних та ефективних температур, середні температури та суми опадів за кожний період і за весь вегетаційний період, запаси продуктивної вологи в орному та метровому шарі ґрунту.

3. На основі моделі оцінки агрокліматичних ресурсів стосовно гречки виконано оцінку агроекологічних рівнів урожайності гречки для Рівненської області. Оскільки в умовах достатньої тепло та вологозабезпеченості потенційний врожай (*ПУ*) визначається надходженням сумарної радіації і її використання рослинами при різних значеннях коефіцієнта корисної дії (*ККД*) були розраховані значення *ПУ* при різних значеннях *ККД*: 10, 20 та 30 %. Виявлено, що, максимальний приріст потенційного урожаю гречки при збільшенні *ККД* на 10, 20 та 30 % спостерігається в шосту декаду вегетації і становить 137,3; 151,1 та 171,6 г/м²дек відповідно, при сумі ФАР – 11,6 кДж/см²дек.

В залежності від величини урожаю сухої маси рослин формується і різний урожай зерна гречки. Так при базовій величині *ККД* потенційний урожай гречки становить 7,6 ц/га, при збільшенні *ККД* на 10 % - 8,0 ц/га, при збільшенні *ККД* на 20 % - 8,9 ц/га, а при збільшенні *ККД* до 30 % - урожай зерна зростає до 12 ц/га.

5. Були розраховані показники вологозабезпеченості вегетаційного періоду гречки (E_{ϕ}/E_0). З врахуванням показника вологозабезпеченості були розраховані прирости *ДМУ*. Максимальні прирости дійсно-можливого (Δ ДМУ) і метеорологічно-можливого урожаїв (Δ ММУ) спостерігаються в третій декаді липня та становили 126,9 та 76,5 г/м²·дек відповідно. Максимальне значення приростів у виробництві (Δ УВР) буде спостерігатися також в третій декаді липня - 26,1 г/м²·дек.

6. На основі виконаних розрахунків була зроблена оцінка узагальнених характеристик агрокліматичних умов вирощування і продуктивності гречки в Рівненській області.

Таким чином, високої врожайності гречки можна досягти за погодних умов, що відповідають агробіологічним вимогам рослин на кожному етапі органогенезу. Варто відзначити, що сприятливі умови для росту і розвитку рослин створюються не лише ґрунтово-кліматичними умовами, а й раціональним використанням агротехніки, а також правильного вибору сортів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по Рівненській області: (1986 – 2005 рр). М-во надзвичайних ситуацій України. Рівне, 2013. 216 с.
2. Аверчев О.В. Адаптивні технології вирощування гречки: навчальний посібник. Херсон, 2012. 254 с.
3. Алексеєва О.С., Тараненко Л.К., Малина М.М. Генетика, селекція і насінництво гречки. Київ: Вища школа, 2004. 213 с.
4. Алексеєва Е.С. Селекція Подольських сортів гречихи. Черновці: Рута, 1999. 120 с.
5. 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.
6. Беляков И.И. Гречка в интенсивном земледелии. Москва: Росагропромиздат, 1990. 174 с.
7. Білоніжко В.Я., Березовський А.П., Полторецький С.П., Полторецька Н.М. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія. Умань: Вид-во Ірини Гудим, 2010. 330 с.
8. 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.
9. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2010 рік. Київ: Алефа, 2010. С. 62–65.
10. Коротун І.М., Коротун Л.К. Географія Рівненської області. Рівне, 1996, 274 с.
11. Кукса Т.І. та ін. Природа та господарство Рівненщини. Рівне, 1993. 143 с.

12. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е видання, виправлене. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с
13. Наукові основи ведення зернового господарства // За ред. В.Ф. Сайка. Київ: Урожай, 1994. С. 282-287.
14. Обухов В.М. Урожайность и метеорологические факторы. Москва: Госпланиздат, 1949. 318 с.
15. Одинцев А.В., Важов В.М., Козил В.Н. Основы агротехники гречихи: учебное пособие. Бийск: АГАО, 2014. 182 с.
16. Платонова Т.Ф. Прогнозирование динамики урожайности сельскохозяйственных культур. Кишинев: Штиинца, 1983. 87 с.
17. Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. Ленинград: Гидрометеиздат, 1983. 175 с.
18. Полевой А.Н. Базовая модель оценки агроклиматических ресурсов формирования продуктивности сельскохозяйственных культур. В сб. Метеорологія, кліматологія та гідрологія. 2004. Вип. 48. С. 195-205.
19. Рожков А. О. Рослинництво: навч. посібник / А.О. Рожков, Є. М. Огурцов. Харків: Тім Пабліш Груп, 2017. 363 с.
20. Рослинництво: підручник / під ред. О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко, Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
21. Росс Ю. К. Система уравнений для количественного роста растений //В кн.: Фитоактинометрические исследования растительного покрова. Таллин: Валгус, 1967. С.64–88.
22. Савицький К. А., Овсійчук О.С. Гречка. Київ: Урожай, 1990. 240 с.
23. Цвелёв Н. Н. Род Гречиха - *Fagopyrum* Mill. // Флора Восточной Европы : СПб.: Мир и семья-95, 1996. Т. IX. С. 135-136.
24. Шевчук В. К., Юзвенко Л.В., Демченко О.А., Бойко А.Л. Віруси та вірусні хвороби гречки: екологія, властивості патогенів, перспективи та профілактика. Агробіологія. 2016. № 1 (117). С. 26–32.
25. Шевчук В. К. Хвороби гречки / В. К. Шевчук, М. М. Кирик // Захист

рослин. 2000. № 8. С. 11–12.

26. Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. 264 с.

27. Ramaekers L. Strategies for improving phosphorus acquisition efficiency of crop plants / L. Ramaekers, R. Remans, I. M. Rao, M. W. Blair, J. Vanderleyden // Field Crops Research. 2010. Т. 117. № 2. Р. 169-176.

28. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення: 8.05.2021 р.)

29. Интересное про гречку [Електронний ресурс] <https://naturfood.com.ua/ru/interesno-%D0%BE-grechke> (дата звернення: 25.05.2021 р.).

30. Клімат Рівненської області [Електронний ресурс]: <https://collectedpapers.com.ua/ru/nature-of-rivne-region/klimat-rivnensko%D1%97-oblasti> (дата звернення: 10.05.2021 р.).

31. Оптимальны сроки сівби гречки дають сталі врожаї [Електронний ресурс]: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/798-optymalni-stroky-sivby-hrechky-daiut-stali-vrozhai.html> (дата звернення 22.05.2021 р.).

32. Показники про врожайність гречки за 5 років. URL: <https://landlord.ua/news/v-ukraini-otrymano-naivyshchu-za-5-rokiv-vrozhainist-hrechky> (дата звернення 16.05.2021 р.).

33. Технологія вирощування гречки. [Електронний ресурс] <https://superagronom.com/articles/347-tehnologiya-viroschuvannya-grechki> (дата звернення 09.05.2021 р.).

34. Успішне вирощування гречки URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/12297-uspishne-vyroschuvannia-hrechky.html>. (дата звернення 23.05.2021 р.).

35. Хвороби гречки // URL: <https://propozitsiya.com/ua/hvorobi-grechki> (дата звернення 17.05.2021 р.).