

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

Гідрометеорологічний інститут  
Кафедра агрометеорології та  
агроекології

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: **Агрометеорологічні умови формування агроекологічних**  
**категорій урожаїв соняшнику різного рівня**  
**на Півдні України**

Виконала студентка 2 курсу групи МНЗ-2А з/ф  
Спеціальності 103 «Науки про Землю»,  
(шифр і назва)

Освітня програма «Агрометеорологія»  
(назва)

Шагова Інна Юріївна

(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 СТУДЕНТЦІ**

Шаговій Інні Юрїївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Агromетеорологічні умови формування агроекологічних категорій урожаїв соняшнику різного рівня на Півдні 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 соняшнику і метеорологічними елементами по агromетеорологічній станції Роздільна Одеської області за період з 1986 по 2017 рр.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Розрахунок агromетеорологічних показників формування врожайності соняшнику; 2. Розрахунок оцінки агрокліматичних умов продуктивності соняшнику за моделлю.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)  
1. Графіки динаміки врожаю соняшнику;  
2. Графіки залежності врожаїв соняшнику від різних агromетеорологічних показників;  
3. Графіки динаміки агроекологічних категорій урожаїв соняшнику 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.	90	5(відмінно)
2	Підготовка третього розділу. Дослідження впливу агрометеорологічних умов на формування врожаїв соняшнику	05.11.2019 р. - 17.11.2019р.	90	5(відмінно)
	<i>Рубіжна атестація</i>	18.11.2019 р. - 23.11.2019 р.	90	5(відмінно)
3	Розрахунки агроекологічної оцінки формування врожаю.	24.11.2019 р. - 01.12. 2019 р.	94	5(відмінно)
4	Узагальнення отриманих результатів. Написання висновків.	02.12.2019 р. - 05.12.2019 р.		
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.	92	5(відмінно)
6	Підготовка презентаційного матеріалу до публічного захисту.			
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня за етапами)</b>		<b>92,0</b>	

Студентка \_\_\_\_\_  
( підпис )

Шагова І.Ю.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
( підпис )

Божко Л.Ю.  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

### магістерської роботи Шагової Інни Юріївни на тему: «Агрометеорологічні умови формування агроекологічних категорій урожаїв соняшнику різного рівня на Півдні України»

Провідна роль серед олійних культур в Україні належить соняшнику. Під його посівами зосереджена лєвова частка усіх посівних площ під олійними культурами. Вирощується соняшник на всій території України, але основна маса посівів зосереджена в степовій зоні України, зокрема в Одеській області. Добра забезпеченість теплом та світлом і родючі ґрунти дозволяють отримувати високі врожаї соняшника не зважаючи на недостатнє зволоження ґрунту.

Актуальність теми магістерської роботи визначається тим, що щорічно спостерігаються значні коливання врожаїв. Відхилення щорічних врожаїв від лінії тренду становлять від 3 до 18 ц/га. Крім того в останній час спостерігається тенденція збільшення посівних площ соняшника за рахунок зменшення посівних площ зернових культур. Цього вимагають економічні обставини в країні. А збільшення продуктивності соняшнику варто було б досягати широким введенням у виробництво нових сортів і інтенсивних технологій.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи оцінка агрокліматичних умов формування продуктивності соняшнику в степових районах Роздільнянського району Одеської області.

Для досягнення мети були вирішені такі задачі: дана характеристика умов формування врожаю соняшника; розраховані основні показники агрокліматичних умов розвитку соняшника в Роздільнянському районі, розраховані показники періоду вегетації з 1986 по 2017рр, і розраховані агрокліматичні показники формування врожаю соняшника різного екологічного рівня. Оцінка виконання роботи становить 95 балів.

Предметом дослідження є врожайність соняшнику. Оцінка агрокліматичних умов вирощування соняшника дає змогу покращити технологію вирощування його в залежності від виду, сорту, інвестиційних можливостей, тощо.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 3 розділів, висновків, списку використаної літератури. Робота ілюстрована таблицями і рисунками.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** соняшник, агрокліматичні умови, вегетаційний період, клімат, агроекологічні категорії врожаю.

## SUMMARY

master's work Shagova I.Yu.

**on the theme: "Agrometeorological conditions of formation of agro-ecological categories of sunflower crops of different level in the south of Ukraine"**

The leading role among oilseeds in Ukraine belongs to sunflower. Under its crops the lion's share of all acreage under oilseeds is concentrated. Sunflower is cultivated throughout Ukraine, but the majority of crops are concentrated in the steppe zone of Ukraine, in particular in the Odessa region.

The relevance of the topic of the master's work is determined by the fact that there are significant variations in yields annually. The deviations of annual yields from the trend line are from 3 to 18 c / ha. In addition, there has been a recent trend of increasing sunflower acreage due to a decrease in cereal acreage. This is required by the economic circumstances in the country. And the increase in sunflower productivity should be achieved by the widespread introduction to the production of new varieties and intensive technologies. The purpose of the master's qualification work is to evaluate the agro-climatic conditions of sunflower productivity formation in the steppe regions of the Razdelnyansky district of Odessa region.

To achieve this goal the following tasks were solved: the given characteristic of the conditions of formation of the sunflower crop; The basic indicators of agroclimatic conditions of sunflower development in the Razdelnyansky district are calculated, the indices of the vegetation period from 1986 to 2017 are calculated, and the agroclimatic indicators of sunflower crop formation of different ecological level are calculated. The performance rating is 95 points.

The subject of the study is the yield of sunflower. Assessment of agroclimatic conditions of cultivation of sunflower allows to improve the technology of cultivation of it depending on the type, variety, investment opportunities, etc.

The qualification work consists of an introduction, 3 sections, conclusions, a bibliographic list. The work is illustrated with tables and figures.

**KEYWORDS:** sunflower, agro-climatic conditions, vegetative period, climate, agro-ecological categories of crop.

## ЗМІСТ

	ВСТУП.....	6
1	ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ТА АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	8
	1.1 Фізико-географічна характеристика Одеської області.....	8
	1.2 Агрокліматична оцінка Одеської області.....	12
2	БІОЛОГІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОНЯШНИКА.....	16
	2.1 Морфологічні ознаки соняшника.....	16
	2.2 Відношення соняшника до світла.....	18
	2.3 Відношення соняшника до тепла.....	19
	2.4 Відношення соняшника до вологи.....	20
	2.5 Ґрунти та мінеральне живлення.....	23
	2.6 Технологія вирощування соняшника.....	27
	2.7 Сорти соняшника.....	30
3	АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКА.....	32
	3.1 Динаміка врожаїв соняшника .....	32
	3.2 Агrometeorologічні умови формування врожаїв соняшника.....	36
	ВИСНОВКИ.....	52
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	53

## ВСТУП

Соняшник – одна з провідних олійних культур, яка вирощується в Україні.

Батьківщиною соняшника сучасні дослідники вважають південно-західну частину Північної Америки. Поява соняшника в Росії відноситься до другої половини вісімнадцятого століття. В Україні соняшник вирощується також приблизно з другої половини вісімнадцятого століття. В цілому по Україні соняшник займає біля п'яти мільйонів гектарів орної землі.

В Україні основні посівні площі соняшника зосереджені у Дніпропетровській, Запорізькій, Одеській, Миколаївській, Херсонській, Донецькій, Луганській та Харківській областях, на долю яких припадає 82 % всіх посівних площ в Україні.

Головною цінною частиною соняшника, заради якої він і вирощується є його насіння. Сучасні районовані сорти вміщують у насінні 50 – 52 % жиру (у розрахунках на абсолютно суху масу насіння) та 16 – 16,5 % протеїну. За вмістом кількості масла соняшник не має аналогів у світі.

Сонячна олія – висококалорійний харчовий продукт, який має добрі смакові якості, широко застосовується у харчовій промисловості ( для приготування рибних та овочевих консервів, маргарину. Різних кондитерських виробів, у хлібопекарському виробництві). Одиниця соняшникової олії за питомістю рівноцінна восьми аналогічним одиницям картоплі, чотирьом – хліба, двом одиницям цукру. Крім того, олія також застосовується у медичній промисловості в якості основи для приготування олійних розчинів, мастил та інше.

Більш низькі сорти сонячної олії використовуються для технічних цілей (в лакофарбовій та миловарній промисловості). Олеїнова кислота

використовується у шерстяно-переробній промисловості, та при виробництві стеарину, лінолеуму, водонепроникних тканин та інше.

При переробці насіння на олію пресами в якості додаткового продукту отримується макуха та шрот, які є високобілковими кормами для тварин. Добрим грубим кормом є також обмолочені кошики. Силосні сорти використовуються на зелений корм та для приготування силосу. Найбільш корисним такий корм є, якщо він зібраний у період цвітіння кошиків. Врожайність сирової маси становить біля 600 ц/га і в ній вміщується до 14 – 16 % білка та багато каротину ( до 35 мг на 1 кг ).

Лушпиння використовується в гідролізній промисловості для виготовлення гексозного та пентозного цукру, з яких виробляються етиловий спирт, дріжджі, фурфурол.

Соняшник – дуже добрий медонос. Мед з соняшника високоякісний та має дуже тривалий час зберігання.

Перед працівниками сільського господарства стоїть задача по підвищенню врожаїв соняшника та впровадження у виробництво високо-олійних сортів. Для раціонального використання територій та ведення сільськогосподарського виробництва необхідне знання та детальне врахування агро кліматичних особливостей території, на якій вирощується та чи інша культура.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є вивчення вимог соняшника до умов навколишнього середовища, дослідження часової та просторової мінливості врожаїв, виявлення найбільш інформативних параметрів агрометеорологічних умов формування врожаїв соняшника та пошук прогностичних залежностей для прогнозування врожаїв соняшника.

Магістерську роботу виконано на матеріалах паралельних спостережень за розвитком та формуванням врожаїв соняшника і метеорологічними умовами за період з 1998 по 2017 роки по станції Роздільна Одеської області і в середньому по Одеській області..



# 1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ТА АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1 Фізико-географічна характеристика Одеської області

Територія Одеської області розташована на південному заході України. Південь області знаходиться в степовій зоні, північ - в лісостеповій. Більшу частину її території займає Причорноморська низовина, яка поступово знижується у бік Чорного моря. На північ області заходять відроги Подільської височини, де висота над рівнем моря місцями становить до 232 м. В цій місцевості рельєф значного розчленований з великою кількістю глибоких балок і ярів де перевищення вододілів над дном долин подекуди досягають 100 м [1].

По території області протікає близько 200 річок довжиною більше 10 км, значна частина яких в літній період схильна до пересихання. Найбільш значущими для області є річки: Південний Буг, Дністер і Дунай. Дельта Дунаю як і плавні Дністра місцями заболочені.

Основними ґрунтами даної території є чорноземи, які мають добре виражений зональний характер. В лісостепу, в північній частині області на підвищених і розчленованих ділянках поширені опідзолені чорноземи, також зустрічаються сірі опідзолені ґрунти. На більш плоских та зволжених ділянках зустрічаються потужні середньогумусні чорноземи. В центральній частині області наявні звичайні середньогумусні чорноземи. Ґрунти південної частини області представлені переважно південними малогумусними важкосуглинистими чорноземами. На південному заході області, як і у приморській смузі сухого степу наявні темно-каштанові слабо солонцюваті ґрунти. Родючі лучні ґрунти зустрічаються по долинах річок. Також вони поширені в широких заплавах річок і днищах балок, як і

чорноземно-лучні ґрунти. Дернові супіщаних, а також суглинкові ґрунти розвинуті на борових терасах річок Савранки, Кодими, Тилігулу та інших. В приморських западинах зустрічаються солончаки. [1]

Основна частина Одеської області знаходиться у степовій зоні, тому на переважній більшості території наявна степова рослинність. Лісові ландшафти представлені переважно дібровами зустрічаються лише на північному заході, у лісостеповій зоні. Лісова рослинність складається переважно з дубів, лип, кленів, ясенів, сосен. Незначні площі зайняті лісовою рослинністю зустрічаються в плавнях дельти Дунаю. Найбільш поширені в цій місцевості верби, зокрема верба біла та верба ламка.

В центральній частині області степова рослинність представлена переважно трав'янистими видами, які пристосовані до умов середнього зволоження та посухи. Провідними рослинами цього району є айстрові, злакові, бобові, осокові, лободові, гречкові, зонтичні, шорстколисті. Для причорноморської низовини характерна лучна рослинність що займає рівнинні ділянки прируслових та заплавних гряд.

Переважає більшість степової зони області розорена і використовується для землеробства. Одеська обласна державна адміністрація, департамент екології та природних ресурсів. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області у 2016 році.

При фізико-географічному районуванні досліджуваної території необхідно враховувати співвідношення тепла і вологи якими обумовлюється формування певних зональних типів ґрунтів і рослинності. Одеська область розташована в лісостеповій і Степовій зонах тому при фізико географічному районуванні було виділено дві зони, а також за особливостями зволоження територій в межах зон виділено під зони межі яких встановлюється шляхом аналізу поширення ґрунтів і рослинності а також з урахуванням гідротермічного коефіцієнта (рис. 1.1) [2].

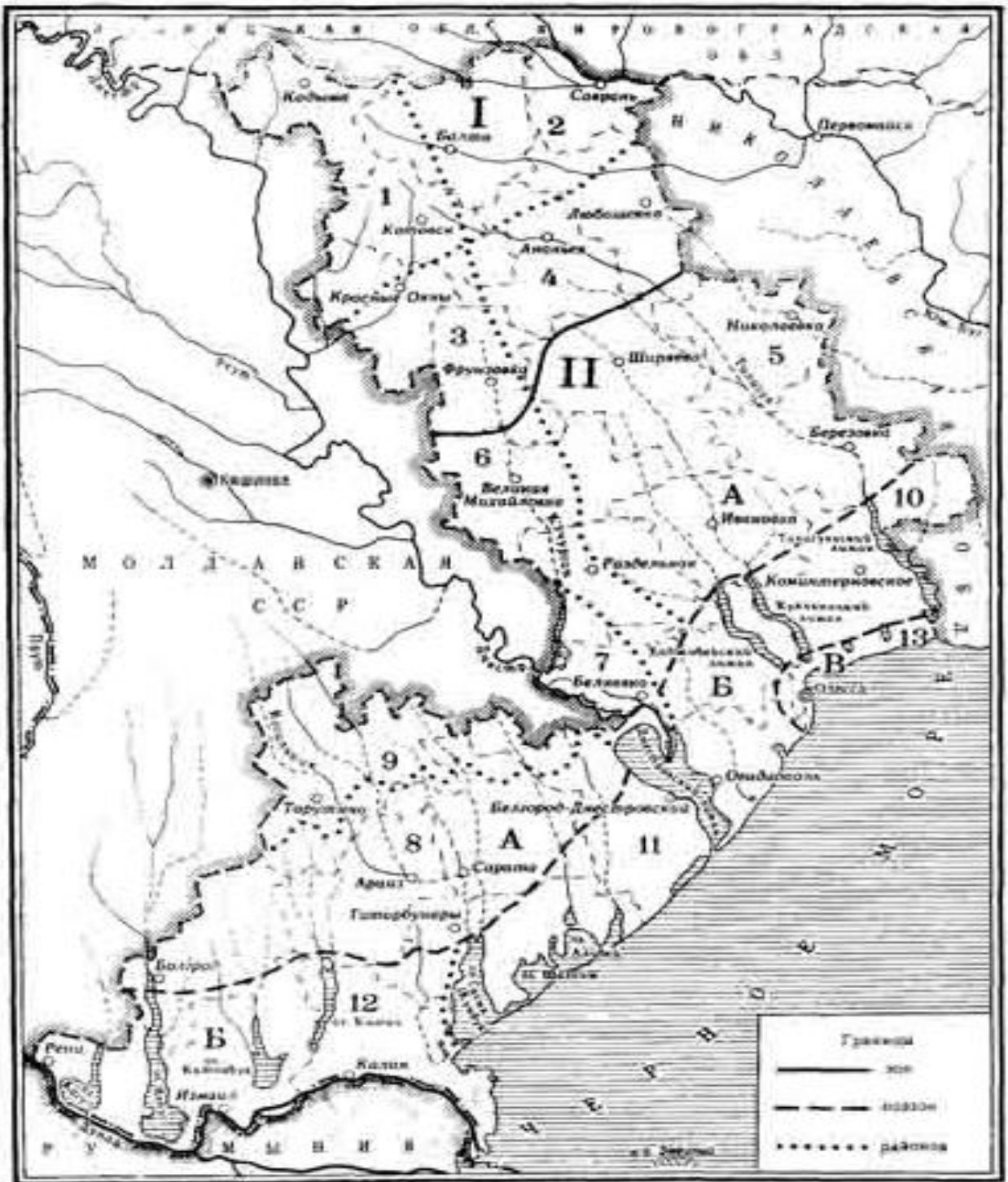


Рисунок 1.1 - Фізико-географічне районування Одеської області:

I - лісостепова зона, II - степова зона (А - північна степова підзона, Б - південна степова підзона, В - сухостепова підзона); 1 - 13 - фізико-географічні райони

Лісостепова зона Одеської області вклинюється у південний захід лісостепової зони України. В цій зоні чітко визначений головний вододіл з висотами від 300 м на північному заході до 180 м на південному сході. Він ділить територію на дві частини: південно-західну - до долини Дністра та південно-східну - до долини Південного Бугу. Дана територія є найбільш вологою частиною області (кількість опадів за рік більше 500 мм). Також в цій зоні найбільш холодні зими та не жарке літо відносно іншої території області. Ґрунтовий покрив досить різноманітний.

Значного розвитку лісостепової рослинності сприяли Піднесений розчленований рельєф а також значне зволоження території лісостепу. В даний час територія лісостепу характеризується чергуванням лісових масивів із сільськогосподарськими угіддями на місці колишніх лучних степів. Степова рослинність зустрічаються лише на крутих нерозораних схилах [2].

Відносно лісостепової зони степова зона вирізняється більш теплим і сухим кліматом. Ґрунтові води в цій зоні лежать глибоко, тому стік місцевих річок вкрай малий, за винятком Дунаю і Дністра. Найбільш розповсюдженими ґрунтами для цієї зони є чорноземи звичайні і південні. Простори степів в даний час розорені і використовуються під різні сільськогосподарські культури. У степовій зоні виділяють три підзони: північна та південна степова, а на південному сході області сухостепова. Межі під зон виражені слабо.

Північна степова зона лежить на висоті від 130 до 200 м. долини і балки поглиблені на 75- 100 м. зима досить м'яка, а літо спекотне. без заморозков період становить 180- 185 днів. сума опадів за рік не перевищує 380- 400мм.

Південна степова зона займає широку смугу причорноморської низовини та характеризується плоскою поверхнею. На Дністровському лівобережжі переважають гумусні та південні мало гумусні чорноземи. Менш поширені чорноземи південні залишково-солонцюваті.

В сухостеповій підзоні поєднується місцевості міжліманні плоско рівнинні з чорноземами південними малогумусніми і темно каштановими ґрунтами зі слабо пологими схилами. Піщані та дерново-підзолисті ґрунти переважають на піщаних терасах і схилах [2].

## 1.2 Агрокліматична оцінка Одеської області

Провідною умовою для збільшення виробництва рослинної продукції та підвищення ефективності культури землеробства є не лише застосування сучасних технологій, а також активне використання інформації про кліматичні та агрокліматичні ресурси. Дана інформація необхідна для забезпечення правильного вибору сортів с/г культур, які в змозі забезпечити максимальні врожаї за даних кліматичних умов, планування строків польових робіт, а також оцінки умов та розвитку с/г культур, прогнозування обсягів виробництва.

Одеська область має досить велику площу тому для ефективного сільськогосподарського виробництва необхідно проводити агрокліматичне районування її території, тобто зробити порівняльну кліматичну оцінку окремих частин території.

При проведенні агрокліматичного районування території Одеської області в основу покладені умови тепло- і вологозабезпеченості рослин у вегетаційний період (рис. 1.2). За цими показниками на території Одеської області розрізняють три райони [1]:

- 1) помірного теплозабезпечення, недостатнього зволоження;
- 2) високого рівня теплозабезпечення, посушливий;
- 3) високого рівня теплозабезпечення дуже посушливий.

Детальна характеристика цих районів наведена у таблиці 1.1.

Вегетаційний період на півдні області в середньому починається з 12.03 і триває до 15.11, Що становить 246 днів. На півночі області тривалість вегетаційного періоду в середньому становить 228 днів (23.03 до 06.11).

Таблиця 1.1 - Агрокліматичне районування Одеської області

Агрокліматичні райони	Агрокліматичні показники					ГТК
	Тривалість періоду (дні) з		Сума позитивних температур за період з		Кількість опадів (мм) за період з $T \geq 10^\circ$	
	$T \geq 5^\circ$	$T \geq 10^\circ$	$T \geq 5^\circ$	$T \geq 10^\circ$		
I. Помірного теплозабезпечення, недостатнього зволоження	$\leq 230$	$\leq 185$	$\leq 3600$	$\leq 3200$	$\geq 360$	1,0
II. Високого рівня теплозабезпечення, посушливий	231-240	185-195	3601-3800	3201-3500	331-360	0,8-0,9
III. Високого рівня теплозабезпечення, дуже посушливий	$\geq 240$	$\geq 195$	$\geq 3800$	$\geq 3500$	$\leq 330$	$\leq 0,8$

Середньообластна тривалість теплого періоду встановити 237 днів, а дата стійкого приходу через п'ять градусів в середньому спостерігається з 18.03 навесні та 11.11 восени. Середнє значення суми активних температур за теплий період встановить від 3440 на півночі до 3969 на півдні.

Основна частина опадів припадає є на теплий період року (близько 70%). За цей час в середньому по області випадає 333 мм опадів (до 300 мм на півдні і 364 мм на півночі). Річна кількість опадів є досить мінливою (від 263 до 766мм).

Слід зазначити що для об'єктивної оцінки вологозабезпеченості рослин необхідно враховувати не тільки кількість опадів, а також інтенсивність випаровування, яке значно залежить від температури повітря. В даний час найбільш розповсюдженим показником

вологозабезпеченості рослин є гідротермічний коефіцієнт Г.Т. Селянинова. Значення гідротермічного коефіцієнту Селянинова по області зменшується з північного заходу на південний схід від 1,0 до 0,7.



Рисунок 1.2 - Агрокліматичне районування території Одеської області

Імовірність суворої атмосферної засухи, яка часто поєднуються з ґрунтовою, під час активної вегетації сільськогосподарських культур встановить 90% по всій території області. Протягом вегетаційного періоду

на території області спостерігаються від 14 до 20 днів із суховіями різної інтенсивності. а в окремі роки кількість днів із сухими досягала 40-43 днів.

На території області протягом вегетаційного періоду спостерігаються також наступні несприятливі для сільськогосподарських культур явища погоди: град, сильний вітер, дуже сильний дощ та зливи.

Загалом клімат в Одеській області теплий, із нестійкою малосніжною зимою та спекотним. з частими суховіями, літом. Середньорічна температура по області становить 9-11°C. Середня температура найхолоднішого місяця (січня) встановить мінус 0,5 – мінус 3,1 градуса; середня температура найтеплішого місяця (липня) - 21,3-23,1[1].



## 2 БІОЛОГІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОНЯШНИКА

### 2.1 Морфологічні ознаки соняшника

Соняшник належить до родини айстрових (Asteraceae) роду *Helianthus*. Розрізняють соняшник культурний та дикорослий. Культурний соняшник (*Helianthus cultus* Wenzl) має два підвиди: посівний (subsp. *Sativus*) і декоративний (subsp. *Ornamentalis*) [2].

Соняшник — світлолюбна, посухостійка рослина короткого дня, вимоглива до інтенсивного сонячного освітлення. Період вегетації сортів і гібридів соняшнику, які вирощуються в Україні, триває від 80 до 130 днів. В міру просування на північ вегетаційний період подовжується. Соняшник є типовою рослиною степової та лісостепової зони [3].

Молодий соняшник – єдина рослина, яка повертає свою голову за сонцем, зустрічаючи його сході та проводжаючи до заходу. І навіть закінчуючи вегетацію, висихаючи, повертається на схід. Така висока чутливість до сонячного світла дозволяє йому з максимальною ефективністю використовувати сонячну енергію.

Коренева система стрижнева, дуже розгалужена. Головний корінь проникає в глиб ґрунту на 2-3 м. Але основну частину вологи і поживних речовин постачають рослині бічні корені, які розміщуються у верхньому шарі ґрунту (90см), та розгалужуються в сторони на 1-1,2 м.

Стебло в соняшника пряме, грубе з губчастою серцевиною, ззовні вкрите жорсткими волосками. Висота стебла коливається від 50см (у карликових форм) до 3-4м (у силосних).

Листя черешкове, велике та густо опушене. Листові пластини овально-серцеподібні із зазубреними краями. Нижні 1-2 пари листків після сім'ядоль

розміщені супротивно, решта – почергово. Їх кількість залежить від сорту і коливається в межах 15-35 [2].

Суцвіття — кошик у вигляді опуклого чи плоского диска діаметром до 20см і більше, обгорненого кількома рядами недорозвинених листочків. Кошки розміщуються на верхівках гілок. Квіти в суцвітті двох видів. По краях кошика квітки без тичинок і маточки, утворюють обгортку суцвіття із великих яскраво-жовтих пелюсток. Всередині кошика розміщуються невеликі двостатеві трубчасті квітки жовто-коричневого кольору. Їх кількість в залежності від сорту та умов вирощування буває до 1500 шт. Цвітіння починається з країв кошика до середини суцвіття концентричними колами. Цвітіння розділяється на дві фази – пилякову і приймочкову. В перший день цвітіння з віночка виступають пиляки, наступного дня – приймочки і маточки. Таким чином досягається уникнення самозапилення і забезпечується перехресне запилення. Зазвичай запилення відбувається у приймочковій стадії. За несприятливих умов квіти зберігають здатність до запилення до 2-х тижнів. Пилок може зберігатися ще довше. Цвіте соняшник у липні – серпні протягом 20 -30 днів .

Плід соняшнику — сім'янка з дерев'янистою плодовою оболонкою, яка не зростається з насінною. Насінна вкрита тонкою прозорою оболонкою. Оболонка плода вкрита зверху епідермісом, забарвлення якого буває білого, чорного, сірого, чорно-фіолетового, коричневого кольору.

За морфологічними ознаками розрізняють три типи культурного соняшнику:

- лузальний — має товсте, високе стебло (до 4 м), велике листя і кошки діаметром від 17 до 46 см. Сім'янки великі з товстою лузгою. Ядро (насінна) лише наполовину заповнює сім'янку. Маса 1000 сім'янок 100 – 200 г. Процент плодових оболонок (лузжистість) 46 – 56, олійність незначна;

- олійний — з порівняно тонким стеблом 1,5 – 2м заввишки. Сім'янки дрібніші, ніж у лузального. Лузга тонка, ядро заповнює всю внутрішню порожнину сім'янки. Маса 1000 сім'янок 50 – 100г, лужистість 22 – 30%. Вміст олії в насінні кращих сортів і гібридів 48 – 50%;
- межеумок — рослина проміжної групи, яка за окремими ознаками нагадує лузальний або олійний соняшник [3].

## 2.2 Відношення соняшника до світла

Соняшник дуже вимогливий до інтенсивності сонячного освітлення. При затіненні або хмарній погоді спостерігається зниження ростових процесів, формується дрібне листя та невеликі кошики.

Через високу чутливість до освітлення соняшник має свої фізіологічні особливості. Затінені листки нижнього, та частково середнього ярусу, значно дрібніші, зі зниженими фотосинтетичними процесами в порівнянні з листям верхнього ярусу, яке освітлене протягом усього дня.

Крім того соняшнику притаманне явище фототропізму (геліотропізму), яке пояснюється різною швидкістю ростових процесів освітлених та менш освітлених тканин рослини під дією гормонів (ауксинів). В більш освітлених тканинах зменшується концентрація ауксинів, в наслідок чого знижується інтенсивність росту тканин порівняно з менш освітленими. Це провокує викривлення стебла в бік світла. Геліотропізм соняшника дозволяє підвищити інтенсивність фотосинтетичних процесів у верхньому листі та суцвітті на 30% [4.]

Соняшник традиційно відносять до культур короткого дня, але згідно останніх досліджень велика кількість сортів та гібридів забезпечує йому певну пластичність (А.Г. Васильєва, 1995р; В.И. Клюкі 1998р). Фотоперіодична реакція залежить також і від температури повітря,

визначаючи тривалість вегетаційного періоду. Загалом чим північніше вирощується соняшник, тим довший у нього вегетаційний період [5].

### 2.3 Відношення соняшника до тепла

Як рослина степової зони, соняшник досить вибагливий до тепла. Біологічний мінімум складає  $8^{\circ}\text{C}$ , необхідна сума активних температур за вегетаційний період в залежності від сорту становить:

1700  $^{\circ}\text{C}$  – для ранньостиглих;

1800  $^{\circ}\text{C}$  – для середньоранніх;

2100  $^{\circ}\text{C}$  – для середньостиглих;

2400  $^{\circ}\text{C}$  – для середньопізнньостиглих [4]

Насіння соняшнику також може проростати при досить низьких температурах, за умови достатньої зволоженості ґрунту. Наприклад в дослідях П.Г. Семіхненко насіння соняшнику проростало при  $+2\dots+4^{\circ}\text{C}$ , але тривалість періоду висів-сходи становив більше 27 діб. Тоді як за оптимальної температури  $20^{\circ}\text{C}$  сходи з'являються на 7-8 день. Необхідна сума активних температур за період висів-сходи становить  $90-98^{\circ}\text{C}$ .

Насіння, яке проклюнулося може витримувати короткочасне зниження температури до  $-10^{\circ}\text{C}$ , сходи здатні перенести заморозки до  $-6^{\circ}\text{C}$ . Проте такі тривалі вплив низьких температур призводить до пошкодження листків, точок росту, що у свою чергу провокує розгалуження стебла та зниження врожайності [4].

Температурний оптимум для соняшника змінюється протягом вегетації. Оптимальна температура для сходів –  $10-15^{\circ}\text{C}$ , для періоду вегетативного росту  $18-20^{\circ}\text{C}$ ,  $20-22^{\circ}\text{C}$  – під час цвітіння і  $23-25^{\circ}\text{C}$  – для наливу насіння.

Нижня границя ефективної температури також змінюється протягом вегетації. Так в період висів-сходи мінімальна ефективна температура за

якої розвивається повноцінна здорова рослина, становить 4,6-5°C; для періоду сходи-утворення суцвіття – близько 12°C; у фазі утворення суцвіття-цвітіння – 15°C; та не нижче 13°C після цвітіння.

Верхня температурна межа не визначається однозначно через суттєвий вплив режиму зволоженості рослини. В загальному випадку температура вище 28°C пригнічує ріст рослини, а більше 30°C згубно діє на пилок. Якщо протягом 30 годин утримується температура 35-37°C, підчас фази утворення суцвіття-цвітіння, відбувається зниження врожайності, формується дрібне насіння. Подібний температурний режим, в період появи кошика-технічної стиглості, призводить до зменшення маси насіння кошика та зниженню олійності на 10% [5].

Соняшник досить добре витримує великі добові коливання температур, що притаманно досліджуваній території.

Температурний режим також визначає хімічний склад насіння. Наприклад, якщо утворення олійних речовин в насінні відбувається при знижених температурах, відсоток вмісту олеїнової кислоти підвищується (Борисонік та ін. 1980р).

Спостерігається досить чіткий зв'язок між середньодобовою температурою повітря та олійністю насіння соняшника. В період появи кошика–цвітіння цей зв'язок обернений і коефіцієнт кореляції становить - 0,765, а в період цвітіння–дозрівання – прямий з коефіцієнтом кореляції 0,724 (Фурсова., 1975р) [6].

#### 2.4 Відношення соняшника до вологи

Відношення соняшника до вологи неоднозначне. З одного боку це посухостійка культура. Посухостійкість якої досягається розвиненою кореневою системою, і як наслідок, здатністю ефективно використовувати вологу як з поверхневого (до 60см) шару ґрунту при достатній

вологоємності та з глибинних (1,5-2м, а іноді і глибше) шарів в умовах посухи (рис.2.1). Стебло та листя соняшника вкриті волосками, які утворюють нерухомий граничний шар повітря, знижуючи інтенсивність конвективного тепло масообміну на їх поверхні.

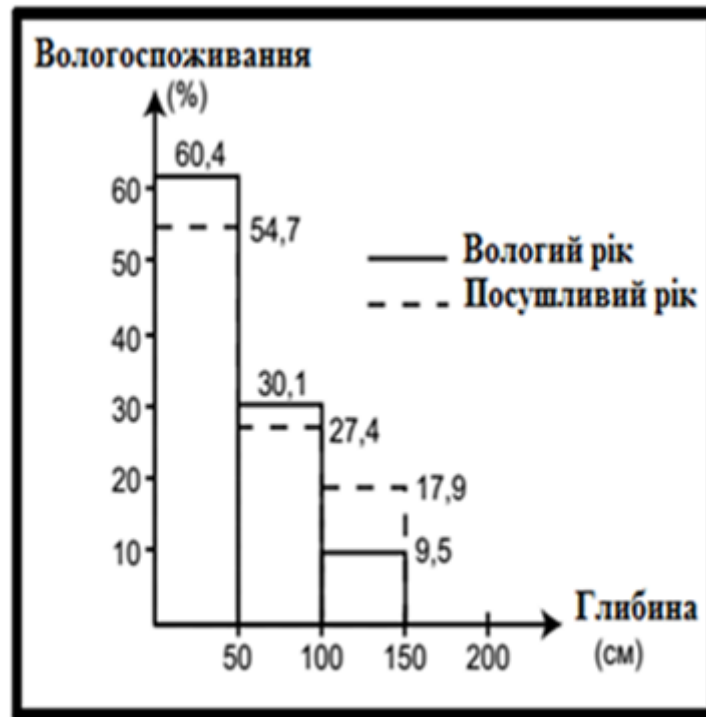


Рисунок 2.1 – Вологоспоживання з різних глибин ґрунту у вологому і посушливому роках

Посухостійкість якої досягається розвиненою кореневою системою, і як наслідок, здатністю ефективно використовувати вологу як з поверхневого (до 60см) шару ґрунту при достатній вологоємності та з глибинних (1,5-2м, а іноді і глибше) шарів в умовах посухи (рис. 2.1). Стебло та листя соняшника вкриті волосками, які утворюють нерухомий граничний шар повітря, знижуючи інтенсивність конвективного тепло масообміну на їх поверхні. В умовах посухи соняшник здатен витримувати значне зневоднення тканин та швидко відновлювати асиміляційну діяльність листя у нічний час. З іншої сторони, через низький внутрішній опір потоку води в великих судинних

вузлах стебла при транспортуванні води через рослину, та низькій вустячковий опір, великий об'єм води йде на транспірацію. В середньому транспіраційний коефіцієнт соняшника становить 450-570, іноді може підвищуватися до 700 [4].

Загальна кількість використаної води за період вегетації залежить від сортових особливостей та комплексу кліматичних умов, що характеризується коефіцієнтом вологозабезпеченості, який Ю.С. Мельник запропонував розраховувати за формулою:

$$K = \frac{0,6 \sum x_1 + \sum x_2}{\sum t + 0,1} \quad (2.1)$$

де  $\sum x_1$  – сума опадів за осінньо-зимовий період. Оскільки соняшник використовує 60% цих запасів вологи, то в розрахунок береться лише  $0,6 \sum X_1$ ;

$\sum x_2$  – сума опадів за вегетаційний період;

$\sum t$  – сума середньодобових температур за період від виспіву до стиглості.

Проведені дослідження в степовій зоні показують пряму залежність між коефіцієнтом вологозабезпеченості та врожайми насіння (П.В. Хом'як, 2007р).

За період вегетації соняшник споживає від 3000 до 6000т води з 1га. Протягом вегетації волого споживання у соняшника нерівномірне. Так 20-25% від загальної потреби у воді соняшник засвоює від початку розвитку до утворення кошиків, беручи її в основному з верхніх шарів ґрунту. Найбільше вологи (60%) засвоюється у період утворення кошика-цвітіння.

Максимальна транспортуюча поверхня рослин соняшника досягається перед фазою цвітіння. В цей час в ґрунті зазвичай залишається лише важкодоступний вода. Це сильно ускладнює забезпечення оптимального оводнення зародків насіння. Оскільки від об'єму сформованої в цей час в

сім'ядолях тканини, що запасає жир, залежить рівень маслоутворення під час наливу сім'ям, тому період ембріонального росту зародків насіння є в онтогенезі соняшника критичним по відношенню до впливу дефіциту вологи на величину врожаю насіння та олії. Фізіологічні процеси, що протікають в рослині в період наливу насіння значно стійкіші до дефіциту вологи. Тому лише в рідких випадках посуха призводить до порушення наливу насіння [7].

Оптимальна вологість кореневмісного шару складає 60-70% найменшої вологоємності, тобто оптимальною є наявність 160-180 мм вологи в метровому шарі ґрунту. Мінімальне значення запасів продуктивної вологи не нижче 100 мм.[5]

Через розвинену кореневу систему, здатність засвоювати вологу з глибинних шарів ґрунту та високе волого використання, соняшник суттєво скорочує запаси вологи у всьому кореневмісному шарі ґрунту. Саме через це його вважають поганим попередником. Проте аналіз досліджень сучасних технологій вирощування показує, що завдяки введенню передових агротехнологій направлених на збереження та максимальну акумуляцію опадів осінньо-зимового періоду можливе майже повне відновлення запасів продуктивної вологи.

## 2.5 Ґрунти та мінеральне живлення

Тип кореневої системи та волого вимогливість соняшника обумовлюють певні вимоги до ґрунтів. Найкращими ґрунтами для вирощування цієї культури є ґрунти з глибоким орним шаром, без ущільнень ґрунту і підґрунтя, з високою корисною вологоємністю. Такі ґрунти створюють умови для глибокого проникнення коренів, що підвищує забезпеченість вегетаційного періоду рослини вологою та мінеральним живленням. Цим вимогам найкраще відповідають лесові ґрунти, лесові і



піщані суглинки. Добре росте соняшник на чорноземах та каштанових ґрунтах [ 8].

Зовсім не підходять для вирощування цієї культури мулисті, мало структурні, холодні ґрунти та ґрунти із застійною вологою. На ґрунтах легших за лесові можливе вирощування соняшника лише за досить високого вмісту гумусу та можливістю використання рослиною ґрунтової води.

Соняшник не надто чутливий до реакції ґрунтового розчину, але на кислих (як і на сильно лужних) ґрунтах стають недоступними деякі мікроелементи. Найкращий рівень рН – 6,2-7,0 [[www.mnagor.com/articles/4/](http://www.mnagor.com/articles/4/)].

Досить високі вимоги у соняшника до наявності в ґрунті легкодоступних форм поживних речовин. В залежності від генотипу та місця вирощування на утворення 1 ц врожаю він поглинає 4-6кг - N, 2-5кг - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10-12кг - K<sub>2</sub>O, близько 1,7кг - MgO та 3кг - SO<sub>4</sub> [5].

Умови мінерального харчування соняшника по-різному впливають на олійність насіння та на загальну кількість врожаю олії. Відсотковий склад олії в насінні соняшника залежить від умов мінерального живлення і проявляється у вигляді зміни співвідношення між кількістю жиру та білку. Через це на олійність насіння найбільший вплив має азотне живлення рослини [7].

Поглинання азоту з ґрунту починається від самого початку зростання і практично припиняється перед цвітінням. До початку утворення кошиків азот накопичується в листках і стеблах. З утворенням кошиків відбувається переміщення азоту (у формі амінокислот) до кошиків.

При достатній кількості азоту, від початку зростання, утворюється велика листова поверхня, повільніше відбувається старіння листя після цвітіння, закладається більше число квіток в кошиках і накопичується більший резерв протеїну, що переміщується потім в насіння.

Критичним по відношенню до рівня азотного харчування є період росту насіння та формування запасуючої жир тканини. Якщо азот поступає в

насіння після закінчення росту - він використовується на синтез запасних білків які знижують олійність насіння внаслідок зміни співвідношення між кількістю жиру та білку .

Надлишок азоту, при внесенні завищених доз азотних добрив, спричиняє зниження стійкості до полягання, підвищення ризику ураження хворобами і затримання дозрівання. Посилення азотного харчування соняшника також стимулює ріст листків та водночас зменшує інтенсивність росту коренів, що значно знижує вологозабезпеченість цієї рослини у критичний період. За таких умов водний дефіцит пригнічує зародковий ріст насіння і як наслідок знижує ефективність використання азоту та олійність насіння [8].

*Фосфор.* Найактивніше поглинається рослиною від сходів до цвітіння. Накопичується в листках і стеблі, з початком цвітіння переміщується в суцвіття, а згодом - в насіння. У між фазовий період «формування кошиків – цвітіння» рослини поглинають 60-70% від загальної потреби у фосфорі. Його нестача негативно впливає на формування і налив насіння, що обмежує врожайність. При наявності оптимальної кількості фосфору в ґрунті підвищується посухостійкість соняшника та вміст олії в насінні.

*Калій.* Потреба соняшника в калії також висока. Він накопичується в стеблах і, після цвітіння, в днищах кошиків. Накопичення великої кількості калію у тканинах рослини значною ступеню обумовлює високу посухостійкість соняшника. Активне поглинення води коренями та її транспорт в рослині на три чверті обумовлені накопиченням осмотично активних іонів калію в судинах ксилеми. Високий вміст калію в клітинах підвищує гідратацію білків цитоплазми і, як наслідок, стійкість тканин рослини до зневоднення. Оптимальна забезпеченість калієм клітин рослини сприяє підтримці необхідного рівня їх тургору при недостатній вологозабезпеченості соняшника.

На противагу азоту і фосфору велика кількість калію повертається в ґрунт з рослинними залишками. Хлороз по краях листя, які часто згинаються вгору є ознакою нестачі цього елемента.

*Магній.* Потреба соняшника в цьому елементі нижча ніж у фосфорі. Зазвичай з його забезпеченням не виникає особливих проблем. Нестача магнію призводить до зниження маси тисячі насінин, листя, в період цвітіння, просвітлюються між жилками і потім відмирають, а їх краї загинаються вниз. Нестачу магнію може також викликати надмірне внесення калійних добрив через антагонізм між цими елементами.

*Сірка.* Соняшнику необхідний цей елемент на рівні з фосфором. Цей елемент легко вимивається з ґрунту, тому необхідно щорічно вносити сірковмісні мінеральні добрива. Сірка покращує засвоєння азоту з добрив, а також сприяє підвищенню вмісту олії в насінні. Загалом вона підвищує коефіцієнт використання макро- і мікроелементів живлення з ґрунту, покращує стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища і позитивно впливає на білковий синтез та синтез жирних кислот.

*Мікроелементи.* Велику роль у формуванні високого врожаю насіння соняшнику відіграють мікроелементи. Хоча вони потрібні рослині в дуже малих кількостях, внесення їх за допомогою мікродобрива для соняшника при нестачі в ґрунті призводить до значного збільшення врожаю.

Найбільш значущим мікроелементом для соняшника, особливо в ранній період розвитку, є бор, і чим більше його в ґрунті, тим вище врожайність культури. Більша частина засвоєння бору рослиною спостерігається до початку формування бутонів. Ступінь засвоюваності його соняшником обумовлена кислотною реакцією ґрунту, а при  $pH > 7$ , бор стає практично недоступним для соняшника.

Крім цього на соняшник сприятливо впливають, хоча і не є критичними для життєдіяльності рослини, такі мікроелементи як залізо, цинк, мідь, марганець.

Ступінь забезпеченості потреб рослини в мікроелементах повинна визначатися не лише їх рівнем в ґрунтах, а й ґрунтовими умовами, від яких залежить розчинність солей та доступність іонів рослинам. Наприклад на кислих ґрунтах при  $pH \leq 6$  зменшується доступність сірки, кальцію, магнію, молібдену, але підвищується розчинність бору, заліза, марганцю, цинку, які мало доступні при  $pH$  ґрунту  $> 7.5$  [7].

## 2.6 Технологія вирощування соняшника

Правильне чергування соняшника з іншими культурами в сівозміні – важлива умова отримання високих та сталих врожаїв. Розміщення соняшника в сівозміні, повинно бути таким, щоб ця культура поверталася на одне і те саме поле не частіше ніж раз на 8-10 років. Зважаючи на високу прибутковість вирощування соняшника, особливо в посушливих районах, аграрії часто повертають його на попереднє місце через 3-4 роки. Це провокує погіршення епідеміологічної ситуації на полях та сприяє розповсюдженню специфічних хвороб і шкідників. Результати досліджень засвідчують: при висіванні соняшнику по соняшнику ураженість рослин вовчком зростає до 86% проти 13% у сівозміні. Обмежуючим фактором частки соняшника в сівозміні, крім хвороб і шкідників, є загальний запас вологи в шарі ґрунту 0- 200 см [9].

Кращі попередники для соняшнику ті, після яких у ґрунті залишається більше вологи й поживних речовин. У степу найефективнішими ланками сівозміни є такі, в яких соняшник висівають після кукурудзи чи озимої пшениці.

Небажаними попередниками для соняшнику є цукрові буряки, люцерна та суданська трава, так як вони сильно і глибоко висушують ґрунт. Не варто сіяти соняшник після будь-яких широколистих, хрестоцвітих і олійних культур, а також після овочів: картоплі, ріпаку, гороху, сої, квасолі, так як ці культури мають з ним ряд спільних захворювань (склеротініоз - *Sclerotinia sclerotiorum*, біла, сіра гнилі та ін.) [4].

Соняшник, хоча і посухостійка рослина, проте отримання гарних врожаїв можливе лише за оптимальної зволоженості ґрунту. В ґрунтово-кліматичних умовах Одеської області основна підготовка ґрунтів до висіву соняшника спрямована на створення умов для максимальної акумуляції запасів вологи. З цією метою застосовують систему покращеного зябу, яка включає 2-3 дискових луцення стерні на 6-8 і 8-10см та оранку плугами з передплужниками на глибину 20-22см у вересні-жовтні. Перше луцення проводять після збору попередника, наступні в міру появи бур'янів та падалиці зернових.

На полях не засмічених багаторічними бур'янами застосовується напів паровий обробіток ґрунту, який включає ранню оранку (липень-серпень) з одночасним прикочуванням ґрунту та наступних поверхневих обробітках в міру появи бур'янів та падалиці культиваторами в агрегаті з боронами.

Для обмеження чисельності багаторічних бур'янів краще поєднувати пожнивний обробіток ґрунту з використанням гербіцидів суцільної дії. При забур'яненні дводольними бур'янами можна використовувати гербіциди групи 2,4-Д. Їх вносять за пожнивним луценням і пізніше - за 2-3 тижні до оранки.

Проти однорічних бур'янів вносять ґрунтові гербіциди, зазвичай на основі ацетохлору або металохлору. Ці гербіциди контролюють однорічні злакові (в основному мишії) та деякі дводольні (лобода, щиріця). Проти хрестоцвітих бур'янів (гірчиця, суріпка та ін.) застосовують ґрунтові

гербициди. У період вегетації можна застосовувати тільки протизлакові страхові гербициди [10].

Передпосівний обробіток ґрунту полягає у проведенні культивуації з попереднім боронуванням за необхідності.

Перед сівбою насіння соняшника калібрують, це сприяє рівномірному розташуванню рослин на полі, зменшує кількість двійників та трійників. Для захисту рослини від хвороб (фузаріозній кореневої гнилі, білої гнилі, пероноспорозу) та шкідників (дروتяники, личинки хрущів, несправжні дротяники) насіння протруюють.

Сіють соняшник пунктирним способом з шириною міжрядь 70 см сівалками точного висіву на глибину 6-8 см для сортів і 4-6 см - гібридів. Норма висіву залежить від рекомендованої густоти стояння рослин. Оптимальна густина рослин в південному Степу – 30- 35 тис. рос./га. При цьому норму висіву збільшують при застосуванні гербицидів на 15-20%, а без гербицидів на 25-30%.

Кожне окреме поле соняшнику належить засівати за 1—2 дні. Передпосівна культивуація повинна проводитися безпосередньо перед сівбою. При посушливих умовах після сівби ґрунт прикочують.

Догляд за посівами соняшнику полягає у боронуванні до і після появи сходів. Досходове боронування проводять середніми боронами через 5—6 днів після сівби. Після сходове боронування соняшнику виконують у фазу 2—3 пар справжніх листків. Якщо боронують посіви у фазу сім'ядолей, то пошкоджується і загортається землею близько 17,5%, а у фазу утворення 2—3 пар листків — 11% рослин [10]. Боронувати поле після появи сходів слід у день, коли зменшується відносна вологість повітря і молоді рослини стають не такими ламкими.

Система і норми внесення добрив розраховуються в залежності від типу гібрида, запланованої врожайності, рівня вологозабезпечення, факторів, що лімітують врожайність, результатів аналізу ґрунту і т.д.

Для підживлення соняшника використовуються різні види добрив - органічні (пташиний послід, гній, компости, торф, сапропель, і ін.), мінеральні гранульовані, рідкі мінеральні добрива, добрива для позакореневого підживлення, покривні культури (сидерати), органічні залишки від попередньої культури.

На чорноземах зазвичай під соняшник вносять амофос в рядки, одночасно з посівом. При достатній кількості фосфору в ґрунті, можна обмежитися тільки внесенням азотних добрив при посіві соняшника (наприклад, карбаміду або селітри). Соняшник добре реагує на ґрунтові підгодівлі карбомідом, а також на листові підживлення.

Слід пам'ятати, що при внесенні азотних добрив і достатній кількості вологи, соняшник не тільки краще росте і формує більший урожай, він також стає більш чутливим до хвороб, тому слід передбачити більш ефективну систему захисту.

Урожайність соняшнику в певній мірі залежить від строку збирання, яка визначається ступенем стиглості та вологістю насіння. Збір проводять у фазі господарської стиглості, коли рослини із жовтими і жовто-бурими кошиками в посівах 12—16%, а з бурими й сухими — 85—88%, при середній вологості насіння 12—14% [11].

Для прискорення дозрівання часто застосовують предзбірну десикацію полів з соняшником. Обприскування десикантом, слід проводити в безвітряну, не спекотну погоду. Збір врожаю соняшника без проведення десикації, зазвичай починається на тиждень-два пізніше.

## 2.7 Сорти соняшника

Українські сорти та гібриди соняшника створюються в науково-дослідних установах НААН України: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Інститут олійних культур, Селекційно-генетичний інститут.

Останнім часом в Україні набули поширення гібриди, що мають ряд істотних переваг перед сортами: урожайність вища на 10-15%; рослини вирівняні за морфологічними ознаками, тривалістю фаз розвитку, дружно досягають, зменшуючи цим витрати на післязбиральну обробку насіння; утворюють невелику вегетативну масу. Останнє сприяє скороченню енерговитрат на збирання врожаю та підготовці ґрунту під наступну культуру сівозміни.

За вимогами до ґрунтово-кліматичних умов гібриди поділяють на 3 групи:

1) гібриди для степової зони: Арена, В206, В306, Візит, Дунай, Запорізький 14, Запорізький 26, Згода, Кий, Красень, Мелоді, Ной, Опера, Погляд, Принтасол, Прометей, Ритло, СФ-187, Тиса, Фієста;

2) гібриди для лісостепової зони: Усостар, Апісол, Галя, Денвер-3, Єврофлор, Запорізький 28, Запорізький 9, Касол, Люсил, Марко, Масса, Медальон, Натіл, Сантьяго, Сонриза, Супер 25, Урсус, Фантасол, Флорес;

3) гібриди, які можна успішно вирощувати як у Степу, так і в Лісостепу: Аліанце, Аламо, Альціон, Днепр, Днестр, Зустріч, Краснодарський 885, Красотка, Одеський 122, Одеський 149, Одеський 249, Одеський 504, Оптизол, Санкара, Санстар, Світоч, Слов'янин, Сула, Український Р, Франкосоль, Харківський 49, Харківський 58, Хортиця [12].

В Одеській області на спостережних полях останнім часом вирощуються наступні гібриди та сорти соняшника: РІМІ, Піонер, Ясон, Одеській-122, НК Неома, Гібрид 16067, Терра, Солтон, Сиклас [ТСХ-6, Одеська область, 2005-2018pp].



### 3 АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКА

#### 3.1 Динаміка врожаїв соняшника

Урожайність соняшника залежить від великої кількості факторів. Динаміка врожаїв соняшника характеризується культурою землеробства, на фоні якої відбуваються випадкові коливання, що пов'язані переважно з особливостями погодних умов окремих років.

На підставі досліджень особливостей динаміки врожаїв соняшника по території області появилася можливість оцінити приріст врожаїв окремо за рахунок культури землеробства та погодних умов. Для цього були побудовані графіки динаміки врожаїв соняшника в окремих районах за досліджуваний період.

Для аналітичного вирівнювання тенденції врожаїв соняшника використовувалось рівняння прямої або параболи другого порядку (рис. 3.1). На графіку динаміки врожаїв на вісі  $x$  відкладаються порядкові номери років спостереження. По вісі  $y$  - врожайність за кожен рік, ц/га. Лінія тренда характеризує тенденцію зростання врожаїв за досліджуваний період за рахунок культури землеробства. За характером ломаної визначається вид рівняння лінії тренду. Рівняння лінії тренду наведено на рис. 3.1.

Слід також зазначити, що відхилення величин врожаїв від ліній трендів більш повно характеризують оцінку коливань урожаїв внаслідок впливу агрометеорологічних умов, ніж середні багаторічні величини, так як при цьому приріст врожаїв за рахунок культури землеробства враховується лінією тренду.

Що стосується відхилень величини урожаю від лінії тренду, то в різні роки вони були різні і коливались – від -4, -5 до +6, +7 ц / га

Як видно з рисунка 3.1 лінія тренду майже у всіх районах має вигляд вгнутої параболи, або прямої В усіх без винятку районів спостерігалось зменшення врожаїв. Не викликає сумніву, що провідна роль у збільшенні валових врожаїв насіння соняшника належить покращенню культури землеробства та пристосування виведених сортів до агрокліматичних особливостей природних зон.

Із рисунку 3.1 видно, що середні урожай на початку розрахункового періоду становив 9,6 ц/га, на кінець періоду – 17,4 ц/га. Лінія тренда розрахована методом найменших квадратів і описується рівнянням

$$Y = 0,429 x + 9,37.$$

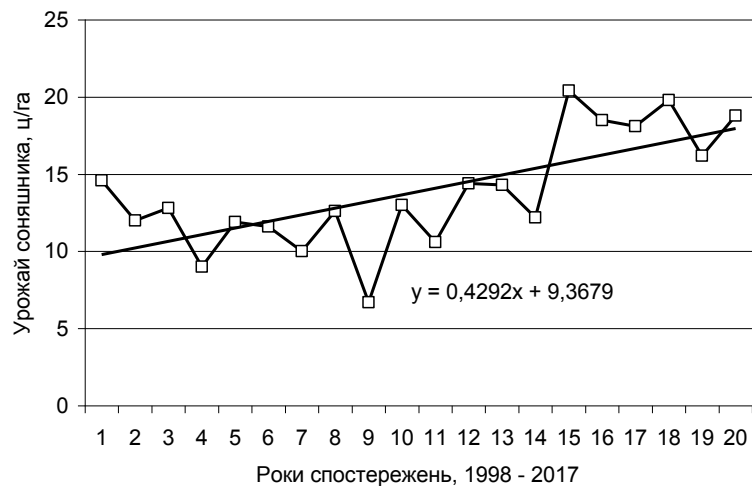


Рисунок 3.1 - Динаміка середніх по області врожаїв соняшника і лінія тренда

Лінія тренду показує, що врожай соняшника за розрахунковий період зменшувався, щорічний приріст урожаю за трендом має позитивний знак і становить 0,429 ц/га.

Як видно із рис. 3.1 спостерігаються щорічні відхилення врожаїв соняшника від лінії тренду, які обумовлені погодою кожного конкретного року. На рисунку 4.2 представлена динаміка відхилень врожаю від лінії тренду. Найбільш сприятливі умови для формування врожаю соняшника складались лише в восьми роках із двадцяти. Позитивні відхилення врожаїв від лінії тренду коливалися від 2 до 12 ц/га, від'ємні відхилення становили від 1 до 14 ц/га.

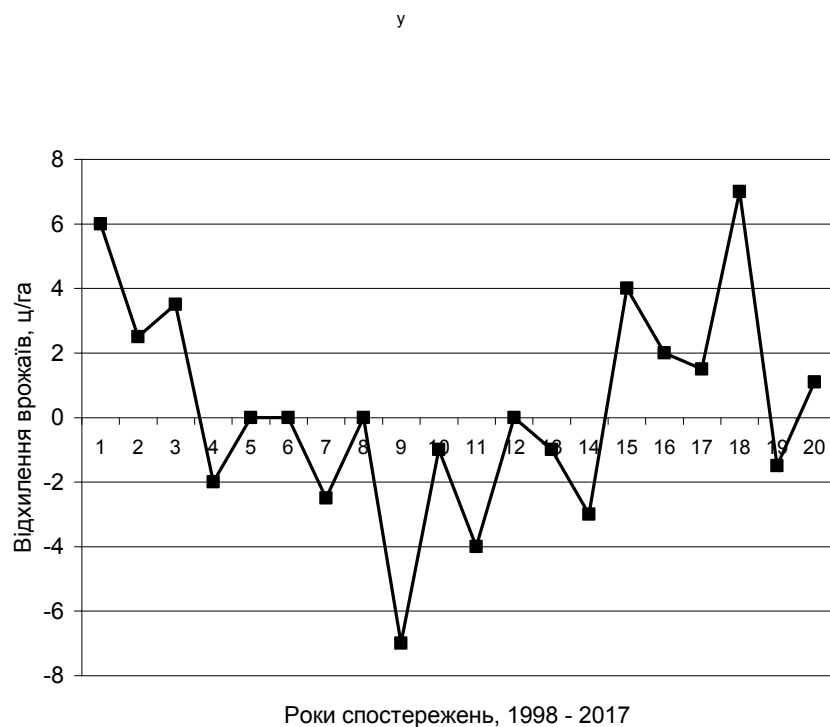


Рисунок 3.2 - Відхилення середньої по Одеській області врожайності соняшника від лінії тренда

Для виявлення впливу агрометеорологічних умов на формування врожаїв соняшника були розраховані агрометеорологічні показники в роки з високими і низькими врожаями: тривалість вегетаційного періоду, суми активних і ефективних температур за вегетаційний період, сума опадів,

вологозабезпеченість соняшника та коефіцієнт зволоження Г.Т. Селянінова (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Агrometeorологічні умови в роки з високими /низькими врожаями

Рік	Врожай, ц/га	Сівба			– Сходи утворення суцвіття			– Утворення суцвіття цвітіння			Цвітіння – дозрівання		
		t	R	W	t	R	W	t	R	W	T	R	W
Роки з високими врожаями													
1998	19,1	17,7	27	125	18,4	192	115	19,3	90	120	20,5	71	58
2016	19,5	14,5	34	125	17,5	57	129	19,6	87	107	21,0	42	45
2015	19,8	16,6	35	114	17,9	67	132	20,4	84	114	21,8	28	43
Роки з низькими врожаями													
2002	13,4	15,7	10	101	18,9	13	71	21,1	20	40	23,5	15	7
2001	9,0	13,4	49	99	16,7	35	82	21,2	35	53	25,0	28	38
2007	6,7	12,7	22	140	17,4	55	87	23,6	123	45	22,2	25	3

Як видно із табл. 3.1 в роки з високими врожаями вологозабезпеченість посівів була вищою, ніж в роки з низькими врожаями. В роки з високими врожаями коефіцієнт зволоження ГТК коливався в межах 0,9 – 1,3 відн. од. В роки з низькими врожаями значення ГТК становило 0,6 - 0,8 відн. од. Крім того сполучення невисоких сум температур з високим значенням ГТК також несприятливі для формування високого врожаю соняшника. Так у 2003 році суми активних температур за вегетаційний

період становили 2321 °С, а сума опадів була вище 400 мм, урожай становив всього 11 ц/га.

### 3.2 Агрометеорологічні умови формування врожаїв соняшника

Для детального виявлення впливу різних агрометеорологічних показників на формування врожаїв соняшника була розрахована таблиця агрометеорологічних показників розвитку соняшника впродовж вегетаційного періоду (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Агрометеорологічні умови розвитку соняшника впродовж вегетаційного періоду

Роки	Урожай, ц/га	Дати		Тривалість вегета- ційного періоду	Сума температур, °С		Сума опадів, мм	V, %	ГТК Г.Т.Сел янінова
		Сівба	Збір		актив- них	ефект- ивних			
1998	14,8	30.04	15.09	135	2955,5	1610,5	294,6	62	1,0
1999	12,1	13.04	30.08	137	2447,3	1482,3	241,5	67	1,0
2000	12,6	30.04	28.09	148	2320,6	1580,6	217,2	68	0,9
2001	8,8	13.04	4.09	141	2620,0	1550,0	243,5	32	0,8
2002	12,9	24.04	15.09	141	2548,4	1708,4	230,6	69	0,9
2003	11,6	13.04	15.09	153	2670,0	1710,0	283,5	62	1,1
2004	10,9	14.04	6.09	156	2467,6	1352,6	145,2	34	0,5
2005	12,7	26.04	8.09	133	2358,7	1393,7	308,9	63	1,0
2006	12,3	24.04	17.09	153	2635,6	1660,2	254,0	43	1,0
2007	6,3	20.04	15.09	145	2370,8	1570,2	198,0	43	0,8

Продовження таблиці 3.2

2008	13,4	21.04	30.09	159	2515,7	1511,7	231,9	64	0,9
2009	10,8	19.04	15.09	146	2625,0	1635,0	185,7	73	0,6
2010	14,4	7.04	3.09	146	2320,7	1510,7	206,5	32	0,9
2011	14,3	24.04	10.09	136	2470,0	1605,0	280,0	53	1,0
2012	12,5	15.04	1.09	136	2789,1	1211,1	362,6	73	0,6
2013	20,4	23.04	1.09	151	2615,2	1660,2	241,0	60	0,7
2014	18,5	20.04	10.09	145	2532,4	1746,3	212,7	49	0,7
2015	18,0	14.04	16.09	166	2795,1	1895,1	173,2	29	0,6
2016	19,8	2.05	28.09	148	2392,8	1437,8	202,3	48	0,8
2017	16,8	1.05	27.09	147	2575,0	1765,0	231,2	42	0,7
Середнє		23.04	14.09	152	2735,3	1525,3	279,8	49	0,7

Як видно із табл. 3.2 середня тривалість вегетаційного періоду соняшника становить 152 дні. За цей період середня багаторічна сума активних температур становить 2732 °С, сума ефективних температур – 1527 °С, сума опадів 280 мм, коефіцієнт зволоження ГТК Селянінова 0,87 відн. од. Максимальна сума активних температур становила 2995 °С у 2012 році, мінімальна - 2192 °С у 2005 році. Найбільше значення вологозабезпеченості соняшника відзначалось у 2013 та 2014 роках і становило 1,0 відн.од. Проаналізуємо спочатку агрометеорологічні показники в роки з високими врожайми Період сівба – сходи за досліджуваний період характеризується достатньою кількістю опадів в середньому 40 – 60 мм, що сприяло досить високим значенням запасів продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту, 120 – 169 мм. Середня температура становила 13 – 14 °С. Коливаючись по роках від 10,4 до 16,6 °С. У наступні періоди розвитку тенденція високої вологості

грунту та оптимальної температури повітря спостерігалась і в інші між фазні періоду соняшника.

В роки, коли сформувався низький врожай соняшника у період сівба – сходи середня температура не перевищувала  $10,3 - 15,6^{\circ} \text{C}$ , опадів випадало мало, або зовсім не випадало. Запаси вологи у ґрунті на сівбу не перевищували 100 мм у шарі 0-100 см. У подальші між фазні періоди також спостерігалася велика нестача вологи в ґрунті, малі суми опадів та підвищений температурний режим. Така комбінація агрометеорологічних умов по між фазних періодах і спричинила різке зменшення врожаю.

В цілому ж можна сказати, що в Роздільнянському районі Одеської області складаються переважно добрі умови для розвитку соняшника, деякі роки бувають посушливими, особливо в останні десять років.. Правильне застосування агротехнічних заходів буде сприяти зменшенню негативного впливу високих температур у другу половину літа.

Крім того, аналіз несприятливих умов показав, що у Роздільнянському районі на врожайність культури в переважній більшості випадків впливають посушливі явища наприкінці вегетації, які складаються за рахунок високих температур та недостатньої кількості опадів.

Були побудовані графіки залежності врожаїв соняшнику і розраховані коефіцієнти кореляції з окремими агрометеорологічними показниками..

Для більш детального дослідження впливу агрометеорологічних умов на формування продуктивності соняшника були побудовані графіки залежності врожаїв від середніх по області агрометеорологічних показників: суми активних температур за період сходи – цвітіння; суми опадів за цей же період; суми температур за вегетаційний період; вологозабезпеченості за вегетаційний період та значення ГТК за період сівба – збір.

На рис. 3.3 представлена залежність врожаїв соняшника від сум температур за період від сходів до цвітіння.

У, ц/га

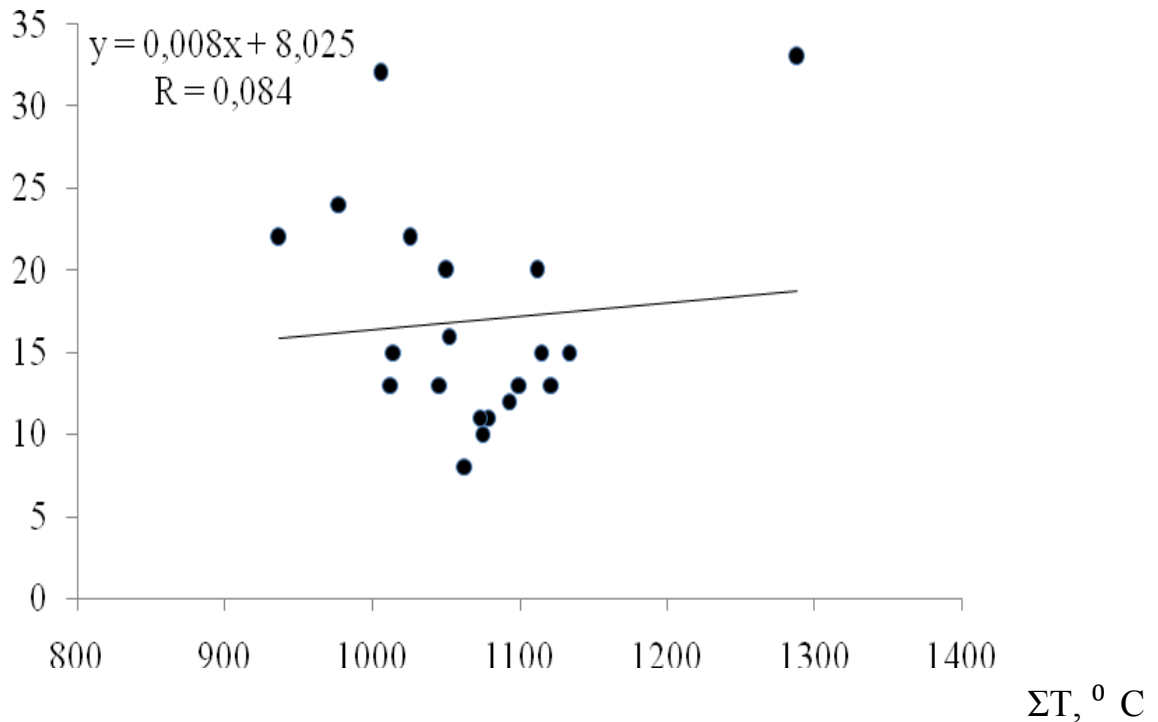


Рисунок 3.3 – Залежність врожаїв соняшника від суми активних температур за період сходи – цвітіння

Як видно із рис. 3.3 чіткої залежності не виявлено. Можна зробити висновок, що сума активних температур в період від сходів до цвітіння від 1000 до 1300 °C за достатніх умов зволоження є оптимальною для розвитку соняшника в цей період.

Була розрахована середня багаторічна сума активних температур за теплий період по станції Роздільна в цілому по Одеській області. Про станції Роздільна середня багаторічна сума температур становить 3210 °C, середня по Одеській області = 3320 °C (табл.3.4)..



Таблиця 3.4 – Тривалість теплового періоду і суми активних температур

	Дати переходу температури повітря через 10° С		Тривалість теплового періоду в днях	Суми активних температур, °С
	навесні	восени		
Роздільна	23.1У	24.1Х	210	3210
По області	21.04	30.Х	208	3320

Як видно із табл. 3.4 в Одеській області вимоги соняшника до забезпечення теплом повністю задовольняються.

На рис. 3.4 наведена залежність врожаїв соняшника від суми опадів за період сходи – цвітіння. Цей період важливий в розвитку соняшника, так як хороші агрометеорологічні умови сприятимуть появі дружніх сходів і формуванню оптимальної густоти посіву.

Оскільки територія Одеської області відноситься до зони недостатнього зволоження, то опади відіграють значну роль у формуванні врожаїв.

В цілому по області за вегетаційний період соняшника випадає від 195 до 259 мм опадів. Мінливість сум опадів по ст.. Роздільна і по території області і в часі представлена в табл. 3.5.

Характеризуючи цю залежність можна сказати, що коефіцієнт кореляції не значущий, але просліджується чітка тенденція збільшення врожаю при збільшенні кількості опадів у період від сходів до цвітіння соняшника. Значно тісніший зв'язок урожаю соняшника спостерігається з сумою опадів за період цвітіння - дозрівання.

Таблиця 3.5 – Сума опадів за період з температурою повітря вище 10° С більше вказаних значень різної забезпеченості

	Сума опадів ( мм )						
	Середня	Най- менша	Забезпеченість (%)				
			90	75	50	25	10
По Одеській області	251	101	159	195	240	300	395
Ст. Роздільна	274	157	180	230	259	320	370

У, ц/га

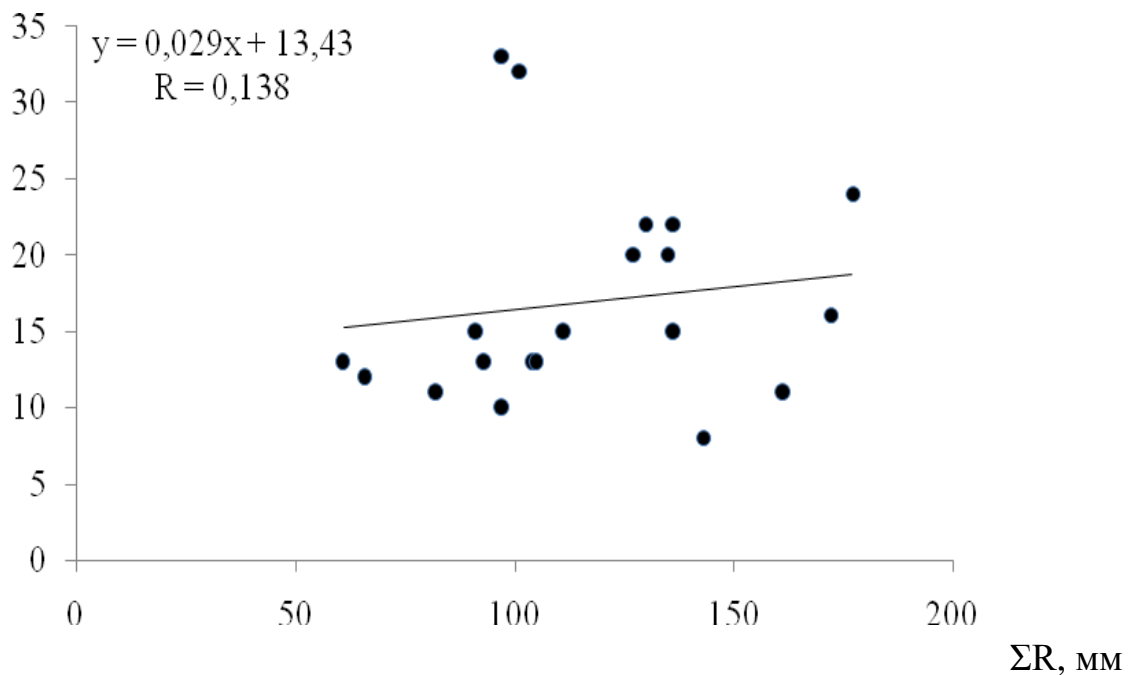


Рисунок 3.4 – Залежність врожаїв соняшника від суми опадів за період сходи – цвітіння

На рис. 3.5 представлена залежність врожаїв соняшника від вологозабезпеченості соняшника в період від сходів до цвітіння. Вологозабезпеченість розраховувалась за методом С.О. Веріго як відношення сумарного випаровування до випаровуваності, вираженого у відсотках.

У, ц/га

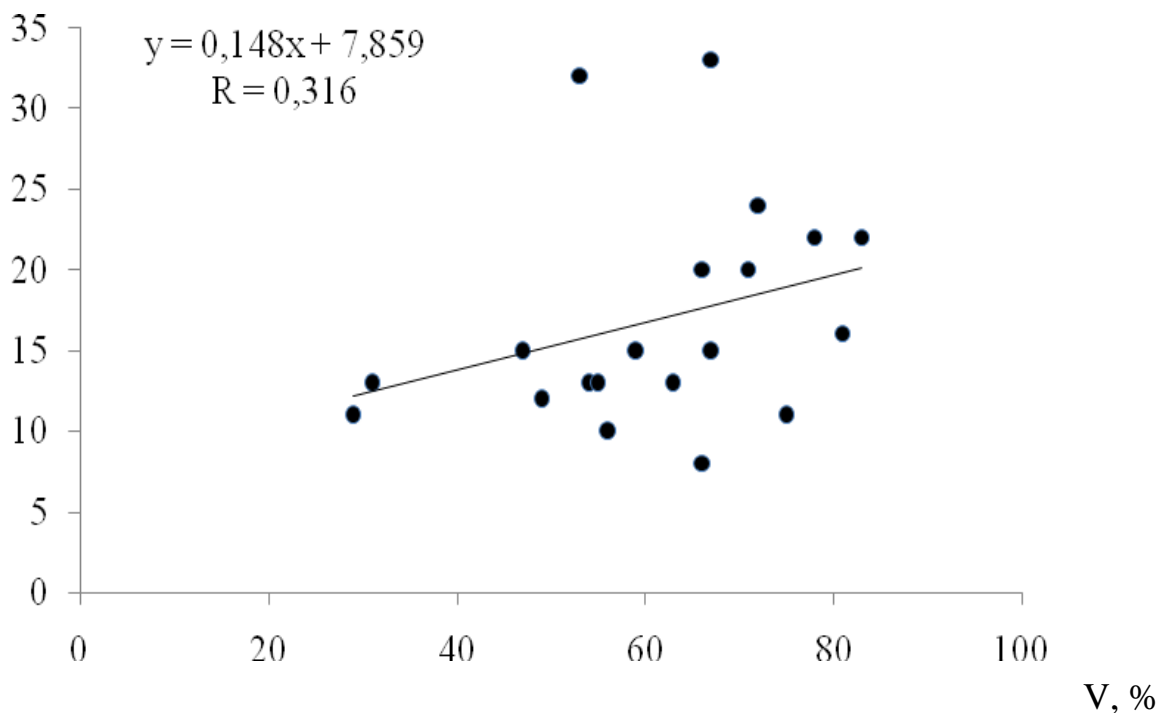


Рисунок 3.5 – Залежність врожаїв соняшника від вологозабезпеченості за період сходи – цвітіння

Як видно із рис. 3.5 зв'язок більш тісний, ніж з попередніми показниками, тобто сумою температур та сумою опадів. Рівняння цього зв'язу  $U = 0,148x + 7,86$ .

На рис. 3.6 були співставлені урожай соняшника та суми опадів за вегетаційний період. Чіткої залежності не просліджується, але можна сказати, що оптимальною кількістю опадів за вегетаційний період

соняшника є суми від 250 до 450 мм. У зв'язку з тим, що соняшник відноситься до групи теплолюбних культур то також співставлялись врожаї його з сумами температур за вегетаційний період ( рис. 3.7).

У, ц/га

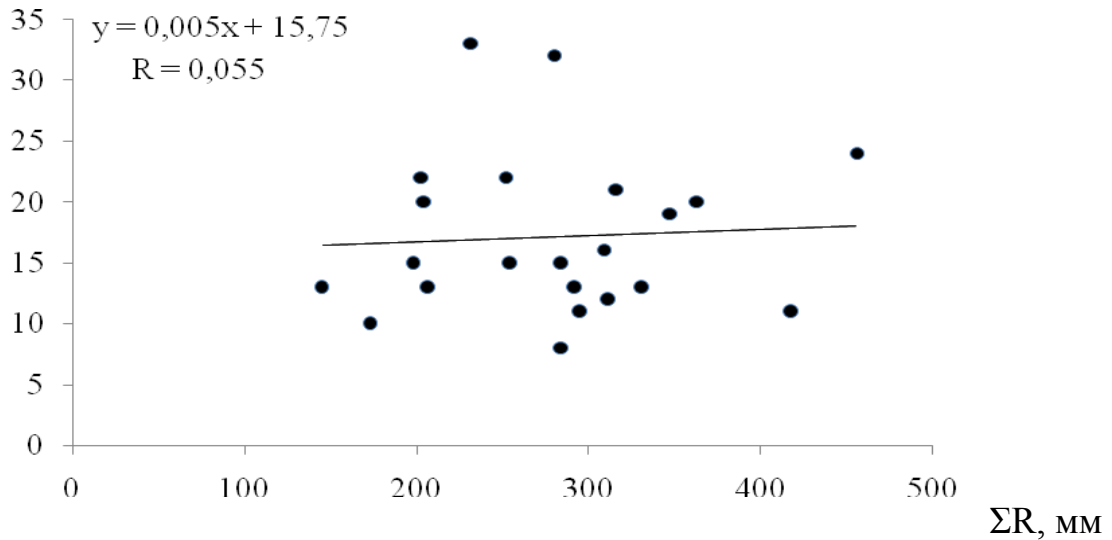


Рисунок 3.6 – Залежність врожаїв соняшника від суми опадів за період сівба – збір.

У, ц/га

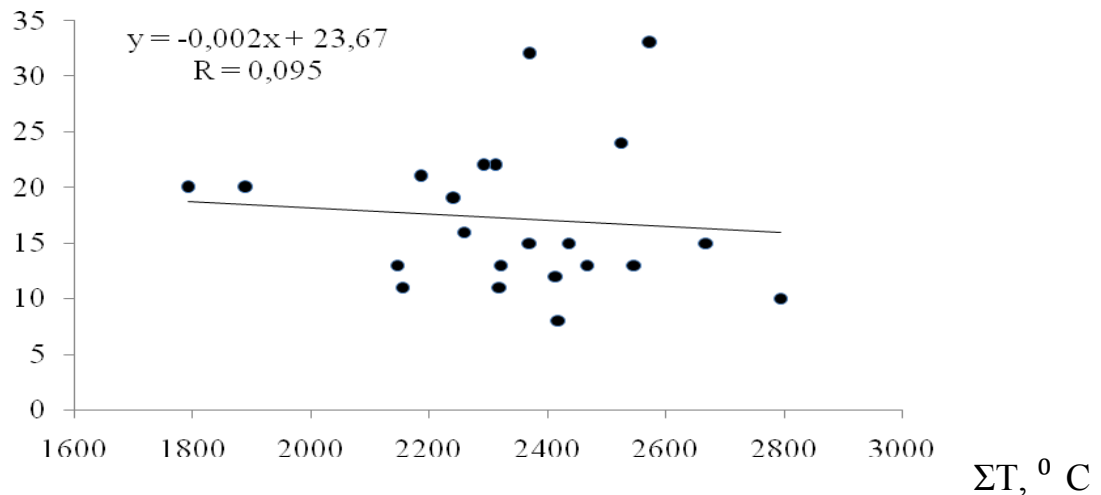


Рисунок 3.7 – Залежність врожаїв соняшника від суми активних температур за період сівба – збір

Чіткої залежності не просліджується, але можна сказати, що врожай вище середнього в Одеській області формується при сумах температур від 2200 до 2600 °С

У, ц/га

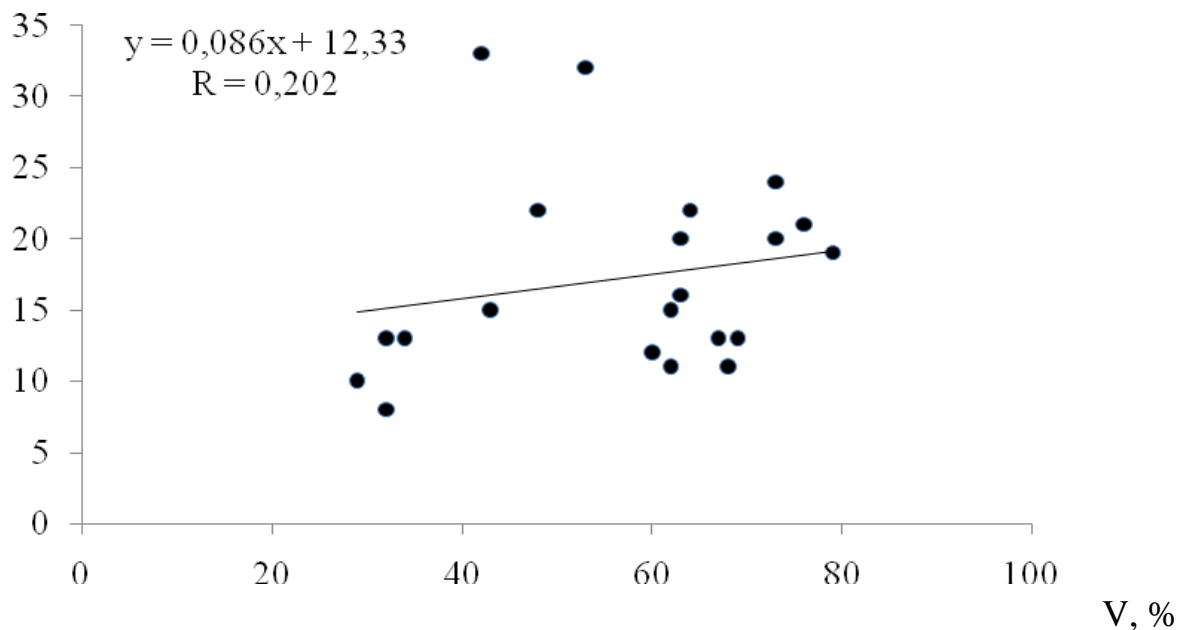


Рисунок 3.8 – Залежність врожаїв соняшника від вологозабезпеченості за період сівба – збір

Порівняння сум температур з вимогами соняшника до тепла, можна сказати, що територія Одеської області у 100 % років вегетаційний період соняшника повністю забезпечений теплом.. Ресурси зволоження недостатні, тому виникає інтерес до оцінки вологозабезпеченості території і її впливу на формування врожаїв соняшнику.

Для оцінки вологозабезпеченості соняшника розраховувався гідротермічний коефіцієнт Г.Т. Селянінова (ГТК) який уявляє собою відношення сум опадів ( $\sum X'$ ), до суми температур ( $\sum T$ ) за формулою:

$$\text{ГТК} = \sum X' / \sum T' \quad (3.1)$$

Був побудований графік залежності врожаїв соняшника від значень ГТК Г.Т. Селянінова, ( рис. 3.9).

У, ц/га

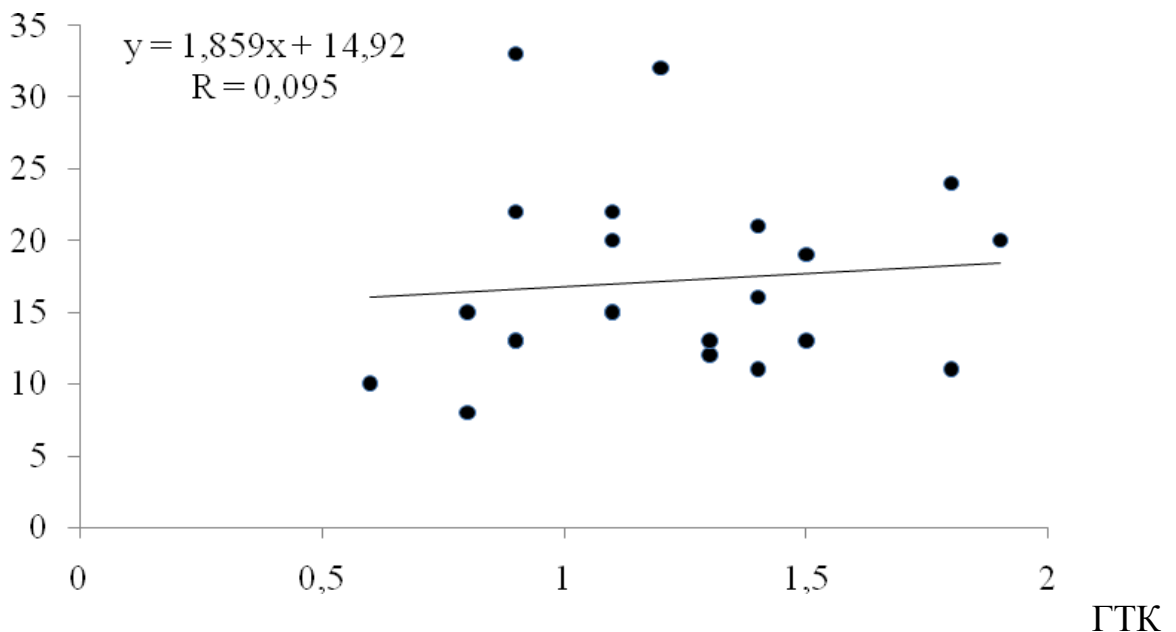


Рисунок 3.9 – Залежність врожаїв соняшника від ГТК за вегетаційний період

Аналіз рис. 3.8 та 3.9 показав, на яких представлена залежність врожаїв соняшника від вологозабезпеченості періоду вегетації та коефіцієнта зволоження ГТ, показав, що існує тенденція збільшення врожаю соняшника при збільшенні вологозабезпеченості вегетаційного періоду вище 60% та при підвищенні значень ГТК вище 0,9 відн. од.

Дослідженнями Ю.С. Мельника встановлено, що на врожай соняшника впливають опади осінньо-зимово-весняного періоду, тобто періоду від переходу температури повітря через 5 °С восени до переходу температури

через 10 °С навесні. Ним був запропонований коефіцієнт зволоження, який розраховується за формулою 3.2. Потім був побудований графік залежності урожаїв соняшника від коефіцієнту зволоження Ю.С. Мельника (рис. 3.10).

$$K = 0,6 (\sum X_1 + \sum X_2) / \sum T > 10 , \quad (3.2)$$

де  $\sum X_1$  – сума опадів за осінньо-зимовий період, мм;

$\sum X_2$  – сума опадів за вегетаційний період, мм;

$\sum T > 10$  - сума температур вище 10 °С за вегетаційний період, °С.

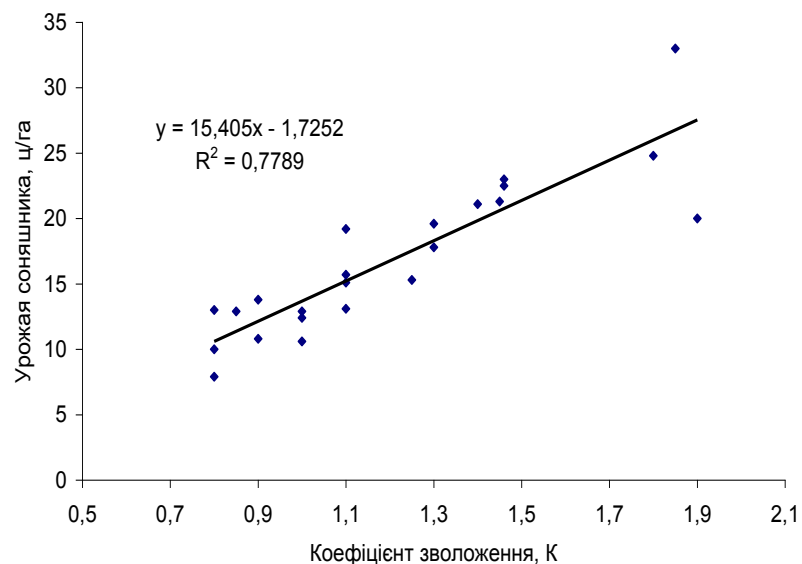


Рисунок 3.10 - Залежність врожаїв соняшника від коефіцієнту зволоження К

Зв'язок досить тісний і характеризується коефіцієнтом кореляції 0,88. Залежність описується рівнянням:

$$Y = 15,04 K - 1,72 \quad (3.3)$$

Була розрахована залежність врожаїв соняшника від комплексу показників: сумою температур за травень – липень (X) та сумою опадів за квітень – липень (Y) в цілому по Одеській області, вона характеризується рівнянням

$$Z = - 9,66X + 11,15 Y + 25,9 \quad (3.4)$$

$$R = 0,69 \pm 0,09$$

Дослідженнями Міуського П.Ю. було встановлено, що існує зв'язок урожаїв соняшнику з показниками стану посівів.

Стан посівів соняшника ( $S'$ ) розраховується за даними опадів за квітень місяць для травня, червня та липня за формулою

$$S' = \sqrt{A' \cdot B'}, \quad (3.5)$$

де  $A'$  - розраховується за формулою

$$A' = X_k / X_{с.б.} \quad (3.6)$$

де  $X_k$  – сума опадів за квітень, мм;

$X_{с.б.}$  – середня багаторічна сума опадів за квітень, мм;

$B'$  - показник вологозабезпеченості за травень, який розраховується

$$B' = ГТК' / ГТК_{с.б.}, \quad (3.7)$$

де  $ГТК'$ - гідротермічний коефіцієнт за травень поточного року;

$ГТК_{с.б.}$  – середнє багаторічне значення  $ГТК$  за травень.

Показник стану посівів за червень розраховується за формулою (3.5), але за даними опадів та волого забезпечення за травень місяць. Показник



стану посівів за липень розраховується за даними опадів і показника волого забезпечення за червень місяць.

Оцінка стану посівів розрахована за середніми багаторічними даними по ст. Роздільна, табл. 3.6.

Також були розраховані коефіцієнти кореляції врожаїв соняшника з показниками стану посівів за травень, червень, липень, вони становлять :

Таблиця 3.6 – Оцінка стану посівів по ст. Роздільна

Рік	Оцінка стану посівів (S)		
	Травень	Червень	Липень
1998	1,0	0,9	1,0
1999	1,0	1,2	0,7
2000	1,2	1,2	1,2
2001	1,1	1,1	0,7
2002	0,7	0,8	1,1
2003	0,7	0,5	0,8
2004	1,4	0,9	1,2
2005	1,2	1,0	1,3
2006	1,1	0,7	0,6
2007	1,0	1,0	1,4
2008	1,5	1,7	1,7
2009	0,7	0,8	1,1
2010	0,8	1,0	0,6
2011	0,9	0,6	0,6

Продовження таблиці 3.6			
2012	0,7	0,8	1,1
2013	1,1	1,1	0,7
2014	1,2	0,6	0,8
2015	0,9	0,8	1,2
2016	1,2	1,2	1,2
2017	1,1	1,1	0,7
Коефіцієнт кореляції	$0,12 \pm 0,13$	$0,55 \pm 0,09$	$0,45 \pm 0,01$

Шкала оцінок, отриманих в табл. 3. 6 дозволить корегувати агротехнічні заходи по зменшенню негативного впливу будь яких метеорологічних явищ.

Як видно із значень коефіцієнту кореляції показник стану посівів за травень відіграє незначну роль у формуванні врожаю соняшника. У червні і липні залежність значно зростає, що говорить про те, що у червні йде інтенсивне наростання вегетативної маси, яка накопичує в собі питомі речовини, які потім (у період наливу зерна) будуть перетікати із вегетативної маси в насіння.

Крім того, нами була розрахована матриця коефіцієнтів кореляції врожаїв соняшника з такими чинниками: сумою опадів за період з вересня місяця минулого року до початку сівби у поточному році ( $X_3$ ); сумою опадів за період сівба – сходи ( $X_c$ ); запасами продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту за період сівба – сходи ( $W$ ); середньою температурою повітря за період сівба - сходи ( $T_c$ ) та за період сходи – друга пара листя ( $T_p$ ); сумою опадів за період друга пара листя – цвітіння ( $X_{ц}$ ); показником оцінки стану

посівів за червень (Sч). Вибравши з матриці величини із значимими коефіцієнтами кореляції, було обраховано рівняння багатofакторної регресії

$$Y = - 62.89 - 8.50 T_c + 1,15W + 1,31X_c + 1,28 T_{п} + \\ + 0,98 X_{ц} + 2.31S_{ч} + 0,78 X_{з} \quad (3.8.)$$

Залежність характеризується коефіцієнтом регресії  $R = 0,78 \pm 0,02$ .

Отримане багатofакторне рівняння дає можливість розраховувати очікуваний врожай середній по області після настання дати цвітіння соняшника після перевірки на незалежному матеріалі. Рівняння дає можливість порівняти результати розрахунків очікуваного врожаю, яке нині використовується для Одеської області

Багатofакторне статистичне рівняння дало можливість розробити оцінку агрометеорологічних умов формування врожаїв соняшника в Дніпропетровській області. Для цього різні значення тих чинників, що входять в рівняння від найменшого до найбільшого значення, використовували в рівнянні і це дозволило розробити оцінку агрометеорологічних умов вирощування соняшника, табл. 3.7.

Таблиця 3.7 - Шкала оцінок сприятливості погодних умов для формування врожаю соняшника

Розрахований врожай (ц/га)	Агрометеорологічні чинники							Оцінка умов
	T <sub>п</sub>	T <sub>ц</sub> *	X <sub>з</sub>	X'	X'	W	S	
Менше 7,0	10,1	15,1	189	10 -	10 -	≤100	0,4-	Дуже несприят-Ливі
	— 12,3	— 17,0		30	25		0,5	

## Продовження таблиці 3.7

7,0 – 11,9	12,4 – 14,0	25,0 - 28,0	200	10- 30	10 - 25	101- 125	0,6 – 0,8	Несприят- ливі
12,0 – 16,9	14,1 – 15,5	18,0 – 20,0	250	25 - 40	25 - 40	126 - 140	0,9 – 1,1	Задовільні
17,0 – 22,0	15,6 – 17,0	20,1 - 22,3	275	25 - 40	25 - 40	141 - 155	1,2 - 1,6	Добрі
Більше 2,2	17,1 - 18,0	22,3 - 24,8	$\geq 280$	30- 50	30 - 50	$\geq 156$	$\geq 1,6$	Відмінні

\*Позначки в таблиці ті ж, що в рівнянні 3.8.

Шкала оцінок, отриманих в табл.3.7 дозволить корегувати агротехнічні заходи по зменшенню негативного впливу будь яких метеорологічних явищ.

## ВИСНОВКИ

Проведені дослідження впливу агрометеорологічних умов на формування врожаїв соняшнику у Одеській області дозволили зробити такі висновки:

1. Агрометеорологічні умови території Одеської області в середньому багаторічному задовольняють вимогам усіх за скоростиглістю сортів соняшника до тепла на 100 %.

2. Умови забезпечення території Одеської області вологою неоднорідні, північних та центральних районах забезпеченість вологою посівів соняшника трохи вища і вони відносяться до зони нестійкого зволоження. У південних та південно-східних районах забезпеченість вологою недостатня і вони відносяться до зони недостатнього зволоження.

3. Спостерігається залежність врожаїв соняшника з сумами опадів за період квітень – липень, сумою температур за цей же період. Зв'язок врожаїв з ГТК характеризується коефіцієнтами кореляції від 0,69 на півдні до 0,65 на півночі області.

4. Спостерігається чіткий зв'язок врожаїв соняшника з показниками стану посівів за червень і липень. Це рівняння можна використовувати для уточнення прогнозу врожаю соняшника.

5. Аналіз коефіцієнтів кореляції врожаїв з різними показниками показав тісний зв'язок їх з температурою повітря і опадами періоду сівба-друга пара листя, запасами вологи за цей же період та станом посівів за червень місяць. Отримане багатofакторне рівняння з високим коефіцієнтом регресії дає можливість після виробничої перевірки рекомендувати його для уточнення основного прогнозу середнього по області врожаю соняшника з завчасністю 1 – 1,5 місяця.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по Одеській області: (1986-2005 рр.) / М-во надзвичайних ситуацій України; Гідрометеорологічний центр Чорного та Азовського морів; за ред. В.М. Ситова, Т.І. Адаменко. Одеса: Астропрінт, 2011. 204 с.
2. Природа Одесской области. Ресурсы, их рациональное использование и охрана / Под ред. Г.И. Швевса, Ю.А. Амброз. Киев-Одесса: Высшая школа, 1979. 144 с
3. Борисоник З.Б., Ткалич И.Д., Науменко А.И. и др. Подсолнечник. 2-е изд.- К: Урожай, 1985.
4. Зінченко О. І. та ін. Рослинництво: підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
5. Бузиновский С.В. За высокие урожаи масличных культур. Алтайский крайиздат. 1952.
6. Бялый А.М. Водный режим почвы в травопольных севооборотах. Науч. отчет Ин-та сельского хозяйства Юго-Востока за 1943-1947 гг. Саратов, 1947.
7. Воробьева Н.Ф. Влияние сроков посева на масличность сортов подсолнечника «169». Селекция и семеноводство. №1, 1986.
8. Венцлавович ф.С. Подсолнечник. // В кн. «Культурная флора СССР», т.7 .Масличные. М.-Л.:, 1981. 254 с.
9. Грингоф И.Г., Страшный В.Н., Поповва В.В. Агрометеорология. Л.: Гидрометеоиадат, 1987. 324 с.
10. Горышина Н.Г. Результаты исследования температуры листьев в Ленинградской области. Тр.ГТО, вып.91. 1960.
11. Демиденко Т.Т., Талле В.П. Влияние температуры почвы на урожай и поступление питательных элементов в подсолнечник // Тр. ДАН СССР,

- т.ХХУ, № 4, 1989. С.76 – 92.
12. Ю.Давитая Ф.Ф., Мельник Ю.С. Радиационный нагрев деятельной поверхности и границы леса. //Ж. Метеорология и гидрология, №1. 1962. С. 36-44.
  13. И.Жданов Л.А., Барцинский Р.М., Ляшенко И.Ф. Биология подсолнечника.- Ростов, 1980. 276 с.
  14. Кольцов П.А. Подсолнечник. М.: Изд. Московский рабочий, 1967.
  15. Мельник Ю.С. Климат и произрастание подсолнечника. Л.: Гидрометеиздат., 1972. 216 с.
  16. Минкевич И.А., Борковский В.Е. Масличные культуры. М.; Сельхозгиз. 1955. 256 с.
  17. Минкевич И.А., Демиденко Т.Т., Пустовойт В.С. Подсолнечник. Краснодар, 1970. 356 с.
  18. Морозов В.К. Зависимость урожая и масличности подсолнечника от погодных факторов. Соц. зерновое хозяйство, 1963, №5-6. С. 28 – 44.
  19. Никитин С.А. Подсолнечник. М.: Сельхозгиз, 1987. 136 с.
  20. Подсолнечник //Под ред. ак. Пустовойта В.С. М.: Колос. 1975. 285 с.
  21. Смирнова В.А. Опыт изучения связи урожайности подсолнечника с климатическими условиями места возделывания. //Тр.НИИАК, 1988.
  22. Шанский Ю.А. Агротехника высоких урожаев масличных культур. М.: 1966. 76 с.
  23. Уланова Е.С. Применение математической статистики в агрометеорологии для нахождения уравнений связи. Л.: Гидрометеиздат, 1964.
  24. <http://semenalidery.com/archives/pochva-i-klimat.html>].