

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

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра агрометеорології та
агроекології

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **Вплив погодних умов на формування продуктивності
баклажанів у Степовій зоні України**

Виконав студент 2 курсу групи МЗА-18
Спеціальності 103 «Науки про Землю»,
(шифр і назва)

Освітня програма «Агрометеорологія»
(назва)

Алієв Кянан Ельшан огли
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

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

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

Рецензент к.геогр.н., доцент
Бояринцев Євген Львович
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Одеса 2019 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут гідрометеорологічний
Кафедра агromетеорології та агроекології
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 103 «Науки про Землю»
(шифр і назва)
Освітня програма Агromетеорологія
(назва)

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

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Алієву Кянану Ельшан огли
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Вплив погодних умов на формування продуктивності баклажанів у Степовій зоні України
керівник роботи Божко Людмила Юхимівна, к.геогр.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

2. Строк подання студентом роботи 09 грудня 2019 року

3. Вихідні дані до роботи: 1. Багаторічні спостереження за розвитком баклажанів і метеорологічними елементами по агromетеорологічних станціях Запорізької області за період з 1986 по 2015 рр.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Розрахунок агromетеорологічних показників формування врожайності баклажанів; 2. Розрахунок оцінки агрокліматичних умов за моделлю

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

1. Графіки динаміки врожаю баклажанів;

2. Графіки залежності врожаїв баклажанів від різних агromетеорологічних показників;

3. Графіки динаміки агроекологічних категорій урожаїв різних рівнів.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2019 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Отримання завдання та ознайомлення з літературними джерелами. Підготовка першого та другого розділів	28.10.2019 р. - 04.11.2019 р.	84	4(добре)
2.	Підготовка третього розділу. Дослідження впливу агрометеорологічних умов на формування врожаїв баклажанів	05.11.2019 р. - 17.11.2019р.	86	4(добре)
	<i>Рубіжна атестація</i>	18.11.2019 р. - 23.11.2019 р.	85	4(добре)
3.	Підготовка четвертого розділу. Розрахунки агроекологічної оцінки формування врожаю.	24.11.2019 р. - 01.12. 2019 р.	84	4(добре)
4.	Узагальнення отриманих результатів та написання висновків.	02.12.2019 р. 05.12.2019 р.	86	4(добре)
5.	Підготовка паперової версії магістерської кваліфікаційної роботи. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника.	06.12.2019 р. 09.12.2019 р.	85	4(добре)
6.	Підготовка презентаційного матеріалу до публічного захисту.			
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня за етапами)		85,0	

Студент _____ Алієв Кянан Ельшан огли
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Божко Л.Ю.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

магістерської кваліфікаційної роботи Алієва Кянана Ельшан огли на тему: «Вплив погодних умов на формування продуктивності баклажанів в Степовій зоні України»

Овочівництво є однією з важливих галузей сільського господарства України через те, що овочі вміщують велику кількість вітамінів і мінералів, які необхідні для здорового харчування людини.

В цілому в Україні споживання овочів за останні роки значно збільшилось і становить біля 90 - 100кг на душу населення. Для повноцінного харчування людини така кількість споживання овочів недостатня, тому головною задачею працівників сільського господарства є значне збільшення вирощування овочів за рахунок розширення розробки і застосування нових технологій вирощування.

Баклажани серед овочевих культур в Південному Степу України розповсюджені нарівні із солодким перцем та томатами. Врожаї баклажанів дуже мінливі і їх величина визначається забезпеченістю території світлом, теплом, вологою, продуктами живлення а також родючістю ґрунтів та біологічними особливостями сортів.

Підвищення врожаїв культури можливе за рахунок введення сортового районування, при якому розміщення різних за скоростиглістю сортів виконується з врахуванням відповідності агрокліматичних ресурсів території біологічним особливостям цієї культури.

Метою кваліфікаційної роботи є ознайомлення з біологічними особливостями баклажанів, вивчення залежності їх розвитку від агрометеорологічних умов території, оцінка агрокліматичних умов формування врожаїв різного екологічного рівня в умовах Запорізької області а також впливу змін клімату на продуктивність баклажанів.

Актуальність теми магістерської роботи визначається тим, що площі баклажанами залишаються майже постійними і однією із причин цього є нестача площ зрошуваних земель.

Для досягнення мети були вирішені такі задачі: дана характеристика умов формування врожаю баклажанів; розраховані середні багаторічні показники агрокліматичних умов Запорізької області, розраховані агрокліматичні показники формування врожаю баклажанів різного екологічного рівня. Оцінка виконання магістерської роботи становить 85 балів.

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

КЛЮЧОВІ СЛОВА: баклажани, агрометеорологічні умови, вегетаційний період, клімат, агроекологічні категорії врожаїв.

SUMMARY

master's qualification work Aliyev K.E. on the theme: «Impact of weather conditions on the formation of eggplant productivity in the Steppe zone of Ukraine»

Vegetable growing is one of the important branches of agriculture of Ukraine because vegetables contain a large amount of vitamins and minerals, which are necessary for healthy nutrition of man ..

In general, in Ukraine the consumption of vegetables has increased significantly in recent years and is about 90-100 kg per capita. For human nutrition, this amount of vegetable consumption is insufficient, so the main task of agricultural workers is to significantly increase the cultivation of vegetables by expanding the development and application of new cultivation technologies.

Eggplants are distributed among vegetables in the Southern Steppe of Ukraine along with sweet peppers and tomatoes. Eggplant yields are very variable and their magnitude is determined by the area's provision of light, heat, moisture, food, soil fertility and biological characteristics of the varieties.

Increasing crop yields is possible due to the introduction of varietal zoning, in which the placement of varieties of different maturity is performed taking into account the compliance of the agroclimatic resources of the territory with the biological characteristics of this crop.

The purpose of the qualification work is to get acquainted with the biological features of eggplants, to study the dependence of their development on the agrometeorological conditions of the territory, to assess the agroclimatic conditions of the formation of crops of different ecological levels in the Zaporizhzhya region, as well as the impact of climate change on the productivity of eggplants.

The urgency of the theme of the master's work is determined by the fact that the eggplant areas remain almost constant and one of the reasons for this is the lack of areas of irrigated land.

To achieve the goal, the following tasks were solved: the given characteristic of the conditions of formation of the eggplant crop; average long-term indicators of agroclimatic conditions of Zaporizhzhya region are calculated, agroclimatic indicators of eggplant crop formation of different ecological level are calculated. Assessment of master's work is 85 points.

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

KEYWORDS: eggplants, agrometeorological conditions, growing season, climate, agro-ecological categories of crops.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 КОРОТКА АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	8
1.1 Фізико-географічне положення Запорізької області.....	8
1.2 Клімат і агрокліматичні особливості Запорізької області.....	10
2 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАКЛАЖАНІВ І ВИМОГИ ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	14
2.1 Ботанічна характеристика баклажанів.....	14
2.2 Вимоги баклажанів до умов навколишнього середовища.....	14
3 АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ БАКЛАЖАНІВ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	29
3.1 Динаміка врожаїв баклажанів	29
3.2 Вплив агроекологічних умов на формування врожаїв баклажанів...	30
4 ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЇВ БАКЛАЖАНІВ РІЗНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО РІВНЯ	38
4.1 Загальні положення	38
4.2 Оцінка агрокліматичних умов формування врожаїв баклажанів різного екологічного рівня.....	39
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	51
ДОДАТКИ.....	53

ВСТУП

Овочі відіграють в житті людини дуже важливу роль через те, що вони забезпечують населення вітамінами, мінералами, органічними речовинами, які так необхідні для повноцінного харчування людей. Тому овочівництво є однією з важливих галузей сільського господарства України.

В цілому в Україні споживання овочів за останні роки значно збільшилось і становить біля 90 – 100 кг на душу населення. Для повноцінного харчування людини така кількість споживання овочів недостатня, тому головною задачею працівників сільського господарства є значне збільшення вирощування овочів за рахунок розширення розробки і застосування нових технологій вирощування, розширення спеціалізованих зон товарного виробництва овочів, створення нових виробничих тепличних господарств, підвищення врожайності шляхом виведення нових високоврожайних сортів та застосування інтенсивних технологій вирощування. Найпоширеніші посівні площі таких овочевих культур як капуста, огірки, баклажани, солодкий перець, томати

Чисельні дослідження та широка практика показали, що правильне застосування добрив та зрошення у посушливих теплих районах України у декілька разів підвищують врожайність овочевих культур в тому числі і баклажанів. Однак зараз цей резерв використовується недостатньо.

Вирішальне значення на сучасному етапі розвитку овочівництва набуває проблема збільшення його економічної ефективності. Велике значення при цьому має впровадження промислових технологій вирощування, які базуються на повній механізації головних виробничих процесів та розширенні площ зрошуваних земель..

Баклажани серед овочевих культур в Південному Степу України розповсюджені нарівні із солодким перцем та томатами. Врожаї баклажанів дуже мінливі і їх величина визначається забезпеченістю території світлом,

теплом, вологою, продуктами живлення а також родючістю ґрунтів та біологічними особливостями сортів.

Підвищення врожаїв культури можливе за рахунок введення сортового районування, при якому розміщення різних за скоростиглістю сортів виконується з врахуванням відповідності агрокліматичних ресурсів території біологічним особливостям цієї культури.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження біологічних особливостей баклажанів, вивчення залежності їх розвитку від агрометеорологічних умов території, оцінка агрокліматичних умов формування врожаю різного екологічного рівня в умовах Запорізької області а також впливу змін клімату на продуктивність баклажанів.

Для дослідження використовувались матеріали статистичного управління з врожайності баклажанів; дані спостережень за метеорологічними елементами агрометеорологічних станцій Запорізької області з 1986 по 2015 рр. Для розрахунків використовувався пакет статистичних програм та модель оцінки агрокліматичних умов, розроблена А.М. Польовим.

1 КОРОТКА АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Фізико-географічне положення Запорізької області

Запорізька область розташована у південно-східній частині України між $46^{\circ}41'$ і $47^{\circ}52'$ північної широти та $35^{\circ}05'$ і $36^{\circ}46'$ східної довготи. Протяжність території зі сходу на захід становить 235 км, з півночі на південь – 208 км. Загальна площа області дорівнює 27,2 тис. км². На заході вона межує з Херсонською, на півночі – з Дніпропетровською, на сході – із Донецькою областями, на півдні омивається Азовським морем, берегова лінія якого в межах області перевищує 300 км (рис. 1.1).

Геологічна структура області зумовлюється знаходженням її в геоструктурних районах Українського кристалічного масиву, який складається з Дніпровського, Азовського масивів, Запорізького зниження і Причорноморської западини, що має у своєму складі Причорноморський та Приазовський басейни. У геологічній будові Українського кристалічного щита беруть участь метаморфічні утворення архейського і протерозойського віку, що складають Білозерський синклінорій. За характером рельєфу територія області представляє собою переважно степову рівнину, розмежовану ріками, балками, ярами з невеликим похилом на південний-захід. У центрі лівобережної частини області чітко виділяється Приазовська височина, середня висота якої досягає 200-220 м, місцями з пагорбами, глибокими долинами річок, балок та ярів. Посеред Приазовської височини підіймаються ізольовані пагорби-кургани, висота яких досягає 300 м і більше. На південь (у бік Азовського моря), південний захід та захід Приазовська височина, поступово знижуючись, переходить у Причорноморсько-Азовську низовину.

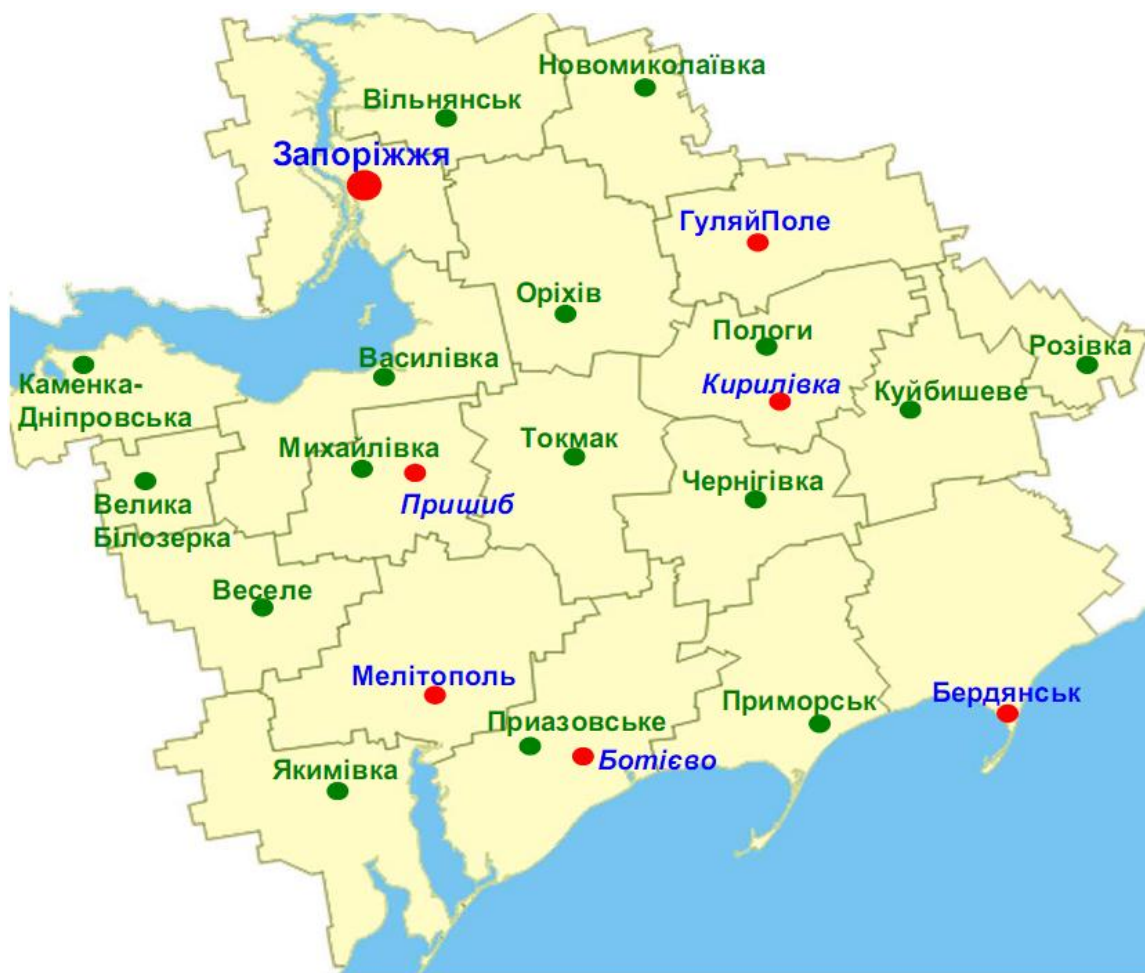


Рисунок 1.1 - Карта схема розташування гідрометеорологічних станцій на території Запорізької області

Територія Запорізької області розташована в межах степової зони, для неї характерні чорноземні ґрунти. Чорноземні ґрунти поділяють на три великих підтипи: потужні, звичайні й південні чорноземи. Останні – перехідні між звичайними чорноземами і каштановими ґрунтами. Чорноземні ґрунти формувались переважно на пористому карбонатному лесі, лесовидних суглинках і на щільних карбонатних та безкарбонатних породах, тому розрізняють чорноземи на лесах, лесовидних суглинках, глинах та щільних породах.

У північній частині сухого степу (центральна частина області до м. Мелітополя) спостерігаються південні чорноземи (до 5,5 % гумусу).

Сформовані під гірше розвиненою трав'янистою рослинністю в сухіших умовах, вони є менш потужними – тут гумусовий горизонт не перевищує 35 см. Поживних речовин у них загалом достатньо, але доволі часто спостерігається нестача вологи. Відмінною ознакою цього типу є поява кристалів гіпсу на глибині 1,8 - 2,5 м. На півдні й південному заході області (Мелітопольський, Якимівський, Приморський райони) поширені каштанові ґрунти. Вони є солонцюватими, потужністю лише до 30 см, із вмістом гумусу 3 - 5 %. У південно-західній частині області неширокою смугою залягають темно-каштанові ґрунти. Вони мають дрібно грудкувату, зернисту структуру з низьким рівнем вологості. При кількості гумусу від 3,5 до 4,5 % вони значно поступаються родючістю каштановим ґрунтам.

На берегах лиманів і піщаних косах Азовського моря, у долинах деяких річок переважають солончакові й солонцюваті ґрунти. Вони генетично пов'язані з надто мінералізованими ґрунтовими водами, які залягають неглибоко. Влітку на поверхні цих ґрунтів подекуди утворюється соляний шар до 4 см. У подібних умовах можуть зростати лише солестійкі рослини. Заплавні ґрунти поширені в долинах річок: Дніпра (заплавні ділянки о. Хортиці тощо), Молочної, Лозоватки, Обіточної, Берди, Конки, Гайчура та інших. Подібні ґрунти є малогумусовими, але містять велику кількість інших органічних речовин, завдяки чому вважаються родючими.

1.2 Клімат і агрокліматичні особливості Запорізької області

Клімат Запорізької області степовий Атлантико - континентальний. Характер атмосферної циркуляції визначається частою зміною циклонів та антициклонів. Циклони, які приходять впродовж року із заходу, північного та південного заходу та з півдня, приносять морські повітряні маси з Атлантики і Арктики. Вторгнення континентальних повітряних мас із Азії (антициклони) обумовлює взимку різкі похолодання, а влітку – засуху.

Зима помірно-холодна, малосніжна, взимку переважає нестійка погода з частими відлигами, після яких відбуваються різкі похолодання. Зимовий період у Запорізькій області триває 81–99 днів – з 24 листопада – 3 грудня до 19 лютого – 2 березня, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через 0 °C у бік потепління та починається весна.

Середня із мінімальних температур ґрунту на глибині 3 см по області за зиму, залежно від типу ґрунту, становить мінус 1,9–3,1 °C. Найнижча температура ґрунту на глибині 3 см спостерігалася в 1994 р. і становила мінус 15,0 °C. Узимку, зазвичай, спостерігаються відлиги, кількість днів із якими за період грудень – лютий по області коливається від 40 до 43. Відлиги, які тривають більше ніж 5 днів поспіль, зумовлюють порушення зимового спокою озимини, що призводить до зниження морозостійкості рослин. Після тривалих відлиг за наявності снігового покриву існує велика ймовірність його руйнування, що сприяє утворенню льодяної кірки на полях. Небезпечна для посівів льодяна кірка товщиною 10 мм і більше та тривалістю залягання три декади і більше відмічається у 10 % років (один раз за 10 років). Зниження температури повітря або ґрунту нижче критичної для рослинності межі протягом одної доби і більше відмічається у 20 % років (два рази на 10 років).

Загальна тривалість залягання снігового покриву за зиму становить по області 39–65 днів, середня висота снігу за зиму – 3–7 см, тоді як максимальна висота в окремі роки досягає 22–55 см. В останні десятиріччя досить часто спостерігаються роки без сталого снігового покриву, або взагалі безсніжні зими. Середня глибина промерзання ґрунту по області за зиму коливається від 14 см до 22 см. Максимальна глибина промерзання ґрунту становила 98 см і спостерігалася у 1991 році.

Весна зазвичай настає у першій декаді березня. Характерною її особливістю є інтенсивне наростання тепла, завдяки чому весняні процеси розвиваються інтенсивно, і весна найчастіше буває короткою. Літо переважно спекотне та сухе. Весняна загибель рослин внаслідок недостачі

кисню для дихання, зумовлена тривалим перебуванням їх в умовах застою талої води (протягом 10-15 днів і більше), відмічається у 15 % років (майже 2 рази на 10 років).

Осінь настає у третій декаді вересня. Для осені характерне повернення тепла на загальному фоні зниження температури та початок заморозків.

Перші осінні заморозки у повітрі спостерігаються на початку першої декади жовтня, останні весняні – у кінці третьої декади квітня. Найпізніший весняний заморозок у повітрі зафіксовано 22 травня 2002 року, а на ґрунті – 5 червня 2003 року. Найбільш ранній осінній заморозок у повітрі спостерігався 19 вересня 1995 року, а на ґрунті – 3 серпня 1997 року. Середня тривалість беззаморозкового періоду по області у повітрі становить 156–213 днів, на поверхні ґрунту – 132–197 днів.

Середня температура повітря за рік по області становить 8,5–10,5°C. Середня температура січня (найхолоднішого місяця) становить мінус 1,6–3,4 °C, середня температура липня (найтеплішого місяця) – 21,5–24,2 °C. Абсолютний мінімум температури повітря по області зафіксований у січні 1987 року і становив 31,1 °C морозу (М Гуляйполе), абсолютний максимум температури повітря зафіксований у липні 2001 року і становив 39,5 °C тепла (М.Гуляйполе). Абсолютний максимум було перевищено у серпні 2010 року – 41,0°C тепла (М Мелітополь).

Вегетаційний період (із середніми добовими температурами повітря 5 °C і вище) триває 220–231 день, починається в середньому по області 22–30 березня і закінчується 4–11 листопада. Сума позитивних температур повітря вище 5°C за цей період змінюється від 3370 °C на півночі області до 3865 °C на півдні. Період активної вегетації сільськогосподарських культур (із середніми добовими температурами повітря 10 °C і вище) триває 176–188 днів, змінюючись в окремі роки від 148 до 212 днів, починається він 13–17 квітня і закінчується 9–21 жовтня.

Сума позитивних температур повітря вище 10 °С за цей період змінюється від 3050 °С на півночі області до 3565 °С на півдні. В окремі роки ця сума коливається від 2435°С до 3200°С.

Літній період (із середніми добовими температурами повітря 15 °С і вище), триває в області 124–144 дні – з 8–19 травня до 19–29 вересня. Сума позитивних температур повітря вище 15 °С за цей період змінюється від 2315 °С на півночі області до 2980 °С на півдні.

Середня кількість опадів по області за рік становить 512 мм, змінюючись по території від 454 до 615 мм. Кількість опадів по роках змінюється від 307 до 1049 мм. Близько 60 % від річної кількості опадів випадає у теплий період року. Значну повторюваність на території області мають ґрунтові засухи, які негативно впливають на розвиток сільськогосподарських культур.

Сувора атмосферна засуха, яка часто поєднується із ґрунтовою (ГТК становить 0,4–0,7), має ймовірність 90 % на всій території області в окремі періоди активної вегетації сільськогосподарських культур. Серед інших несприятливих для сільськогосподарських культур явищ погоди на території області у вегетаційний період спостерігається град, сильний вітер, дуже сильний дощ та зливи. У середньому за вегетаційний період на території області спостерігається від 3 до 26 днів із суховіями різної інтенсивності, найбільша кількість днів із суховіями відмічалася у 2002 році (М Мелітополь) – 44 дні та у 1986 році (М Гуляйполе) – 46 днів.

За сукупністю показників агрокліматичних ресурсів у період активної вегетації сільськогосподарських культур територію Запорізької області поділено на чотири агрокліматичних райони: 1-високого рівня теплозабезпечення і помірної посушливості; 2- високого рівня теплозабезпечення і недостатнього зволоження; 3-високого рівня теплозабезпечення, посушливий; 4 - високого рівня теплозабезпечення, дуже посушливий).

2 БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАКЛАЖАНІВ І ВИМОГИ ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1 Ботанічна характеристика баклажанів

Баклажани – культура тропічного походження і як культурна рослина почала вирощуватись близько 100 років тому. Баклажани – *Solanum melongena* – відносяться до сімейства пасльонових. В країнах помірного клімату баклажани – однорічна рослина, в тропічних – можуть бути багаторічними. Як овочева культура баклажани мають широке розповсюдження в Японії, Китаї, Індії, Ірані, Туреччині, Італії, Болгарії, Франції, США, Росії, Молдові, країнах Середньої Азії, Україні, країнах Закавказзя та ін.

Рослина кущиста. Кущ баклажана, в залежності від сорту, може бути одно стебловим або розвилистим. Стебло дерев'янисте, округле, опушене. Висота стебла у різних сортів коливається від 25 до 150 см.

Коріння мичкувате. Головна маса його розташовується у верхньому шарі ґрунту на глибині 20 – 40 см і досить чутко реагує на зміну температури, вологості, живлення та аерації.

Листя товсте, м'яке, опушене, зеленого або фіолетового кольору. Досить велике (від 7 до 25 см довжиною).

Квітки двостатеві, поодинокі або зібрані у завиток. Перше суцвіття складається із однієї квітки, рідко із 2 – 3.

Плоди різної форми від зієподібних до кулястих. Найчастіше – подовжені або грушовидні фіолетового або білого кольору в технічній стиглості і буруваті або жовто-буруваті – в біологічній стиглості, від 6 до 70 см довжиною.

Через тропічне походження баклажани відзначаються великою вимогливістю до забезпечення світлом, теплом, вологою, живленням, вимагають родючих ґрунтів і забезпечення питомими речовинами.

2.2 Вимоги баклажанів до умов навколишнього середовища

Світло. Баклажани – рослини короткого дня. Стадійний розвиток відбувається в темряві, тому для оптимального розвитку їм необхідний підвищений температурний режим. Для розвитку рослин має значення не стільки тривалість дня, стільки визначена кількість світла у сполученні з його інтенсивністю. Недостатня кількість світла і за тривалістю і за інтенсивністю негативно впливає на баклажани при вирощуванні як у закритому, так і у відкритому ґрунті. Дослідженнями О.І. Філова встановлено, що недостатня кількість світла після появи сходів несприятливо впливає на брунькування та цвітіння рослин. Встановлено [4], що найкращий приріст врожаю баклажанів (до 24 %) спостерігається при вирощуванні розсади сорту Донський – 14 при тривалості дня 12 годин.

Реакція рослин на освітлення різна в різні періоди їх розвитку. Недостатнє освітлення в період після висаджування розсади у ґрунт спричиняє погану життєздатність рослина і призводить до загибелі розсади. Нестача освітлення в період утворення репродуктивних органів спричиняє їх осипання, пожовтіння і підсихання нижніх листків, що зменшує площу листя а отже і продуктивність рослин.

Найбільш вимогливі рослини баклажанів до освітлення в період масового утворення бруньок. Після настання масового утворення бруньок баклажани менше реагують на режим освітлення. Оскільки баклажани відносяться до рослин, які утворюють репродуктивні органи впродовж всього періоду вегетації, то освітлення відіграє важливу роль у формуванні врожаю баклажанів від початку масової бутонізації до кінця вегетаційного періоду.

Дія спектрального складу світла на рослини досить складна і вона по-різному впливає на ріст та органогенез у різних рослин у різні відрізки розвитку.

Дослідженнями [5] встановлено, що при 24 – годинному фотоперіодизмі розвиток у баклажанів значно уповільнювався та при цьому спостерігалось значне осипання квіток. При 10 – 14 годинному освітленні в умовах збільшення синього світла розвиток значно прискорювався. Це підтверджує висновок, що для баклажанів сприятливе збільшення синього світла після природного освітлення особливо це відзначається за вирощування баклажанів у закритому ґрунті.

Тепло. Баклажани вирощуються розсадним способом. Розсада вирощується в теплицях. Перед висаджуванням розсада повинна мати товсте стебло, 6-8 справжніх листків, ріст 16-18 см і добре розвинене коріння. Висаджування розсади в поле починається після стійкого переходу температури повітря через 10 °C і повного припинення заморозків. Оптимальна температура для вирощування баклажанів знаходиться в межах 22 – 28 °C. Під час розвитку вегетативних органів температура повітря не повинна знижуватись до 15 °C і менше. Тривале зниження температури до 15 °C і нижче призводить до обсіпання репродуктивних органів.

Встановлено, що від утворення видимої бруньки до розкриття квітки проходить 14 – 20 днів, від розкриття квітки до утворення плоду овочевої готовності – від 20 до 30 днів [4 – 8].

Загальна кількість репродуктивних органів, що утворюються на рослині може бути до 100 і більше, але більша їх частина (60 – 70 %) обсіпається. Обсіпання репродуктивних органів – це біологічна особливість більшості овочевих культур. Але при зниженні температур нижче оптимальних, при порушенні режимів водопостачання та живлення спостерігається посилення осипання репродуктивних органів. Як показали дослідження [6, 7], надлишок тепла у сполученні з високою сухістю повітря теж сприяють осипанню органів (рис. 2.1).

Також встановлено, що розміри обсіпання репродуктивних органів залежать від температурних умов весни. Обсіпання різко збільшується при різкому переході від оптимальних температур до критично високих [4, 7]. Весь хід репродуктивного розвитку баклажанів пристосований до історично складеної адаптивності процесу обміну речовин до вирівняних температурних умов 24 – 26 °С. Високі температури затримують надходження поживних речовин до зав'язі і порушують процес метаболізму, пов'язаного з новоутворенням клітин, що і зумовлює осипання зав'язі. На одній рослині може утворюватись від 3 до 15 плодів.

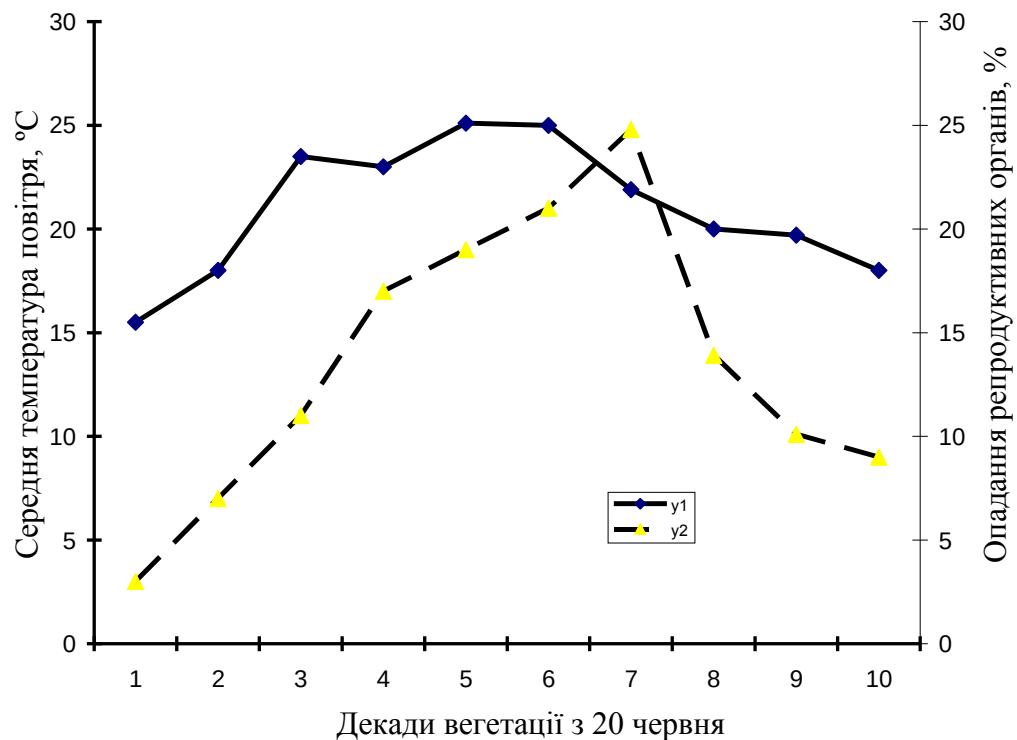


Рисунок 2.1 – Динаміка осипання репродуктивних органів у баклажанів в залежності від температури повітря. 1 – температура повітря, °С; 2 – репродуктивні органи, %.

Баклажани досить чутливі до зниження температури повітря. При зниженні температури до 13 – 15 °С в період приживання розсади врожай

зменшується на 11 – 22 %. При знижених температурах у рослин слабшають процеси фотосинтезу та дихання, особливо в період переходу до репродуктивного плодоношення [4, 6, 10].

Баклажани вирощуються із застосуванням зрошення. В природних умовах розсаду баклажанів висаджують при переході температури повітря через 13 °С, а оптимальною температурою для росту баклажанів в полі є температура 20 – 25 °С. Особливо помітним стає розвиток розсади на четвертому-п'ятому тижні після висаджування її в ґрунт. Розсада перестає рости і розвиватись при зниженні температури до 10 °С. Дослідженнями [3] встановлено, що в різні періоди розвитку баклажанів відношення їх до температури повітря різне. Найбільші вимоги до температури вони ставлять у період від висаджування розсади в ґрунт до цвітіння. Після закінчення періоду масового цвітіння вимоги культури до термічного режиму слабшають. В критичні періоди розвитку рослин верхньою межею температурного режиму для розвитку надземної маси є температура повітря 30 – 35 °С, для коріння – вище 32 °С. За більш високих температур спостерігається слабка асиміляція або повна її відсутність, починається розпад білків.

Багаторічний досвід вирощування баклажанів показав, що для того, щоб рослини попадали в оптимальні для розвитку термічні умови, необхідно вибирати оптимальні терміни висаджування розсади в ґрунт.

Молоді рослини зовсім не витримують не тільки заморозків, а і тривалого зниження температури повітря до 5 – 7 °С. За даними [6, 7, 8] найкращими умовами для висаджування розсади в ґрунт є стійкий перехід середньої за добу температури повітря через 15 °С. В більшості областей Південного Степу в середньому розсаду баклажанів в поле висаджують у другій декаді травня. У південних районах Лісостепу – у третій декаді травня, першій декаді червня. Цвітіння рослин спостерігається у першій та другій декаді липня відповідно. Технічна стиглість настає наприкінці липня у південних областях та на початку серпня – в центральних областях України.

Закінчується вегетація баклажанів, як і інших овочевих культур, восени при переході температури повітря через 10 °С, тобто у другій декаді вересня – в центральних та східних областях України та третій вересня – в першій жовтня – в областях Південного Степу. Встановлено [7, 8], що тривалість між фазних періодів розвитку баклажанів при оптимальних умовах зволоження знаходиться в тісній залежності від середньої температури за міжфазний період. Статистична обробка багаторічних матеріалів спостережень за температурою повітря та фазами розвитку баклажанів дозволила отримати рівняння зв'язку тривалості між фазних періодів з середньою температурою повітря за період, табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Залежність тривалості між фазних періодів розвитку баклажанів від середньої температури за період

Міжфазний період	Рівняння зв'язку	Коефіцієнт кореляції (r)	Кількість випадків (n)
Висаджування розсади в ґрунт – цвітіння	$Y = 541,6 / x^{-0,84}$	$0,65 \pm 0,05$	92
Цвітіння – технічна стиглість	$Y = 122,5 / x^{-0,54}$	$0,79 \pm 0,03$	89
Технічна стиглість – останній збір	$Y = 5,5 x - 34$	$0,67 \pm 0,08$	91

В цілому за вегетаційний період баклажани потребують в залежності від сорту від 1800 °С до 3700 °С сум активних температур вище 10 °С, (табл. 2.2).

По території України забезпеченість теплом вегетаційного періоду баклажанів зростає з північного заходу на південний схід. У північних та північно-західних областях забезпеченість вегетаційного періоду баклажанів

ранньостиглих сортів складає 65 – 75 %, середньостиглих – 55 – 65 %, пізньостиглих – 50 – 60 %. Слід зазначити, що скоростиглість сортів у таких культур як баклажани та солодкий перець відіграє роль тільки у термінах настання фаз розвитку. Закінчують вегетацію всі сорти одночасно з настанням переходу температури через 10 °С або з настанням перших осінніх заморозків.

У північно-західних областях лісової зони України виробничих посівів баклажанів практично нема. Посіви ранньостиглих сортів баклажанів зустрічаються тільки у власних господарствах. При вирощуванні баклажанів в цих областях використовується укриття ділянок з висадженою розсадою у нічні години.

Таблиця 2.2 – Суми активних температур вище 10 °С по міжфазних періодах розвитку баклажан (за О.І. Філовим)

Сорти	Суми активних температур вище 10 °С			
	Висадка розсади в ґрунт - цвітіння	цвітіння – технічна стиглість	технічна стиглість – останній збір	висадка розсади – останній збір
Ранні	700 – 800	400 – 450	500 – 700	1600 – 1950
Середні	900 – 1000	500 – 700	700 – 1000	2100 – 2700
Пізні	1200 – 1400	750 – 900	1100 – 1400	3050 – 3700

При просуванні далі на південний схід частка посівних площ баклажанів поступово зростає у загальному балансі посівних площ овочевих культур. У південних районах лісостепової зони вже з'являються посіви середньостиглих сортів баклажанів

Волога. Баклажани відзначаються підвищеними вимогами до вологи впродовж всього вегетаційного періоду. Коріння рослин баклажан розташовується переважно у орному шарі ґрунту – від 20 до 40 см. Таке неглибоке розташування коріння, нестача опадів впродовж вегетації в зоні недостатнього зволоження, високі температури влітку зумовлюють необхідність проведення частих поливів невеликими поливними нормами.

Ґрунтова волога необхідна для росту, розвитку та забезпечення необхідної концентрації ґрунтового розчину. Вона сприяє пересуванню в рослинах елементів живлення, є регулятором температури ґрунту та приземного шару повітря, входить до складу самої рослини. Повне забезпечення цих процесів вологою сприяє доброму розвитку вегетативної маси і плодів. Нестача вологи у ґрунті викликає призупинення плодоношення, збільшення гіркоти у плодах, масове осипання репродуктивних органів. Найсприятливішим зволоженням для баклажанів є вологість ґрунту у межах 80 – 85 % від *НВ*.

Надмірне зволоження та застій води також несприятливо впливають на розвиток баклажанів. Надмірне зволоження у холодну погоду спричиняє збільшення осипання репродуктивних органів, захворювання чорною ніжкою та іншими грибковими хворобами. Особливо чутливі баклажани до умов перезволоження в період від початку бутонізації до початку масового плодоношення.

Баклажани – культура дуже вимоглива до вологості ґрунту, не ставить таких вимог до вологості повітря. Оптимальною вологістю повітря є 65 – 75 %. При більш високих значеннях вологості повітря посилюється захворювання баклажанів. Сухість повітря за достатньої вологи ґрунту баклажани переносять добре.

Сумарне споживання води баклажанами залежить від сорту, густоти рослин, норм поливів, механічного складу ґрунтів. Витрати води по періодах розвитку у баклажанів неоднакові. Найнижчі – на початку вегетації, найбільші – в період утворення плодів.

Кількість води, витрачена на утворення одиниці врожаю називається *коефіцієнтом водоспоживання*. Величина коефіцієнта водоспоживання залежить від багатьох факторів (табл. 2.3) і за вегетаційний період коливається від 155 до 365 м³/т.

Із збільшенням густоти посадок при недостатній вологозабезпеченості коефіцієнт водоспоживання зростає, при оптимальній вологості ґрунту – зменшується.

Таблиця 2.3 – Коефіцієнт водоспоживання баклажанів

Густота рослин тис/га	Якість розсади	Вологість ґрунту перед зрошенням, % НВ		
		60	70	80
50	низька	320	298	275
	висока	295	270	248
60	низька	340	330	265
	висока	313	300	245
80	низька	370	355	271
	висока	345	323	246

Баклажани – рослини дуже вимогливі до вологи і в умовах Запорізької області вирощуються на зрошуваних полях. Запорукою високих врожаїв культури є правильна організація поливного режиму культури впродовж вегетаційного періоду.

Для організації оптимальних умов зрошення необхідно, щоб вода в ґрунті пересувалась зі швидкістю не менше - 15 – 0,25 мм /год. Для організації поливів впродовж вегетаційного періоду необхідно розраховувати проектний режим зрошення, яки включає зрошувальну норму, оптимальні терміни поливу і ін.. При цьому необхідно враховувати тип ґрунту. Для баклажанів розраховані оптимальні норми зрошення (табл.2.40) за різної

забезпеченості дефіциту сумарного випаровування і різної глибини залягання ґрунтових вод . При цьому слід зазначити, що для долин річок і суходолу ці норми будуть різними. Крім того , кількість води, яка надходить в ґрунт, тобто поливна норма надходить в ґрунт з таким розрахунком, щоб не зрушувались нормальні умови аерації и живильного режиму рослин і вода, яка надходить не повинна проникати в середину ґрунту в інші шари.

Таблиця 2.4 - Оптимальні норми зрошення баклажанів

Глибина ґрунтових вод,м	Зрошувальні норми (мм) за забезпеченості дефіциту сумарного випаровування, %				
	5	25	50	75	95
2	198	267	336	362	474
1,5	198	267	336	362	474
1	129	198	267	293	362

Величина зрошуваних норм змінюється в широких інтервалах і визначається перед поливною вологістю ґрунту, потужністю промочуваного шару, водно-фізичними властивостями ґрунту і глибиною залягання ґрунтових вод.

Ґрунти. Для баклажанів кращими ґрунтами є легкі, структурні, родючі ґрунти з високим вмістом гумусу. Реакція середовища нейтральна або наближена до нейтральної [10, 11, 12]. Для настання раннього плодоношення під баклажани необхідно відводити ділянки з супіщаним ґрунтом, який добре прогрівається. На холодних і важких ґрунтах та на ґрунтах з близьким заляганням ґрунтових вод урожаї культури дуже зменшуються. Висаджування розсади баклажанів на важких ґрунтах часто супроводжується пошкодженням її коріння. Це значно погіршує приживання розсади та збільшує захворювання рослин.

Баклажани добре реагують на внесення органічних та мінеральних добрив. Із органічних добрив кращим є перепрілий перегній. Із мінеральних

найбільш ефективними є азотні добрива. Ефективне також підживлення рослин впродовж вегетації. Потреба у підживленні рослин зростає при поліпшенні їх забезпечення водою.

Нестача мінерального живлення викликає порушення процесів азотного та фосфорного обміну рослин, різко подавляє процеси асиміляції і надходження пластичних речовин у репродуктивні органи.

Для визначення потреби в елементах мінерального живлення використовуються чинники про вміст питомих речовин в окремих органах. Середні показники вмісту азоту, фосфору, калію в 100 ц основної та побічної продукції є вихідними для розрахунку доз живлення на запланований врожай. П.І. Патроном [11] запропонована формула для розрахунку кількості добрив (D)

$$D = (P \times 100) - (C_n + U - G_v - B_x) \times K_n / K_y C_y, \quad (2.1)$$

де P – потреба в елементах живлення для отримання запланованого урожаю, кг/га;

C_n – вміст питомих речовин у орному шарі ґрунту, кг/га;

U – внесено з добривами під попередник, кг/га;

G_v –газоподібні витрати азоту із добрив, внесених під попередник, кг/га;

B_x – винос добрив попередником, кг/га;

K_n – коефіцієнт використання рослинами питомих речовин із добрив;

K_y – коефіцієнт використання рослинами питомих речовин із ґрунту;

C_y – вміст діючої речовини добрив, %, табл. 2.5.

Крім того, оптимальні дози добрив можна також розраховувати за методом З.І. Журбицького, І.С. Шатилова та М.К. Каюмова [12, 13].

Кращими попередниками для вирощування баклажанів без застосування добрив є: люцерна (при заорюванні у вересні, жовтні), бобові, огірки, цибуля, морква.

Найбільш поширеними сортами у сільськогосподарському виробництві є сорти: Донський 14, Довгий фіолетовий, Універсал, Зміна.

Донський 14 має потужний кущ, прямостоячий, середньої гілчастості. Листки та стебла зелені з коричневою пігментацією. Плоди подовжено-грушовидні, в технічній стиглості глянцеві, темно-фіолетові з коричневим відтінком, в біологічній – коричневі. Сорт середньостиглий. Середня маса плоду 180 – 200 г.

Таблиця 2.5 – Розрахунок доз добрив для отримання 600 ц/га врожаю баклажанів. Сорт – Донський 14 (за П.І. Патроном)

Показник	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Споживання на 100 ц плодів, кг	40	14	60
Необхідно для отримання запланованого врожаю, кг/га	240	84	360
Вміст у орному шарі ґрунту, кг/га	210	180	660
Внесено під попередник з мінеральними добривами, кг/га органічними добривами, кг/га	60 120	60 60	- 140
Господарський виніс попередником, кг/га	45	12	65
Газоподібні витрати, кг/га	12	-	-
Міститься в ґрунті, кг/га	333	288	735
Коефіцієнт використання з ґрунту, %	50	20	45
Буде використано з ґрунту, кг/га	166	57	330
Необхідно внести з добривами, кг/га	74	27	30
Коефіцієнт використання з добрив, %	45	18	45
Необхідно внести з врахуванням використання із добрив, кг/га	164	150	65
Дійовий початок добрив, %	34	19	40
Дози добрив, кг/га	480	790	160

Довгий фіолетовий має прямостоячий кущ з зеленим стеблом та листям з коричневою пігментацією. Плоди циліндричні, довжиною 15 – 18 см діаметром 5 см. Середня маса плоду становить 200 – 250 г. Сорт середньостиглий. Середня врожайність 150 – 200 ц/га.

Вирощуються баклажани розсадним методом. Від термінів висаджування розсади залежить урожай баклажанів. Дослідженнями [4, 6] встановлено, що врожайність баклажанів залежить від віку розсади та строків її висаджування, табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Залежність урожаїв баклажанів від віку розсади і строків висаджування

Вік розсади	Дата висаджування в ґрунт	Урожай, ц/га		
		1 серпня	1 вересня	Загальний
80 днів	9 травня	174	437	657
80 днів	14 травня	75	349	600
33 дні	14 травня	64	358	569

Агротехніка вирощування. Баклажани розміщують на родючих ґрунтах. Кращим попередником для баклажанів є поле після багаторічних трав, гірків, цибулі і капусти. Рослини баклажанів добре реагують на внесення органічних і мінеральних добрив. Загальна доза добрив: органічних 30 – 40 т/га, мінеральних – $N_{90} P_{120} K_{60}$. Добрива вносяться переважно під зяблеву оранку.

Поле під баклажани ранньою весною боронується. Через 5-7 днів після боронування проводиться культивація з боронуванням на 6 – 8 см, а за 2-3 дні до висаджування розсади в ґрунт проводиться друга культивація на глибину 10-12 см.

Баклажани вирощуються розсадним способом. Розсада вирощується в теплицях. Перед висаджуванням розсада повинна мати товсте стебло, 6-8 справжніх листків, ріст 16-18 см і добре розвинене коріння. Висаджування розсади в поле починається після стійкого переходу температури повітря через 10 °C і повного припинення заморозків. В полі баклажани вирощуються рядковим або двострічковим методом з густотою 40-50 тис. рослин на гектар [3]. Перед висаджуванням розсади за 2-3 дні поле поливають. Після висаджування розсади поле знову поливають із розрахунку 250-300 м³/га. Через 4-5 днів підсаджують рослини замість тих, що не прижились.

Впродовж вегетації догляд за рослинами полягає у просапці міжрядь, прополці в рядках одночасно із просапкою та обгортанням рослин. В цей же час проводиться підживлення рослин через 15-20 днів після висаджування розсади, Друге підживлення проводиться після масового утворення плодів.

Рослини впродовж вегетації регулярно поливають. За вегетаційний період проводиться від 10 до 13 поливів. Інтервал між поливами не повинен перевищувати 10-12 діб з поливною нормою 300-350 м³/га. З початку плодоношення і до кінця вегетації норма поливу збільшується до 400-450 м³/га і зменшується інтервал між поливами до 7-8 днів. Збирання плодів проводиться систематично за мірою дозрівання. Урожай плодів залежить в тому числі і від тривалості періоду плодоношення [3].

Впродовж вегетаційного періоду проводиться боротьба із шкідниками та хворобами баклажанів. Найчастіше баклажани пошкоджуються павутинним кліщем, озимою совкою, колорадським жуком, проволочниками. Для боротьби зі шкідниками поле перед висаджуванням розсади обробляється із внесенням протравленого насіння вівса або кукурудзи.

Серед хвороб баклажанів найчастіше виникає суха плямистість або макроспоріоз, біла плямистість. Це грибкові захворювання. Основні заходи

боротьби – протравлювання насіння, та обприскування рослин суспензією цинеба або розчином бордоської рідини [6].

Баклажани добре розвиваються під захистом кулісних рослин із кукурудзи, яка висівається за 4 – 5 діб до висаджування розсади. Сходи кукурудзи появляються відразу ж після висаджування розсади баклажанів .

З АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ БАКЛАЖАНІВ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

3.1 Динаміка врожаїв баклажанів

При врахуванні впливу клімату на ефективність сільськогосподарського виробництва головним є визначення агрокліматичних умов територій, яке реалізується шляхом їх агрокліматичного районування.

Врахування агро кліматичних умов, які визначають всі процеси життєдіяльності рослин, при програмуванні врожаїв та життєдіяльності сільськогосподарських культур зводиться до того, що оцінюються агро кліматичні ресурси регіону (надходження сонячної радіації, запаси продуктивної вологи в ґрунті, ґрунтова родючість), враховуються агрокліматичні умови при визначенні термінів сівби та збирання, термінів застосування хімічних речовин для захисту рослин, при розрахунках оптимальних доз *НРК*, при оптимізації сівозмін, визначенні структури посівних площ також оцінюються меліоративні заходи та агрометеорологічна діагностика стану посівів, розрахунків і прогнозів очікуваної врожайності.

Оцінка агро кліматичних ресурсів щодо вирощування баклажанів в Запорізькій області виконувалось на основі ландшафтної карти області та матеріалів статистичного управління і Державної комісії випробування сортів.

Рослини баклажанів відзначаються підвищеними вимогами до умов тепло та вологозабезпечення. Найбільші виробничі посівні площі їх зосереджені південніше лінії Чернівці – Знам'янка – Ізюм. Найвищі середні урожаї культури спостерігаються в Одеській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій, Донецькій областях та в АР Крим і становлять 200 – 260 ц/га. На родючих землях заплав річок урожаї на окремих полях досягають до

600 ц/га. Змінюються урожаї як по території, так і в часі. Для оцінки змін були побудовані графіки динаміки Середніх по області урожаїв баклажанів та розраховане рівняння лінії тренда.

Аналіз тенденції зміни урожаїв баклажанів показує, що приріст урожайності становив 3,64, а пряма описується рівнянням, яке приводиться на рис. 3.1. Зменшення швидкості приросту пояснюється порушенням режиму зрошення, агротехніки умов вирощування, зміною форм господарювання тощо.

Якими же чинниками обумовлюється відхилення урожаїв від лінії трендів щорічно? Баклажани повсюди вирощуються в умовах повного або часткового зрошення. Тому припускаємо, що вологозабезпеченість рослин була достатньою і у подальшому досліджуватимемо тільки вплив термічного режиму на формування врожаю баклажанів.

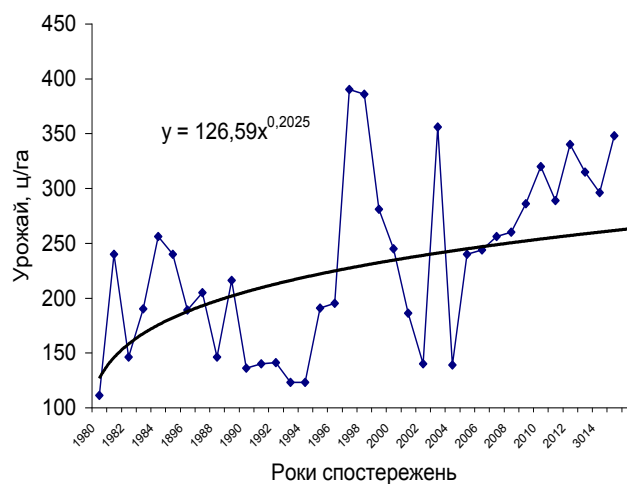


Рисунок 3.1 – Динаміка врожаїв баклажанів і лінія тренда в Запорізькій області

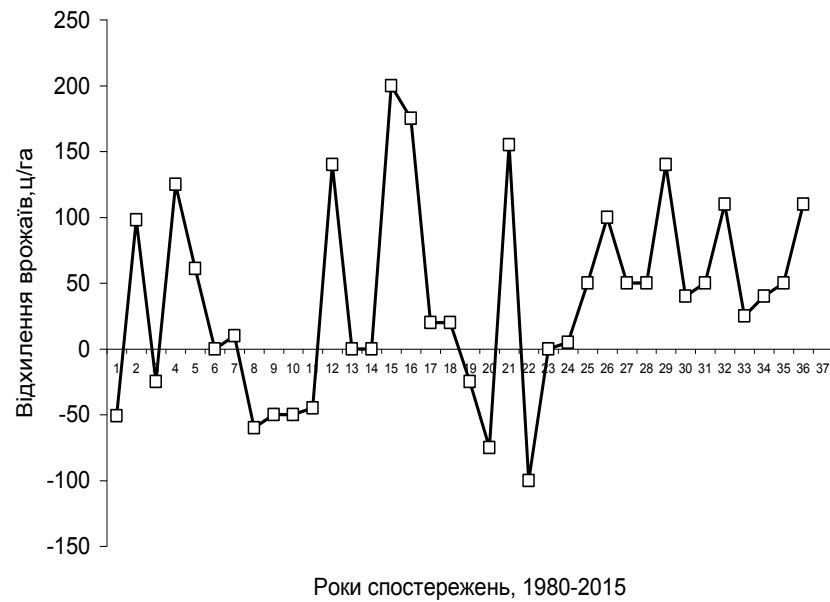


Рисунок 3.2 – Відхилення врожаю баклажанів від лінії тренда

Баклажани в Запорізькій області повсюди вирощуються в умовах зрошення. В умовах зрошення за правильної організації його і дотримання норм і термінів поливів вологозабезпеченість рослин повинна бути достатньою. Тому у подальшому переважно досліджувався тільки вплив термічного режиму на формування врожаю баклажанів.

Були проаналізовані залежності врожаїв баклажанів від водоспоживання за вегетаційний період, середньої температури в критичний період розвитку (цей період у баклажанів спостерігається впродовж 40 днів, за 10 днів до початку масової бутонізації плюс 30 днів після настання дати масового цвітіння), суми температур за критичний період розвитку, тривалості періоду плодоношення і кількості годин сонячного сяйва за критичний період розвитку.

В табл. 3.1 представлені перелічені величини в роки з високими і низькими врожаями баклажанів.

Таблиця 3.1 – Агromетeоролoгiчнi показники в роки з високими i низькими врожaями баклaжанiв в Запорiзькiй облaстi

Роки	Урожай ц/га	Середня температура, °С		Сума температур, °С		Сумарне випаровування,мм
		за критичний період	за період плодоно-сіння	за критич-ний період	за вегета-ційний період	
Роки з низькими врожаями						
1980	108	18,3	20,5	2806	453	507
1992	157	19,2	22,5	2924	534	741
1997	106	17,8	19,4	2410	339	437
Роки з високими врожаями						
1984	283	19,3	22,8	3208	720	597
1990	340	19,3	21,5	3240	699	633
1991	302	20,4	23,3	3453	695	695

Порівняння показників формування врожаїв баклажанів в роки з високими i низькими врожaями дає змогу зробити висновок, що основним метеорологічним показником формування врожаїв баклажанів у Запорізькій області є тепло. Це підтверджує посилення на те, що баклажани є рослиною тропічного походження.

3.2 Вплив агроекологічних умов на формування врожаїв баклажанів

Детальний аналіз показав, що низькі урожаї за достатніх сум температур та оптимального зволоження спостерігаються у роки масового пошкодження рослин грибом *Verticillium alboartrum* та вірусом стовбура. Значне зменшення урожаю спостерігається вже при 8 % пошкоджених рослин. Найбільше пошкодження рослин спостерігається в роки з різкими переходами від вологих прохолодних періодів до жарких і сухих [3,8,12]. На основі аналізу метеорологічних спостережень встановлені кількісні значення основних факторів формування продуктивності баклажанів, табл.3.2. Для оцінки впливу кожного фактора розраховувались аналітичні вирази, табл. 3.2.

Таблиця 3.2- Середні кількісні значення основних факторів продуктивності баклажанів в Запорізькій області

Фактори продуктивності баклажанів	Аналітичний вираз	Між фазні періоди розвитку			
		висаджування розсади – цвітіння	цвітіння–зав’язування плодів	зав’язування плодів – технічна стиглість	висаджування розсади – технічна стиглість
Коефіцієнт теплозабезпечення	$\sum t_{\phi} / \sum t_{cp}$	0,97	0,89	2,0	1,02
Коефіцієнт вологозабезпечення	E/E_o	0,83	0,70	1,52	0,75
Індекс використання тепла	$\sum t / Y_c$	212	51,3	217	35,9
Індекс використання вологи (на 1°C)	$\sum P / \sum t$	2,3	3,2	4,1	2,3
Коефіцієнт водоспоживання	$\sum P / Y$	148	182	128	125
Коефіцієнт енергозабезпечення	$\sum Q / \sum Q_{cp}$	1,13	0,83	1,86	0,97

Примітка: $\sum t$ – сума активних температур, °C; E – сумарне водоспоживання культур, мм; E_o – випаровуваність, мм; Y – урожай, ц/га; $\sum P$ – сума опадів, мм; $\sum Q$ – сумарна сонячна радіація, Дж/(м² · год); $\sum Q_c$ – сума ΦAP , Дж/(м² · год).

Були одержані статистичні залежності врожаїв баклажанів від різних показників термічного режиму, тривалості періоду плодоношення, від середнього врожаю одного збору і та інш. (рис. 3.3 – 3.5).

Залежність урожаю баклажанів від сум температур вище 15° С за критичний період досить прямолінійна (рис. 3.3) характеризується високим коефіцієнтом кореляції ($r = 0,77 \pm 0,03$) і описується рівнянням, яке наводиться на рис. 3.3. похибка рівняння становить 1,2 ц/га.

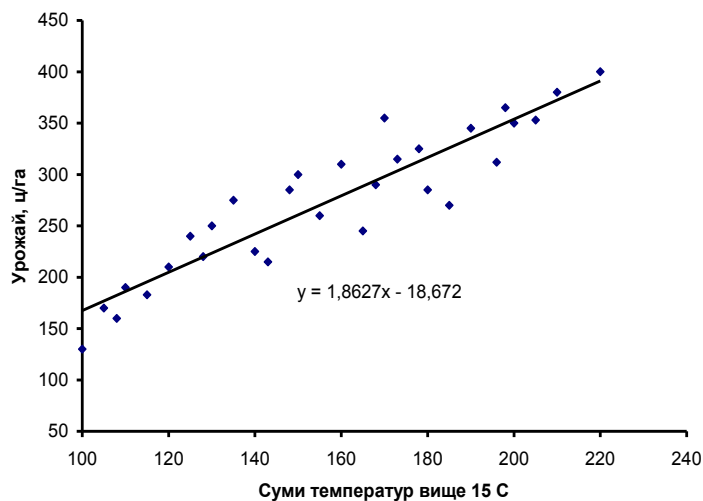


Рисунок 3.3 - Залежність урожаю баклажанів від сум температур за критичний період

Похибка рівняння у відсотках становить 9 % середньої величини урожаю (236 ц /га). Високі врожаї баклажанів формуються за сум ефективних температур вище 15 °С за критичний період вище 160 °С.

Тісний зв'язок врожаю баклажанів спостерігається і із сумою температур за період плодоношення.

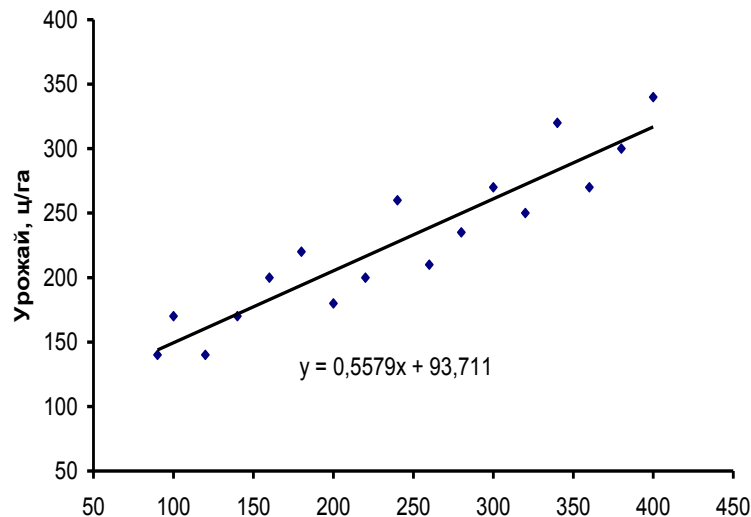


Рисунок 3.4 – Залежність урожаю баклажанів від сум температур за період плодоношення.

Прямий зв'язок і висока тіснота зв'язку свідчить про те, що врожай баклажанів буде тим вищим, чим тривалішим буде період плодоношення, який закінчується з настанням дати переходу температури повітря через 10 °С восени.

Також встановлена залежність урожаю плодів баклажанів з іншими показниками забезпеченості теплом різних періодів вегетації їх сортів різної стиглості. Тіснота зв'язку та рівняння і коефіцієнти кореляції наводяться в табл. 3.3.

Тісний зв'язок урожаю з вище вказаними показниками характеризується високими значеннями коефіцієнтів кореляції ($r = 0,60 - 0,86$) (табл. 3.3). Це свідчить про те, що сорти різної скоростиглості баклажанів вимагають високої забезпеченості теплом вегетаційного періоду. Баклажани дуже вимоглива культура до забезпечення рослин водою. За літературними даними за вегетаційний період проводиться від 8 до 12 поливів. В запорізькій області за спостереженнями в залежності від напруги навколишнього середовища проводиться від 9 до 13 поливів. Норма одного поливу залежить від вмісту продуктивної вологи в ґрунті та глибини шару ґрунту, в якому розповсюджена основна маса коріння рослин.

Таблиця 3.3 - Коефіцієнти кореляції урожаю баклажанів з показниками забезпеченості теплом за різні періоди вегетації

Сорти баклажанів	Суми температур вище 15 °C					
	За критичний період		за період плодоносіння		за вегетаційний період	
	R	Σ	R	Σ	R	Σ
Ранньостиглі	0,66	0,03	0,60	0,03	0,86	0,01
Середньостиглі	0,60	0,03	0,57	0,03	0,85	0,04
Пізнньостиглі	0,56	0,04	0,52	0,04	0,75	0,03
Середнє, без врахування сорту	0,62	0,01	0,57	0,01	0,80	0,03

Були також досліджені вплив кількості поливів та норми поливів на урожай баклажанів, табл. 3.4. Для цього були вибрані роки з однаковою нормою зрошення, але різною кількістю поливів і різною нормою кожного поливу.

Таблиця 3.4 – Вплив кількості поливів та їх норм на урожай баклажанів.
Середня зрошувальна норма 3600 м³/га

Кількість поливів	Поливна норма кожного поливу, м ³ /га									Урожай баклажанів (ц/га)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
9	250	250	400	450	450	450	450	450	450	360
8	300	350	450	500	500	500	500	500	-	279
7	450	-	500	500	500	-	550	550	550	262
6	400	400	700	-	700	-	700	-	700	211
5	450	-	800	-	800	-	800	-	750	158

Як видно із розрахунків рослини баклажанів формують вищий врожай за використання менших норм при одному поливі, але більшої кількості поливів за вегетаційний період. Це пояснюється тим, що коріння рослин баклажанів в основному розташовується у верхньому шарі ґрунту (до 40 см).

А поливи великими нормами в одному поливі зумовлюють збільшення витрат зрошеної води на непродуктивний стік та промочування шару ґрунту на глибину до 1 м, де коріння баклажанів практично відсутнє.

4 ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЇВ БАКЛАЖАНІВ РІЗНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО РІВНЯ

4.1 Загальні положення

Баклажани більш вимогливі до тепла, ніж інші овочеві культури, особливо в період бутонізації і цвітіння. Різні за скоростиглістю сорти потребують різної кількості тепла для формування врожаю. В Запорізькій області України посівні площі під баклажанами становлять від 5000 до 10000 га.

Для розміщення посівних площ будь-якої культури необхідна оцінка агрокліматичних ресурсів території. Х.Г. Тоомінг запропонував поняття урожаїв різних екологічних рівнів, які забезпечуються максимальним значенням різних агрометеорологічних показників. Використовуючи принцип максимальної продуктивності посівів Тоомінга Х.Г. А.М. Польовим розроблена математична модель для оцінки агрокліматичних умов формування врожаїв різного екологічного рівня. Розраховуються такі рівні врожаїв: потенційний врожай (ПВ), величина його залежить від рівня надходження сумарної радіації і інтенсивності фотосинтетично активної радіації (ФАР); метеорологічно можливий врожай (ММВ), який забезпечується рівнем тепло та волого забезпечення; дійсно можливий врожай (ДМВ), який залежить від рівня ґрунтової родючості та забезпечення мінеральним живленням; урожай у виробництві (УВ), залежить від рівня культури землеробства конкретного господарства. За запропонованою А.М. Польовим моделлю розраховуються також п'ять узагальнених характеристик: K_m – ступінь сприятливості метеорологічних умов вирощування культур; K_z – ступінь сприятливості ґрунтових умов; K_e – ступінь ефективності використання агрокліматичних ресурсів; $K_{земл}$ – ступінь використання сучасних агротехнологій вирощування; $K_{агро}$ – рівень реалізації

агрокліматичного потенціалу. Всі розраховані оцінки виражаються у відносних одиницях.

4.2 Оцінка агрокліматичних умов формування врожаїв баклажанів різного екологічного рівня

Як вказувалось вище, інтенсивність ΦAP зумовлює величину приростів сухої маси потенційного врожаю ($ПВ$) баклажанів. Надходження ΦAP та прирости потенційного врожаю сухої маси баклажанів в продовж періоду вегетації наводяться на рис. 4.1.

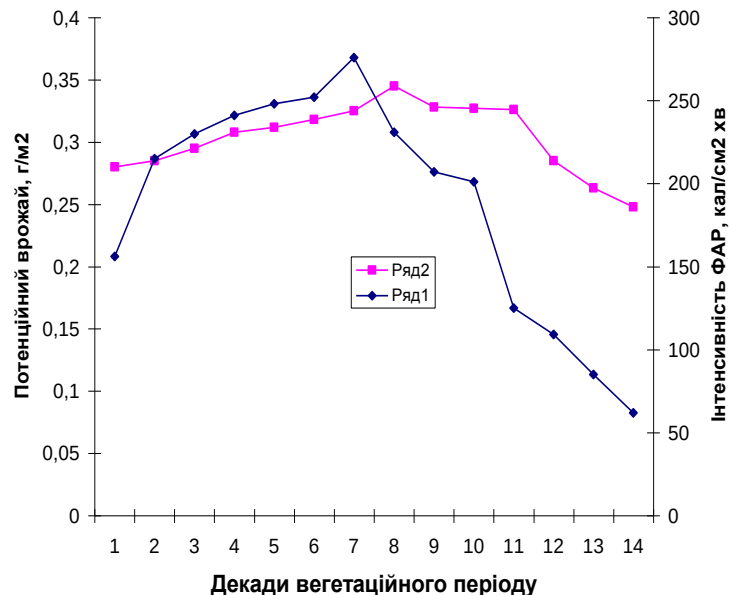


Рисунок 4.1 – Декадні надходження ФАР і прирости сухої маси баклажанів впродовж вегетаційного періоду в Запорізькій області

Як свідчить рис. 4.1 інтенсивність ФАР за вегетаційний період змінюється повільно, досягає максимальних значень у 8 та 9 декади розвитку рослин, далі поступово зменшується і наприкінці вегетації досягає значень, трохи менших, ніж на початку. Динаміка ходу ФАР починаючи з першої декади вегетації інтенсивність ФАР поступово наростає і досягає

максимальних значень у восьму декаду вегетаційного періоду - $0,345 \text{ кал/}(\text{см}^2 \cdot \text{хв})$. Потім починає поступово зменшуватись у зв'язку зі зменшенням тривалості світлої пори доби і наприкінці вегетаційного періоду становить $0,248 \text{ кал/}(\text{см}^2 \cdot \text{хв})$.

Як інтенсивність ФАР так і прирости ПВ сухої маси баклажанів теж збільшуються до восьмої декади. Найбільших значень прирости *ПВ* досягають в сьому декаду вегетації і становлять 556 г/м^2 , поступово зменшуються, особливо після першого та другого збору плодів і становлять $272 - 308 \text{ г/м}^2$.

Тепло та вологозабезпеченість території забезпечують формування метеорологічно можливого врожаю (ММВ). Для характеристики умов волого-температурного режиму використовувалась середня декадна температура повітря, та декадні значення температур нижньої і верхньої межі фотосинтезу (*TOP1*) та (*TOP2*). Крім того, використовувалось значення сумарного випаровування (*Eф*) та випаровуваності (*Eо*) та їх відношення (*Eф/Eо*). Розрахунки цих величин наводяться в табл. 4.1. Як видно із табл. 4.1 Крива середньої температури повітря починається з позначки 17°C . В першій декаді вона виходить за межі температурного оптимуму, в другій декаді вегетації майже зрівнюється з температурним оптимумом, в третій декаді входить в межі температурного оптимуму і перебуває там до кінця вегетації. З восьмої по одинадцяту декади вегетації значення середньої за декаду температури повітря досягали середини між *TOP1* та *TOP2*.

Криві *TOP 1* та *TOP2* це нижня і верхня температурна межа фотосинтезу. Якщо середня температура повітря знаходиться у межах температурних кривих, то складаються сприятливі умови для фотосинтетичної діяльності і, отже, для формування врожаю. Як видно із табл. 4.1 різниця між ними становить $6-7^\circ\text{C}$.

Таблиця 4.1 – Волого-температурні показники формування приростів різних категорій врожаїв баклажанів у Запорізькій області

Декади вегетації	Температура повітря, °C			E_f , мм	E_o , мм	E_f/E_o	Урожайність, г/м ²		
	середня	$TOP1$	$TOP2$				$ММВ$	$ДМВ$	$УВ$
1	17,1	16,3	22,3	22,0	27,0	0,84	133,5	106,7	60,8
2	18,2	17,5	23,6	49	52	0,95	182	146,6	82,5
3	19	18,7	24,5	56	57	0,99	197	157,4	89
4	19,9	18,6	25,5	60	61	0,99	206	165,6	93
5	20,7	19,8	25,9	65	66	0,99	211,0	169	95
6	21,8	20,1	26,3	71	74	0,97	219	175	98
7	22,5	20,1	26,4	64	66	0,97	240,2	192,4	108,7
8	21,8	19,9	26,4	60	63	0,96	214,2	172,5	97
9	20,8	19,6	25,8	60	63	0,96	194,6	155,7	87
10	18,2	18,7	25,8	56	66	0,86	191	153	86
11	17,0	17,7	24,6	35	50	0,71	136,6	109	61
12	16,4	17,1	23,8	24	39	0,61	87,4	69,5	39,7
13	15,3	16,2	23,4	17	30	0,57	35	28	16
14	12,3	13,8	22,5	13	25	0,85	31	21	12

Нижня межа кривої температурного оптимуму $TOP1$ починається з температури 15 °C, поступово підвищується і досягає максимальних значень 19,6 °C в період закінчення фази технічна стиглість. Після цього відбувається поступове зниження $TOP1$ і наприкінці вегетації вона становить 16,2 °C.

Верхня межа кривої температурного оптимуму – $TOP2$ починається з температури 22,2 °C. Максимальних значень 26,4 °C досягає в той же період, що і $TOP1$. Наприкінці вегетації $TOP2$ становить 22,4 °C. Різниця між $TOP1$ та $TOP2$ становить 7,7 °C.

Хід кривої приростів *ММВ* баклажанів (рис. 4.2) починається з відмітки 351 г/м^2 , різко підвищується до 540 г/м^2 в наступні дві декади. Потім в період утворення плодів прирости дещо зменшуються до 275 г/м^2 , після першого масового збору плодів знову збільшуються впродовж 3 декад до 308 г/м^2 .

Оскільки в Запорізькій області баклажани вирощуються із застосуванням зрошення, то вологозабезпеченість впродовж вегетаційного періоду підтримується на рівні 95-97 %. І тільки в останні декади вегетаційного періоду (3-4) поливи не проводились і вологозабезпеченість зменшилась до 85-83 %.

Дійсно можливий врожай баклажанів (ДМВ) забезпечується рівнем органічного і мінерального живлення.. Величину дійсно можливого врожаю ДМВ (ДМВ) забезпечує ґрунтова родючість і забезпечення рослин елементами живлення, табл. 4.1.

Органічні добрива вносяться восени перед зяблевою оранкою, а мінеральні добрива у вигляді підкормок вносяться впродовж вегетаційного періоду.

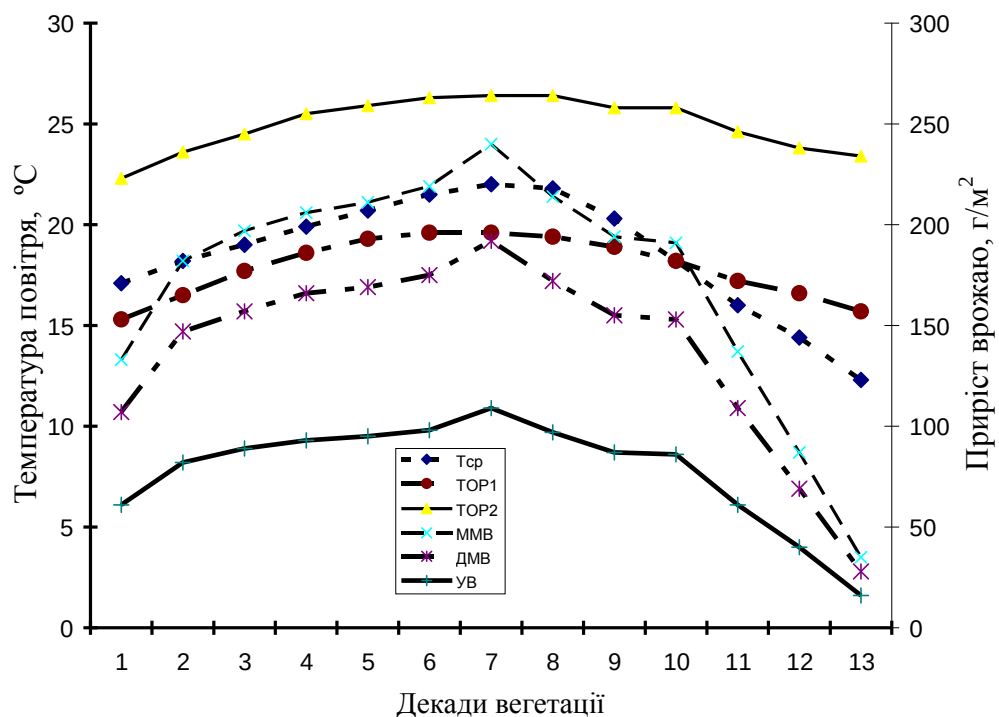


Рисунок 4.2 – Динаміка температурного режиму (T_{cp} , $TOP1$, $TOP2$) і приростів врожаїв сухої маси баклажанів (*ММВ*, *ДМВ*, *УВ*)

На полях баклажанів підживленні вносяться перед початком утворення плодів комплексним добривом у розмірі $N_{120} P_{60} K_{60//}$

На рис. 4.2 представлені криві приростів сухої маси по декадах вегетаційного періоду різних категорій врожаїв, у тому числі і ДМВ.

Криві приростів ДМВ та УВ повторюють хід приростів ММВ, але їх значення значно нижче за ДМВ на $120 - 200 \text{ г/м}^2$, УВ нижче ДМВ на $100 - 150 \text{ г/м}^2$. Таке співвідношення між різними рівнями врожаїв баклажанів спостерігається впродовж всього вегетаційного періоду. Наприкінці вегетації різниця між ДМВ та УВ становить 20 г/м^2 .

Після висаджування розсади її приживлення сумарне випаровування в основному визначається випаровуванням із верхнього шару ґрунту і становило 22 мм. По мірі розвитку рослин його значення поступово підвищувалось і в декаду найбільшого наростання вегетативної маси досягло максимальних значень і становило 64 – 69 мм. Після технічної стиглості і першого збору плодів сумарне випаровування почало зменшуватись до 46 – 51 мм. В кінці вегетаційного періоду воно становило 19 – 26 мм..

Відношення $E\phi/E_0$ впродовж всієї вегетації баклажанів коливається в межах 0,93 – 1,0 відн. од. і лише в першу декаду вегетації становить 0,86 відн.од., та в дві останні відповідно 0,81 – 0.76 відн. од.

Окрім величин різних агроєкологічних рівнів врожаїв сухої маси були також розраховані рівні господарської цінної частини врожаїв баклажанів – плодів та розраховані оцінки:

1. Міра сприятливості метеорологічних умов вирощування баклажанів характеризується співвідношення ММУ і ПУ

$$K_m = \text{ММУ/ПУ} \quad , \quad (4.1)$$

де K_m – коефіцієнт сприятливості метеорологічних умов, відн. од.

$$K_p = \text{ДМУ/ММУ} \quad , \quad (4.2)$$

де K_p – коефіцієнт сприятливості ґрунтових умов, відн. од.

$$K_a = UВ / ММУ \quad , \quad (4.3)$$

де K_a – коефіцієнт ефективності використання агрокліматичних ресурсів, відн. од.

$$K_{земл} = UВ / ДВУ \quad , \quad (4.4)$$

де $K_{земл}$ – коефіцієнт ефективності використання фактичних агрометеорологічних і ґрунтових умов, характеризує рівень культури землеробства, відн. од.

$$K_{агро\text{ пот}} = UВ / ПУ \quad , \quad (4.5)$$

де $K_{агро\text{ пот}}$ – коефіцієнт реалізації агроекологічного потенціалу, відн.од.

Таблиця 4.2 – Узагальнені характеристики продуктивності баклажанів в Запорізькій області

№	Загальні показники	Значення показників
1	Оцінка міри сприятливості кліматичних умов, відн. од.	0,961
2	Оцінка ефективності використання агро кліматичних ресурсів, відн.од.	0,343
3	Оцінка рівня господарського використ. метеорологічних. та ґрунтових умов , відн. од	0,562
4	ПВ плодів, ц/га	508
5	ММВ плодів, ц/га	449
6	ДМВ плодів, ц/га	416
7	УВ плодів, ц/га	162
8	Бал ґрунтової родючості	0,64
9	ПВ всієї сухої маси, г/м ²	4167
10	ММВ всієї сухої маси, г/м ²	4008

продовження табл. 4.2

11	ДМВ всієї сухої маси,, г/м ²	2444
12	УВ всієї сухої маси , г/м ²	1375
13	K _{госп} , відн. од	0,56

Як видно із розрахунків, представлених в табл. 4.2, оцінка ефективності використання агро кліматичних ресурсів в області характеризується величиною 0,343, що може оцінюватись як низький показник і, тут напрошується висновок, що в Запорізькій області є значний резерв для підвищення продуктивності баклажанів. Крім того, спостерігається велика різниця між теоретично можливим врожаєм баклажанів (ПВ), що становить 508 ц/га і практичним врожаєм у виробництві, що становить 162 ц/га, яка дорівнює 346 ц/га. Що ще раз підтверджує висновок про значні резерви області для підвищення врожаїв овочів.

Як видно із табл. 4.2 кліматичні умови Запорізької області дуже сприятливі для вирощування баклажанів різних термінів скоростиглості. Але оцінка ефективності використання кліматичних ресурсів дуже низька - 0,343 відн. од. Що говорить про те, що в Запорізькій області є великі резерви для покращання використання кліматичних ресурсів. Рівні екологічних урожаїв плодів баклажанів високі: ПУ – 508 ц/га, ММВ – 449 ц/га, ДМВ - 416 ц/га, УВ = 162 ц/га. Середній урожай плодів баклажанів становить 550 ц/га.

За значеннями оцінок ефективності використання агро кліматичних ресурсів в Запорізькій області є значний резерв для підвищення врожайності баклажанів.

Оскільки в Запорізькій області баклажани вирощуються на зрошуваних землях, то на продуктивність культури також мають значний вплив норми зрошення, кількість поливів впродовж вегетаційного періоду та норма кожного поливу. За допомогою моделі А.М. Польового були розраховані категорії врожайності баклажанів за різних норм зрошення: 10 поливів

нормою зрошення 2500 м³/га і 10 поливів нормою зрошення 4000м³/га (розрахунки в додатках Б та В). Розрахунки продуктивності баклажанів за різних норм зрошення представлена розмірами сухої маси в табл. 4.3 та 4.4 , в яких і наводяться результати розрахунків.

Таблиця 4.3 – Продуктивність баклажанів за норми зрошення за вегетаційний період 2500 м³/га

Декади вегетації	Урожаї сухої маси (г/м ²)			
	ПУ	ММУ	ДВУ	УВ
1	436,7	349,2	223,4	96,7
2	496,4	451,9	289,3	123,9
3	555,9	512,3	329,9	140,4
4	546,2	507,4	324,6	139,4
5	549,1	510,7	326,8	140,0
6	593,8	537,6	343,7	147,2
7	593,7	537,1	343,7	147,2
8	588,2	510,0	326,4	124,3
9	636,6	539,2	345,1	147,8
10	537,8	439,1	281,1	107,0
11	517,9	402,7	257,3	98,5
12	386,9	282,2	180,7	68,8
13	353,2	256,5	164,2	62,5
14	316,5	228,0	145,9	55,2

Таблиця 4.4 - Продуктивність баклажанів за норми зрошення за вегетаційний період 4000м³/га

Декади вегетації	Урожаї сухої маси (г/м ²)			
	ПУ	ММУ	ДВУ	УВ
1	436,7	350,5	224,1	96,1
2	496,4	471,3	301,8	129,3
3	555,9	548,5	351,0	150,4
4	546,4	546,2	349,6	149,8
5	549,1	549,1	351,5	150,5
6	549,4	549,4	351,3	150,6
7	593,8	593,8	380,0	162,8
8	588,3	588,3	376,5	161,3
9	636,6	636,6	407,2	174,4
10	535,9	524,8	335,9	143,9
11	517,9	493,3	315,5	135,2

Продовження табл. 4.4

12	542,8	492,1	314,9	134,9
13	386,9	338,8	216,2	92,9
14	353,3	302,6	193,7	83,0

Якщо порівняти дві таблиці, то видно, що у приростах по декадах сухої маси баклажанів ПУ різниця майже відсутня. Тобто, ПУ визначається надходженням сонячної радіації і кількість і норма зрошення на його величину не впливають. Суттєва різниця у приростах по декадах сухої маси баклажанів спостерігається в значеннях інших екологічних рівнів врожаїв – ММВ, ДМВ та УВ. Так, в декади масового наростання рослинної маси різниця між приростами рослинної маси за різних норм зрошення була вищою за норм зрошення $4000 \text{ м}^3/\text{га}$ майже щодавно впродовж всього вегетаційного періоду і становила від 15 до 32 г/м^2 сухої маси УВ, 40 - 63 г/м^2 ДВУ та майже 90 г/м^2 ММВ. Це видно і на рис. 4.3.

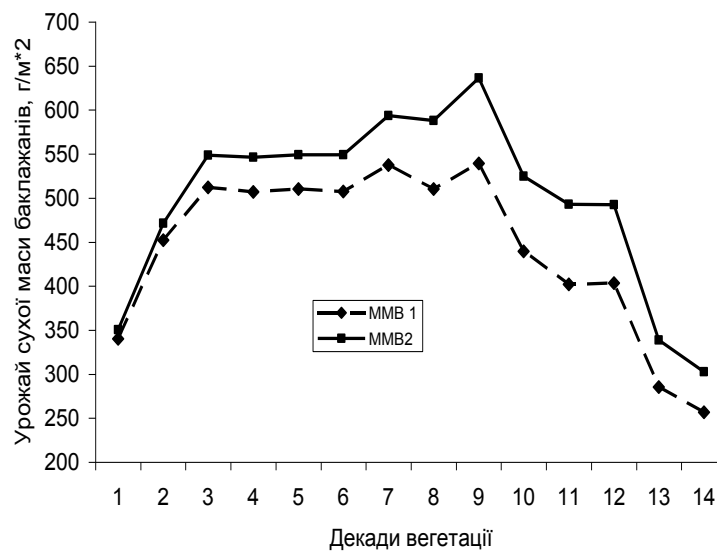


Рисунок 4.3 – Порівняльна характеристика ММВ сухої маси баклажанів за різних норм зрошення: ММВ1 – норма зрошення $2500 \text{ м}^3/\text{га}$, ММВ 2 – норма зрошення – $4000 \text{ м}^3/\text{га}$.

Як видно із табл. 4.3 і 4.4 та рис. 4.3 впродовж всього періоду вегетації приріст сухої маси вищий за вищих норм зрошенні і тільки після висаджування розсади перші три декади, поки йде приживання розсади різниця майже не спостерігається.

ВИСНОВКИ

Обробка матеріалів багаторічних спостережень за розвитком і формуванням врожаїв баклажанів в Запорізькій області, метеорологічними елементами і розрахунки за моделлю оцінки агрокліматичних ресурсів за середніх багаторічних значень норм зрошення і запланованих дозволили зробити такі висновки:

1. Спостерігається різке коливання врожаїв баклажанів із року в рік від 100 до 350 ц/га.. Тренд має зростаючий характер, а щорічні відхилення від тренду зумовлені погодними умовами кожного конкретного року.

2. Встановлено, що щорічні коливання врожаїв в умовах дотримання термінів і норм зрошення спричинені коливаннями температури повітря впродовж вегетаційного періоду та теплозабезпеченістю баклажанів. Крім того, зменшення врожаїв також відбувається через пошкодження рослин фузаріозом. Різке зменшення врожаю спостерігається вже при 8 % захворювання рослин.

3. Встановлені статистичні залежності врожаїв баклажанів від термічних показників характеризуються високими коефіцієнтами кореляції, що свідчить про те, що температура повітря відіграє одну із провідних ролей у формуванні врожаїв баклажанів. Встановлені статистичні залежності дають можливість розробки прогнозів очікуваних врожаїв баклажанів.

4. Розрахунки за моделлю урожаїв різних екологічних рівнів дали змогу розрахувати оцінку ефективності використання агрокліматичних ресурсів в Запорізькій області, оцінку міри сприятливості кліматичних умов, оцінку рівня господарського використання метеорологічних та ґрунтових умов.

5. Порівняння приростів сухої маси рослин за різних норм зрошення дає можливість зробити висновок, що кращою нормою зрошення баклажанів у Запорізькій області є норми 4000 м³/га за вегетаційний період.

6. Отримані результати розрахунків урожаїв плодів баклажанів різних екологічних рівнів та перелічених оцінок дають можливість зробити висновок, що в Запорізькій області ще є високий потенціал для розширення посівних площ під баклажани та підвищення продуктивності культури, особливо при зростанні кількості зрошуваних земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамова Л.И. Перец и баклажаны – важне овощные культуры // земледелие и овощеводство Молдавии. 1960, №1 . 58 с.
2. Алпатьев С.М. Возрастные изменения у растений и поливной режим // Биологические основы орошаемого земледелия. М.: Наука, 1966. С. 57 – 68. Марков В.М. Овощеводство. М., «Колос», 1969.-586 с.
3. Алпатьев А.В. Перцы и баклажаны. М.: Московский рабочий. 1953, 60 с.
4. Артюгина З.Д. Влияние длины дня на рост, развитие и урожайность сладкого перца . Вестник с.х наук. 1958, № 8. С.138 – 140.
5. Артюгина З.Д. Формирование морфологических и генетических признаков у сладкого перца в зависимости от способов выращивания. // Тр. По прикладной ботанике, генетике, селекции. 1965. Т. 37. Вып. 2.
6. Божко Л.Е. Агрометеорологические условия и продуктивность овощных культур в Украине. Украинский гидрометеорологический журнал. О.: Тес. 2006, № 1 . С. 119 – 127.
7. Божко Л.Ю. Клімат і продуктивність овочевих культур в Україні. Монографія. Одеса: «Екологія», 2010. 365 с.
8. Витченко А. Н. Агроклиматическая оценка условий формирования урожая сельскохозяйственных культур Актуальные проблемы общественных и естественных наук. Минск: Изд-во Высшая школа, 1981. С. 145-146.
9. Галямин Б.Н. О построении динамической модели формирования урожая агрофитоценозов. В кн.: Биологические системы в земледелии и лесоводстве. М.: Наука, 1974. С. 70 – 84.
10. Кружилин А. С., Шведская З.М. Биология двухлетних растений. М.: Изд - во „Наука”, 1966. 186 с.
11. Куликова М.Ф. Полив овощных культур. М.: „Колос”. 1964. 280 с.

12. Манелля А.И., Френкель А.А. О прогнозировании урожаев сельскохозяйственных культур по одномерному ряду // зап. Ленинградского СХИ. 1973. Том 207. 53 с.
13. Олейникова Т.В. Требования перцев к световым и температурным условиям. // Доклады АН СССР. 1976. Т. 77. №5. С.163-175.
14. Овощеводство Молдавии.- Кишинев: Изд. «Карта Молдовэняскэ», 1972.– С. 288 – 301.
15. Патрон П.И. Комплексное действие агроприемов в овощеводстве. Кишинев: Изд-во „Штиница”, 1981. 283 с.
16. Полевой А.Н. Сільськогосподарська метеорологія: підручник. Одеса. ТЕС, 2012. 612 с.
17. Побетова Т.А. Повышение использования климатических ресурсов при выращивании теплолюбивых овощных культур. // Труды ГМЦ. 1975. Вып 140. С. 82 – 96.
18. Полуэктов Р.А., Пых Ю.А., Швытов И.А. Динамические модели экологических систем. Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 151с.
- 19.Симонов А.С. Водопотребление и полив овощных культур. Кишинев: Изд. «Карта Молдовэняскэ», 1972. С. 83 – 91.
20. Сортовое районирование овощных культур. М.: Сельхозиздат, 1991, 302 с.
- 21.Солтановская Г.А. Перцы и баклажаны. Крымиздат, 1982. С. 56.
- 22.Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 263 с.
23. Филов А.И. Перцы и баклажаны. М. Л.: Сельхозиздат, 1966. 364 с
24. Федосеев А.П. Погода и эффективность удобрений. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 144 с.
- 25.Шатилов И.С. Принципы программирования урожайности. // В кн.: Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1975. С. 7 – 17.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

 A G R O K L I M A T I C H E S K A J M O D E L
 B A L A G A N I
 (U K R A I N A)

 W X O D N A J I N F O R M A Z I J

 ZAPOROGJE S
 13 63 22 3 47.72
 Zapasi wlagi v sloe pochvi 0-100 sm (mm):
 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
 0.000 0.000 0.000 0.000
 Sredn. za dekadu tempsratura vozduxa (grad. C):
 16.5 18.2 19.3 20.1 21.0 22.3 23.2 23.5 23.0 22.2 20.9 18.8 16.6
 Sredn. za dekadu chislo chasov solnechn.sijnij:
 9.6 10.1 10.3 10.5 11.7 11.7 11.7 11.3 11.1 11.0 9.2 8.8 7.6
 Summa osadkov za dekadu (mm):
 16.0 20.0 20.0 20.0 18.0 18.0 16.0 13.0 12.0 12.0 11.0 10.0 9.0
 Chislo dney v raschetnoy dekadie :
 10 10 10 10 10 10 11 10 10 11 10 10 10
 Norma vegetazionnogo poliva (mm):
 30.000 30.000 30.000 35.000 35.000 35.000 40.000 40.000 40.000
 35.000 35.000 35.000 0.000
 Sredn. za dekadu defizit vlagnosti vozduxa (mb):
 9.700 10.200 10.700 11.300 12.200 13.000 13.200 13.100 13.000
 12.400 10.500 8.400 6.200
 Koeffizient vlagopotrebnosi (dolj ot naim.vlagoem.):
 0.750 0.750 0.750 0.750 0.750 0.750 0.750 0.750 0.750
 0.750 0.750 0.750 0.750

M A S S I V " I N F " - parametri modeli :
 133.000000 0.000000 1350.000000 0.900000 2701.000000 0.040000 4.200000
 0.540000 330.000000 0.700000 12.000000 32.000000 0.920000 2.500000
 5.000000 100.000000

M A S S I V " U D O B R " - vnesenie udobreniy :
 90.000000 120.000000 40.000000 60.000000 40.000000 60.000000 30.000000
 40.000000 0.000000 0.590000

 R E S U L T A T R A S C H E T O V

		P R I R O S T		Y R O G A J (gramm(sux.m.)/metr*2)				
idekicyti	PY	i	MBY	i	DBY	i	YPR	i
i 1i 10i	214.607i	186.990i	110.324i	62.055i				
i 2i 20i	229.721i	216.495i	127.732i	71.846i				
i 3i 30i	239.138i	233.765i	137.922i	77.578i				
i 4i 40i	246.817i	246.548i	145.463i	81.820i				
i 5i 50i	268.864i	268.864i	158.630i	89.226i				
i 6i 60i	268.855i	265.249i	156.497i	88.026i				
i 7i 71i	292.040i	282.626i	166.750i	93.793i				
i 8i 81i	251.624i	240.905i	142.134i	79.947i				
i 9i 91i	237.818i	228.136i	134.600i	75.709i				

i 10i102i	243.665i	234.531i	138.373i	77.832i
i 11i112i	175.992i	171.845i	101.389i	57.029i
i 12i122i	151.894i	151.738i	89.525i	50.356i
i 13i132i	116.628i	112.104i	66.142i	37.203i

S U M M A R N I E X A R A K T E R I S T I K I

```

ball pochvennogo plodorodij ( OTN.ED.)=      0.590
pot.yrogai(vsj cyxaj massa(g/m-2)          = 2937.663
METEOROL.vozm.yrogai(vsj cyxaj massa(g/m-2) = 2839.797
deistv.vozm.yrogai(vsj cyxaj massa(g/m-2)   = 1675.480
yrogai v proizvodstve(vsj cyx mas(g/m-2)    =  942.418
PY PLODOV (ESTESTV.VLAGI, zentner/ga)       =  304.577
MVY PLODOV (ESTESTV.VLAGI, zentner/ga)       =  294.430
DVY PLODOV (ESTESTV.VLAGI, zentner/ga)       =  173.714
YRxoz PLODOV (ESTESTV.VLAGI,zent/ga)        =   97.710
oz.stepeni blagoprijtn.klimat. uslowiy (CBY) =    0.967
oz.urovnj ispolzovaniy agroklim.resursov(co) =    0.332
oz.KULTURI ZEML.(XOZ.ISP.METEO.POCHV.USL (Ca)=    0.562
summa FAR(kkal/sm*2 za vegetazionniy period =   33.191
prodolgjitelnost vegetazionnogo perioda      =  132.000
srednjj temperatura za vegetazionniy period  =   20.465
summa osadkov za vegetazionniy period        =  195.000
      GTK  za vegetazionniy period           =    0.722
Potrebnost vo wlage za vegetaz. period(mm)   =  606.209
Summarnoe isparenje za vegetaz. period(mm)   =  548.306
Defizit wlagi za vegetazionniy period(mm)    =   57.904
Defizit tepla za vegetazionniy period(grad)  =    0.000
funkzij vlijnij temperaturi na Kxoz =    1.000
Kxoz1 (dlj PY) za vegetazionniy period       =    0.540
Kxoz2 (dlj MVY) za vegetazionniy period      =    0.540
Kxoz3 (dlj DVY) za vegetazionniy period      =    0.540
Kxoz4 (dlj YRxoz) za vegetazionniy period    =    0.540

```

SOLNECHAJ RADIAZIJ I TEMPERATURA

=====

idek	icyt	i	afl	i	taudn	i	q	i	IntFAR	i	ts	i	ts1	i	ts2	i
i 1	i 10	i 0.91	i 15.35	i 493.99	i 0.279	i 16.50	i 16.50	i 165.00	i							
i 2	i 20	i 0.93	i 15.58	i 516.45	i 0.287	i 18.20	i 18.20	i 347.00	i							
i 3	i 30	i 0.95	i 15.71	i 526.18	i 0.290	i 19.30	i 19.30	i 540.00	i							
i 4	i 40	i 0.97	i 15.72	i 533.28	i 0.294	i 20.10	i 20.10	i 741.00	i							
i 5	i 50	i 0.99	i 15.61	i 572.74	i 0.318	i 21.00	i 21.00	i 951.00	i							
i 6	i 60	i 1.00	i 15.38	i 567.23	i 0.320	i 22.30	i 22.30	i 1174.00	i							
i 7	i 71	i 1.00	i 15.01	i 557.75	i 0.322	i 23.20	i 23.20	i 1429.20	i							
i 8	i 81	i 1.00	i 14.53	i 529.88	i 0.316	i 23.50	i 23.50	i 1664.20	i							
i 9	i 91	i 0.99	i 13.97	i 505.18	i 0.313	i 23.00	i 23.00	i 1894.20	i							
i 10	i 102	i 0.97	i 13.28	i 477.81	i 0.312	i 22.20	i 22.20	i 2138.40	i							
i 11	i 112	i 0.95	i 12.50	i 387.51	i 0.269	i 20.90	i 20.90	i 2347.40	i							
i 12	i 122	i 0.93	i 11.64	i 342.17	i 0.255	i 18.80	i 18.80	i 2535.40	i							
i 13	i 132	i 0.91	i 10.64	i 269.15	i 0.219	i 16.60	i 16.60	i 2701.40	i							

afl-ontogeneticheskaj krivaj fotosinteza(otn.edinizi):
taudn-prodolgjitelnost svetlogo vremeni sutok(chasi):
q - summarnaj radiazij za sutki(kal/((sm*2)*sutki)):

IntFAR-intensivnost FAR(kal/((sm*2)* minutu)):
 ts-srednjy za dekadu temperatura vozduxa:
 ts1-srednjy effektivnay temperatura za dekadu:
 ts2-summa effektivnix temperatur:

 X A R A K T E R I S T I K I W O D N O G O
 R E G I M A P O C H V I

=====

 ipericyti os i filt i eakt i epot i w0 i Wm0 i

 i 1i 10i 16.0i 0.0i 37.1i 47.3i 105.6i 0.0 i
 i 2i 20i 20.0i 0.0i 41.1i 49.7i 113.2i 0.0 i
 i 3i 30i 20.0i 0.0i 45.3i 52.2i 113.0i 0.0 i
 i 4i 40i 20.0i 0.0i 48.2i 55.1i 112.5i 0.0 i
 i 5i 50i 18.0i 0.0i 50.8i 59.5i 105.0i 0.0 i
 i 6i 60i 18.0i 0.0i 50.6i 63.4i 101.3i 0.0 i
 i 7i 71i 16.0i 0.0i 54.3i 70.8i 100.6i 0.0 i
 i 8i 81i 13.0i 0.0i 49.2i 63.9i 107.1i 0.0 i
 i 9i 91i 12.0i 0.0i 51.2i 63.4i 114.7i 0.0 i
 i 10i102i 12.0i 0.0i 55.3i 66.5i 115.4i 0.0 i
 i 11i112i 11.0i 0.0i 44.7i 51.2i 126.6i 0.0 i
 i 12i122i 10.0i 6.0i 39.8i 40.9i 133.0i 0.0 i
 i 13i132i 9.0i 0.0i 28.1i 30.2i 120.3i 0.0 i

eakt-summarnoe isparenie za dekadu(mm):
 epot-isparjemost za dekadu(mm):
 w0-raschitannie zapasi vlagi v sloe 0-100sm (mm):
 eakt/epot-otnoschenie isparenij k isparjemosti(otn.ed.)

X A R A K T E R I S T I K I W O D N O G O
 R E G I M A P O C H V I (po XARCHENKO)

=====

 ipericyti eakt i epot i otnl i eakXR i eXR i otnXR i

 i 1i 10i 37.1i 47.3i 0.79i 40.4i 59.3i 0.68 i
 i 2i 20i 41.1i 49.7i 0.83i 42.4i 53.7i 0.79 i
 i 3i 30i 45.3i 52.2i 0.87i 50.1i 54.9i 0.91 i
 i 4i 40i 48.2i 55.1i 0.88i 55.5i 55.8i 1.00 i
 i 5i 50i 50.8i 59.5i 0.85i 60.5i 60.5i 1.00 i
 i 6i 60i 50.6i 63.4i 0.80i 56.7i 59.9i 0.95 i
 i 7i 71i 54.3i 70.8i 0.77i 56.7i 64.6i 0.88 i
 i 8i 81i 49.2i 63.9i 0.77i 46.5i 55.4i 0.84 i
 i 9i 91i 51.2i 63.4i 0.81i 44.4i 52.4i 0.85 i
 i 10i102i 55.3i 66.5i 0.83i 46.4i 54.0i 0.86 i
 i 11i112i 44.7i 51.2i 0.87i 34.8i 38.2i 0.91 i
 i 12i122i 39.8i 40.9i 0.97i 32.7i 32.8i 1.00 i
 i 13i132i 28.1i 30.2i 0.93i 21.7i 24.0i 0.90 i

eakt-summarnoe isparenie za dekadu(mm):
 epot-isparjemost za dekadu(mm):
 w0-raschitannie zapasi vlagi v sloe 0-100sm (mm):
 eakt/epot-otnoschenie isparenij k isparjemosti(otn.ed.)

OPTIMALNIE TEMPERATURI I WLAGJNOST POCHVI																	

idekicyti	ts	i	TOP1	i	TOP2	iksifl	i	Wm0	i	Wop1	i	Wop2	i	gamf	igamf1		

i	1i	10i	16.50	i	17.40	i	24.55	i	0.88	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	2i	20i	18.20	i	18.55	i	25.58	i	1.00	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	3i	30i	19.30	i	19.58	i	26.49	i	1.00	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	4i	40i	20.10	i	20.42	i	27.25	i	1.00	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	5i	50i	21.00	i	21.07	i	27.84	i	1.00	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	6i	60i	22.30	i	21.50	i	28.23	i	1.00	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	7i	71i	23.20	i	21.64	i	28.38	i	1.00	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	8i	81i	23.50	i	21.46	i	28.25	i	1.00	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	9i	91i	23.00	i	20.99	i	27.86	i	1.00	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	10i	102i	22.20	i	20.17	i	27.17	i	1.00	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	11i	112i	20.90	i	19.21	i	26.36	i	1.00	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	12i	122i	18.80	i	18.14	i	25.44	i	1.00	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
i	13i	132i	16.60	i	17.03	i	24.49	i	0.97	i	0.i	100.i	i	133.i	i	0.00	i
TOP1-nignjj graniza temperaturnogo optimuma																	
TOP2-verxnjj graniza temperaturnogo optimuma																	
ksifl-funkzij vlijnij temperaturi na fotosintez(ot.ed.)																	
Wop1-nignjj graniza optimuma vlgnosti pochvi																	
Wop2-verxnjj graniza optimuma vlagnosti pochvi																	
gamf-funkzij vlijnij vlag.n.pochvi na fotosintez(ot.ed.)																	

POKAZATELI I FUNKZII VLIJNIJ													

iper icyt i ksifl i gamfi Eakt/Epot i otwlagi Ftw1 i Ftw2 i													

i	1	i	10	i	0.883	i	0.000i	0.785	i	0.826i	0.854i	0.871	i
i	2	i	20	i	1.000	i	0.000i	0.827	i	0.888i	0.942i	0.942	i
i	3	i	30	i	1.000	i	0.000i	0.869	i	0.956i	0.978i	0.978	i
i	4	i	40	i	1.000	i	0.000i	0.875	i	0.998i	0.999i	0.999	i
i	5	i	50	i	1.000	i	0.000i	0.854	i	1.000i	1.000i	1.000	i
i	6	i	60	i	1.000	i	0.000i	0.798	i	0.973i	0.987i	0.987	i
i	7	i	71	i	1.000	i	0.000i	0.768	i	0.937i	0.968i	0.968	i
i	8	i	81	i	1.000	i	0.000i	0.771	i	0.917i	0.957i	0.957	i
i	9	i	91	i	1.000	i	0.000i	0.808	i	0.920i	0.959i	0.959	i
i	10	i	102	i	1.000	i	0.000i	0.832	i	0.926i	0.963i	0.963	i
i	11	i	112	i	1.000	i	0.000i	0.873	i	0.953i	0.976i	0.976	i
i	12	i	122	i	1.000	i	0.000i	0.972	i	0.998i	0.999i	0.999	i
i	13	i	132	i	0.969	i	0.000i	0.928	i	0.951i	0.960i	0.961	i
otwlag=((eakt/epot)*gamf*gamf1)**0.333													
Ftw1-obobschen. funkz. vlijnij temperaturi i uvlagnenij													
Ftw2- Ftw1 s uchetom smjgchenij nizkimi temperaturami													
i ugestochenij visokimi temperaturami													

KARAKTERISTIKI POCHVENNOGO PLODORODIJ																
=====																
idekicyti obnk i obpk i obkk i OBORG i AGRO iKOEf.kult.zem.iBall plodorod																

i	1i	10i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	2i	20i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	3i	30i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i

i	4i	40i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	5i	50i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	6i	60i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	7i	71i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	8i	81i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	9i	91i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	10i	102i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	11i	112i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	12i	122i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	13i	132i	0.89	i	0.83	i	0.83	i	0.89	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i

obespechennost udobrenijmi:

obnk-azotnimi
obpk-fosfornimi
obkk-kaliynimi
oborg-organicheskimi

RASCHETNIE KARAKTERISTIKI

=====

idekicyti fKPD i dKPD i efNPK i efPlod i AGRO iKOEf.kult.zem.iBall plodoro

i	1i	10i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	2i	20i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	3i	30i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	4i	40i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	5i	50i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	6i	60i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	7i	71i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	8i	81i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	9i	91i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	10i	102i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	11i	112i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	12i	122i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i
i	13i	132i	10.000	i	10.000	i	0.90	i	0.80	i	0.89	ii	0.70	i	0.59	i

obespechennost udobrenijmi:

obnk-azotnimi
obpk-fosfornimi
obkk-kaliynimi
oborg-organicheskimi

