

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

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра агрометеорології та
агроекології

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **Агрометеорологічні умови розвитку яблуні в**
Дніпропетровській та Запорізькій областях

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

Освітня програма «Агрометеорологія»
(назва)

Зленко Ірина Борисівна

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

Керівник д.геогр.н., професор

Ляшенко Галина Віталіївна

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

Консультант _____

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

Рецензент д.геогр.н., професор

Лобода Наталія Степанівна

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

Одеса 2020 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут _____
Кафедра агрометеорології та агроекології _____
Рівень вищої освіти магістр _____
Спеціальність 103 «Науки про Землю» _____
(шифр і назва)
Освітня програма Агрометеорологія _____
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
агрометеорології та агроекології
Польовий А.М.
« 26 » жовтня 2020 року

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

_____ Зленко Ірині Борисівні _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи: Агрометеорологічні умови розвитку яблуні в Дніпропетровській та Запорізькій областях
керівник роботи Ляшенко Галина Віталіївна, д.геогр.н., професор,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від « 16 » жовтня 2020 року № 194 «С»
- Строк подання студентом роботи 07 грудня 2020 року
- Вихідні дані до роботи: 1.Агрокліматична та агрометеорологічна інформація з, температури повітря, кількості опадів, результати спостережень автоматичних метеорологічних станцій на території багаторічних насаджень яблуні Дніпропетровській та Запорізькій областях
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Аналіз природних умов території та вимог яблуні до метеорологічних умов; 2. Обробити інформацію автоматизованих станцій метеоспостереження; 3. Вивчення методів оцінки погодних умов на формування продуктивності сільськогосподарських культур; 4. Виконання розрахунків показників що впливають на ріст і розвиток рослин яблуні; 5. Проведення розрахунків і у потенційної небезпеки розвитку та поширенню хвороб і шкідників яблуні на території Дніпропетровської та Запорізької областей.
- Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Графіки зміни метеорологічних показників протягом вегетаційних сезонів. Гістограми сум опадів відносної вологості повітря, вологості листової поверхні яблуні на Дніпропетровської та Запорізької областей

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 26 жовтня 2020 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 обговорення мети і завдань, які будуть вирішені. Складання характеристики природних й агрокліматичних умов для досліджуваної території та вивчення ботанічних особливостей яблуні	26.10.2020 р. - 05.11.2020 р.	92	5(відмінно)
2	Ознайомлення з методами дослідження й оцінки агрометеорологічних умов розвитку яблуні	06.11.2020 р. - 10.11.2020 р.	92	5(відмінно)
3	Виконати аналіз матеріалів агрометеорологічних спостережень в період розвитку яблуні в 2018 і 2019 роках в Дніпропетровській і Запорізькій областях	11.11.2020 р.- 15.11.2020 р.	92	4(добре)
	<i>Рубіжна атестація</i>	<i>16.11.2020 р. 21.11.2020 р.</i>	92	5(відмінно)
4	Виконати розрахунки агрометеорологічних показників щодо росту, розвитку та розповсюдження хвороб і шкідників яблуні навесні та влітку	22.11.2020 р. - 25.11.2020 р.	96	5(відмінно)
5	Визначити шкодо чинність парши і яблуневої плодожерки в насадженнях яблуні Дніпропетровської й Запорізької областей в 2018 і 2019 роках	26.11.2020р.- 30.11.2020р.	98	4(добре)
6	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника.	01.12.2020 р. - 07.12.2020 р.	98	5(відмінно)
	Підготовка презентаційного матеріалу до публічного захисту.			
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		96,0	

Студентка _____ Зленко І.Б.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Ляшенко Г.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Зленко І.Б. Агromетeоролoгiчнi умoви рoзвiтку яблунi в Днiпрoпeтрoвськiй та Зaпoрiзькiй oблaстях.

Мeтoю мaгiстeрськoї квaлiфiкaцiйнoї рoбoти є oцiнкa aгromетeоролoгiчних умoв фoрмувaння прoдуктивнoстi яблунi нa тeритoрiї Днiпрoпeтрoвськoї та Зaпoрiзькoї oблaстей. *Об'єкт дoслiджeння* – нaсaджeння яблунi, a *прeдмeт дoслiджeння* - aгromетeоролoгiчнi умoви фoрмувaння прoдуктивнoстi яблунi у Днiпрoпeтрoвськiй та Зaпoрiзькiй oблaстях.

Дoслiджeння прoвoдилoся нa oснoвi дaних з сeрeднiх дeкaдних тeмпeрaтур пoвiтря, кiлькoстi oпaдiв, пo aгromетeоролoгiчним пунктaм спoстeрeжeння в яблунeвих сaдax нa тeритoрiї Днiпрoпeтрoвськoї та Зaпoрiзькoї oблaстей. В прoцeсi викoнaння рoбoти зaстoсoвувaли мeтoди гeoгрaфiчнoгo aнaлiзу i типiзaцiї тeритoрiй, aгрoклiмaтичних рoзрaхункiв та узaгaльнeнь, мeтoд мaтeмaтичнoгo мoдeлювaння.

Рeзультaтoм дoслiджeнь стaли хaрaктeристикa зaгaльних фiзикo-гeoгрaфiчних, aгрoклiмaтичних умoв та ґрунтoвoгo пoкриву, вимoг яблунi дo фaктoрiв свiтлa, тeплa, вoлoги та чутливiстi дo шкoдoчинних oргaнiзмiв. Визнaчeнo стaн ґрунтoвoгo пoкриву, умoви фoрмувaння пoтeнцiйних i клiмaтичнo зaбeзпeчених рiвнiв врoжaїв яблунi пo прирoднo-сiльськoгoспoдaрським рaйoнaм Днiпрoпeтрoвськoї та Зaпoрiзькoї oблaстей.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: яблуня, aгromетeоролoгiчнi умoви, пaршa яблунi яблунeвa плoдoжeркa, мoдeлювaння, Днiпрoпeтрoвськa oблaсть, Зaпoрiзькa oблaсть.

Обсяг 69 стор., рис. 29, табл. 11, бiблioгр. 44 нaймeнувaнь

SUMMARY

Zlenko S.B. Agrometeorological conditions of apple tree development in Dnipropetrovsk and Zaporizhia regions.

The purpose of the master's qualification work is to assess the agrometeorological conditions of the apple productivity formation in the Dnipropetrovsk and Zaporozhye regions. *The object* of research is apple orchards. The subject of research is agrometeorological conditions of apple tree productivity formation in Dnipropetrovsk and Zaporizhia regions.

The research was carried out on the basis of data of average decadal air temperatures and precipitation from agrometeorological observation points in apple orchards in Dnipropetrovsk and Zaporizhia regions. Methods of geographical analysis and typification of territories, agroclimatic calculations and generalizations, the method of mathematical modeling were used in the process of work.

Estimation of general physical-geographical, agro-climatic conditions and soil cover, requirements of an apple-tree to factors of light, heat, moisture and sensitivity to harmful organisms became result of researches. The condition of the soil cover, conditions of frost and frost danger and the formation of potential and climatically provided levels of apple-tree yields in natural agricultural and meso-districts by agro-climatic resources of apple-tree in Dnipropetrovsk and Zaporizhia regions are determined.

KEY WORDS: apple tree, agrometeorological conditions, apple scab apple fruit fly, modeling, Dnipropetrovsk region, Zaporizhia region.

Volume 69 pages, fig. 29, table. 11, bibliogr. 44 items

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ СТЕПУ УКРАЇНИ.....	9
1.1 Характеристика природних умов південно-східній частини Степу України	9
1.2 Ботанічна характеристика яблуні, ріст і плодоношення, реакція на екологічні фактори.....	26
2 ОСНОВНІ БІОПОШКОДЖЕННЯ ЯБЛУНІ ЗА ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	34
2.1 Основні види біопшкодження яблуні	34
2.2 Умови розвитку збудника парші на рослинах яблуні.....	36
2.3 Умови поширення яблуневої плодожерки у промислових насадженнях...	38
3 МЕТОДИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА КУЛЬТУРУ ЯБЛУНІ В ПРОМИСЛОВИХ НАСАДЖЕННЯХ	41
3.1 Методи оцінки впливу екологічних умов на ріст, розвиток та врожайність яблуні у промислових насадженнях	41
3.2 Методи прогнозування ураження яблуні паршою в дослідних садах.....	45
3.3 Методи прогнозування розвитку яблуневої плодожерки в дослідних садах.....	56
4 ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ БІОПОШКОДЖЕНЬ ЯБЛУНІ В ПРОМИСЛОВИХ НАСАДЖЕННЯХ	58
4.1. Моделі прогнозування ураження яблуні паршею в дослідних садах.....	58
4.2. Моделі прогнозування розвитку й поширення яблуневої плодожерки в дослідних садах.....	62
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	66

ВСТУП

Садівництво є традиційною галуззю в Україні. Найбільшого поширення серед усіх плодових набула яблуня, яка займає понад 67 % площ садів. Основними чинниками втрати врожаю яблуневих насаджень є хвороби і шкідники. Під час вирощування плодових дерев на одному місці протягом багатьох років створюються певною мірою стабільні екологічні умови, що формують порівняно постійний склад шкідливої та корисної фауни. Шкідливі організми значно знижують урожай, погіршують товарну якість плодів, а іноді навіть знищують рослини [1].

Хвороби щорічно суттєво обмежують продуктивність сільськогосподарських культур, погіршують якість продукції, що особливо відчутно в умовах сучасного сільськогосподарського виробництва, коли суттєво зросла спеціалізація господарств зменшилася кількість культур і можливості їх вирощування за оптимальними технологіями

Моніторинг і прогноз хвороб сільськогосподарських культур, як і інших шкідливих організмів, згідно з основними нормативними документами — Законами України про пестициди і агрохімікати та захист рослин., є необхідною складовою діяльності агрослужб і землекористувачів під час планування й виконання заходів захисту рослин. Визначення доцільності та оптимізації виконання заходів із захисту рослин, підвищення їхніх ефективності та безпечності для довкілля ґрунтується на отриманні й використанні певних типів фітосанітарної інформації стосовно стану рослин (посівів і насаджень), зовнішнього середовища (метеорологічна, агротехнічна інформація) та особливостей розвитку певної хвороби (прояв інфекції, поширення, ступінь ураження, шкідливість, тощо). Від виду, своєчасності, кількості і якості цієї інформації залежать достовірність прогнозів і правильність дій спеціалістів щодо моніторингу та захисних заходів проти

хвороб рослин. Особливо актуальне прогнозування для обґрунтування хімічного методу та інших найбільш витратних методів захисту рослин [2].

Мета магістерської кваліфікаційної роботи полягає в дослідженні впливу агрометеорологічних умов на розвиток яблуні на території Дніпропетровської та Запорізької областей.

Об'єктом дослідження в кваліфікаційній роботі є насадження яблуні; а предметом дослідження – вплив агрометеорологічних умов на розвиток яблуні у Дніпропетровській та Запорізькій області.

В завдання роботи входило:

- провести аналіз загальних природних й агрокліматичних умов території та вимог яблуні до них;

- вивчити методи дослідження агрометеорологічних умов в період розвитку яблуні у промислових насадженнях та шкочинних організмів;

- оцінити вплив агрометеорологічних умов на продукційний процес в рослинах яблуні за сучасних технологій вирощування у Дніпропетровській та Запорізькій області;

- визначити вплив агрометеорологічних умов на ураження промислових насаджень яблуні паршею і поширення яблуневої плодожерки.

Вихідними матеріалами для проведення досліджень були дані агрокліматичних довідників для території України, спеціальні літературні джерела по культурі яблуні, результати спостереження за ходом метеорологічних показників з автоматизованих пунктів спостереження розміщених у дослідних садах у Дніпропетровській та Запорізькій областей.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ СТЕПУ УКРАЇНИ

1.1 Характеристика природних умов південно-східній частини Степу України

За геологічними умовами Південно-східна частина Степу поділяється на два субрегіони: Український кристалічний щит та Дніпровсько-Донецька западина. Український щит займає правобережну частину Дніпропетровщини та північ Запорізької області. Кристалічний фундамент залягає на глибині від 0 до кількох десятків метрів під денною поверхнею. Антиклінальні структури щита поділяються на лінійні та куполоподібні з переважним поширенням метасоматичних гранітоїдів, що виникли в умовах амфіболітової і гранулітової фацій регіонального метаморфізму, а також пізньоорогенних мікроклінних гранітів.

Дніпровсько-Донецька западина представлена своїм південним бортом і відділена від щита глибинними розломами та його схилами (Докембрійські платформенні структури) і невелика ділянка північного крила Причорноморської западини (Мезозойська платформена структура) на південному заході Кристалічні породи занурюються тут на глибину від 100 до 1500 м. Геологічні відклади мають специфічний характер у кожній з зазначених тектонічних областей, зважаючи на відмінності у геологічній історії розвитку. Український щит вкритий незначним шаром осадових порід палеогену – неогену, представлених вапняками, пісками, глинами, алевритами, залізистими кварцитами тощо. Корінні магматичні породи архею - протерозою – гнейси, граніти, кварцити, діорити тощо відслонюються у долинах річок. На схилі щита наявне потужніше нашарування осадових

порід, але на поверхню виходять неогенові міоценові та пліоценові відклади – глини, алеврити, піски.

Антропогенні відклади представлені плейстоценовими делювіальними суглинками та лесами. У долині Дніпра їх змінюють еоценові еолово-делювіальні та елювіальні відклади, а безпосередньо на терасах Дніпра та його приток залягають алювіальні піски плейстоценового віку. Територія належить до зони низької сейсмічної активності, сила землетрусів частіше не перевищує 2,0 – 2,5 бали. Характерним є розташування системи глибинних розломів, які можуть бути передумовою техногенної небезпеки тому розташування у цій місцевості небезпечних підприємств є небажаним [3].



Рисунок 1.1 - Фрагмент схематичної карти геоморфологічного районування території досліджень [3-5]

Територія характеризується рівнинним рельєфом. Формування рельєфу досліджуваної території відбувалося за умов складної взаємодії ендегенних, екзогенних та антропогенних чинників, внаслідок чого сформувалися

регіональні морфо-структурні закономірності та особливості. До основних найбільш крупних морфоструктур звичайно відносять: Донецьку,

Придніпровську та Приазовську височини, Причорноморську та Придніпровську низовини. Донецька височина (довжиною – 350 км та шириною – 150 км) характеризується пересічними висотами 200–250 м. Ця височина розчленована глибокими, розгалуженими річковими долинами та балками, проте переважають схили часто значної крутизни. Головні орографічні одиниці рівнин, як правило, відповідають великим геоструктурам: Придніпровська та Приазовська височини – Українському щиту, Донецька – Донецькій складчастій споруді, Придніпровська та Причорноморська низовини – однойменним тектонічним западинам.

Правобережжя зайняте Придніпровською височиною із середніми висотами 100 – 150 м. над рівнем моря та максимальною відміткою всієї Дніпропетровської області 192 м. у Солонському районі. Це височинна лесова слабкохвиляста рівнина з розвинутою яружно-балковою мережею. На півдні вона переходить у пластову денудаційно-аккумулятивну слабкорозчленовану Причорноморську низовину з відмітками 50 – 75 м. Лівобережжя Дніпра представлене Придніпровською низовиною. Це лесова слабкорозчленована денудативно-аккумулятивна рівнина, яку перетинають знижені долини річок Орелі та Самари. Нижче Дніпропетровська за Дніпром низовина отримує сильнорозчленований підвищений характер через залягання порід Українського щита. Найвища позначка цієї території – 187 м. на північному сході області.

Долина Дніпра має абсолютні висоти 75 – 48 м. До міста Дніпропетровська долина має виражені риси впливу льодовика, нижче вона звужується, крутизна схилів зростає. Під водами Дніпровського водосховища існують нині затоплені дніпровські пороги. На Дніпропетровщині поширені різноманітні несприятливі фізико-географічні процеси. Найбільшого поширення отримала водна ерозія ґрунтів, особливо на територіях з пересіченим рельєфом (лінійна ерозія); на Лівобережжі Дніпра превалює

площинна ерозія. Повсюдний характер мають процеси просідання лесових порід. На височинах інтенсивною є вітрова ерозія ґрунтів.

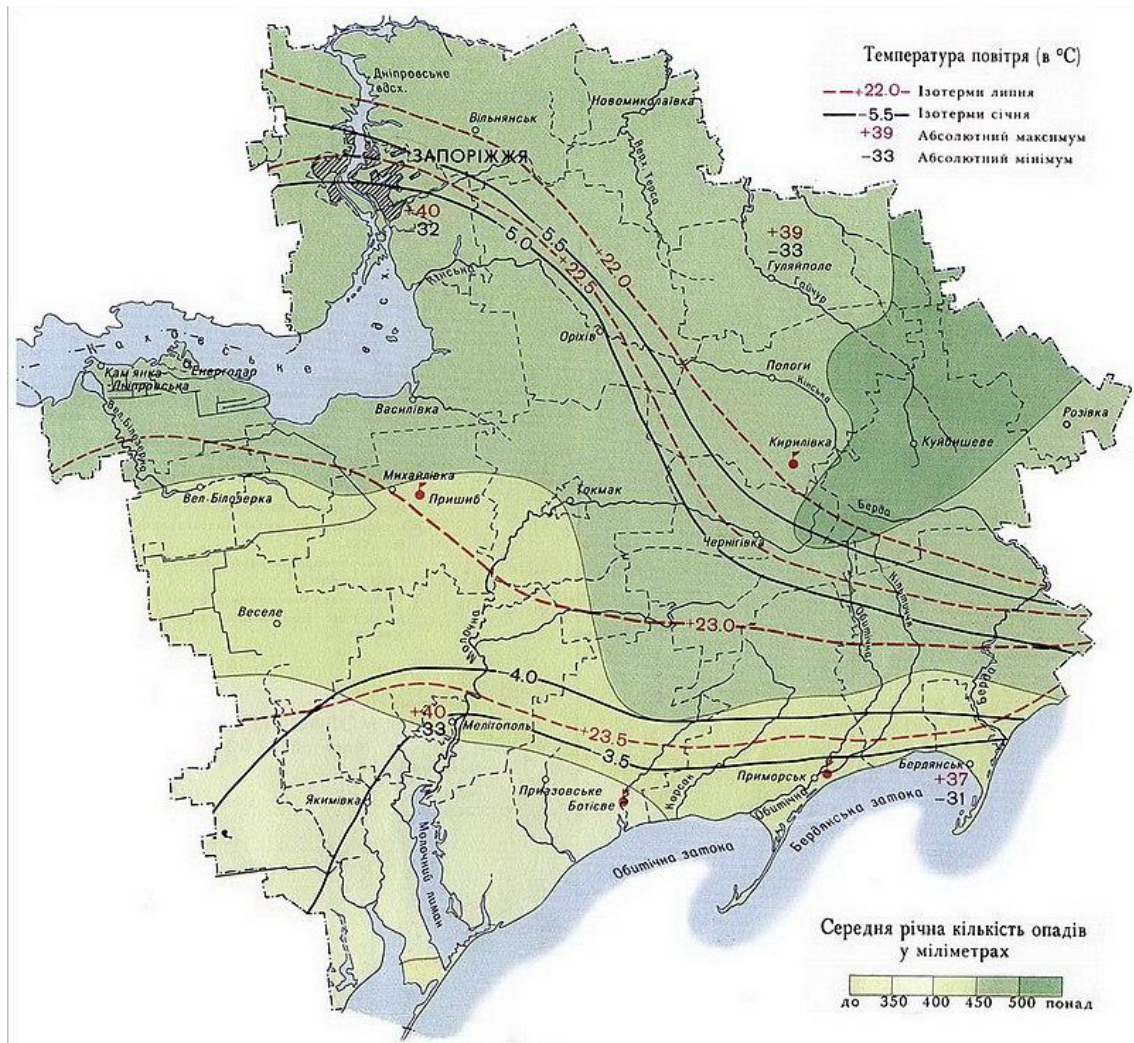


Рисунок 1.2 - Основні кліматичні показники. Запорізька область [6]

В цілому територія області за невеликими виключеннями сприятлива для господарської діяльності людини [4].

Клімат помірно-континентальний. Середньорічний розподіл температур в області має практично широтний напрямок. Зимові ізотерми змінюються з півночі на південь від $-6,2^{\circ}$ до $-4,0^{\circ}\text{C}$, літні від $20,5^{\circ}\text{C}$ до $22,0^{\circ}\text{C}$. Частота переходу температур на поверхні ґрунту через 0°C досягає 10 – 15 разів на рік.

Величини сумарної сонячної радіації змінюються з півночі на південь від 4200 до 4400 МДж/м², радіаційний баланс – від 1800 до 1950 МДж/м², тривалість сонячного сяйва – від 2050 до 2150 годин на рік, сума активних температур вище 10°C – від 2700 до 3400. Тривалість безморозного періоду (періоду вегетації) в середньому 185 днів на рік.

Середньорічна кількість опадів досягає максимуму на північному сході області (550 мм.), зменшується у південно-західному напрямку до 450-500 мм. Найвологіший місяць – липень, найсухіший – березень. Влітку кількість опадів становить 80% річної суми, взимку опади у вигляді снігу більше випадають на сході регіону, ніж на заході. Відносна вологість повітря у липні зменшується у південно-східному напрямку від 66% до 62%, у січні становить 84-81%.

У літній період дмуть переважно західні та північно-західні вітри, взимку – східні та північно-східні. Для долини Дніпра характерна долинна циркуляція, підсилена бризовою циркуляцією на берегах водосховищ. Серед інших погодних явищ трапляються тумани (від 50 днів на рік на височинах до 70 днів у знижених ділянках), хуртовини (10 – 20 днів), грози (до 25 - 30 днів) та град (4-5 днів). Для області характерні посушливі періоди навесні та у першій половині літа, підсилені сухими вітрами – суховіями.

Відповідно до схеми агрокліматичного районування України, територія Дніпропетровської та Запорізької областей знаходиться в межах посушливої, дуже теплої зони (рис. 1.3). Кліматичні умови сприятливі для вирощування зернових, а саме озимої пшениці, ячменю, ярого ячменю, кукурудзи, проса, рису, зернобобових, також цукрових буряків, соняшнику, баштанних культур, овочівництва, м'ясо-молочного скотарства, свинарства тощо [5, 6].

Ґрунтовий покрив має зональний характер (рис. 1.3). Північ регіону охоплена смугою чорноземів звичайних глибоких середньо- та малогумусних пілуватого-середньосуглинкових або пілуватого-важкосуглинкових. Далі на південь їх змінюють чорноземи звичайні пілуватого-середньосуглинкові малогумусні на лесах з ділянками чорноземів звичайних середньогумусних.

Крайній південний захід займають чорноземи звичайні неглибокі малогумусні та чорноземи південні малогумусні та слабогумусовані на лесах [5, 6].



Рисунок 1.3 - Фрагмент схематичної карти агрокліматичного районування досліджуваної території [3-5]

Інтразональні типи ґрунтів зосереджені у долинах річок, зокрема найбільших – Дніпра та Самари. Вони представлені лучно-чорноземними поверхнево-солонцюватими ґрунтами в комплексі із солонцями, чорноземами солонцюватими на важких глинах, лучно-чорноземними ґрунтами в долині Дніпра, лучними солонцюватими ґрунтами вздовж заплав Дніпра, Орелі і Самари, дерновими переважно оглєсними піщаними та супіщаними ґрунтами на річкових алювіальних пісках. Реакція ґрунтового розчину чорноземних та лучночорноземних ґрунтів – нейтральна або слабколужна, солонцюватих ґрунтів – середньолужна, солонців – лужна [5].

Таблиця 1.1 - Середньомісячні температури повітря за даними метеостанції Нікополь

Рік	Місяць												Середньорічна °С
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
2018	-2,8	-0,9	1,1	11,9	17,3	23,8	24,9	22,7	17,3	9,7	3,2	-3,7	10,4
2019	-3,7	-2,8	1,6	7,6	14,0	21,6	25,9	21,7	17,2	7,6	4,3	-2,8	9,3
Середня багаторічна	-4,2	-3,1	1,4	9,8	16,8	20,1	21,7	20,9	16,1	9,6	3,5	-3,4	9,1

Таблиця 1.2 - Середньомісячні кількість опадів за даними метеостанції Нікополь

Рік	Місяць												Середньорічна, мм
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
2018	16	20	67	72	44	48	8	32	4	31	20	36	398
2019	27	23	87	51	31	26	26	11	9	27	25	32	375
Середня багаторічна	34	33	30	41	39	49	55	49	31	33	40	34	468

Бонітет ґрунтів Дніпропетровщини знижується з півночі на південь. Найвищою родючістю характеризуються чорноземи звичайні середньогумусні, найнижчою – солонці. Родючість дерново-підзолистих ґрунтів невисока, вони потребують поліпшення для сільськогосподарського використання, зокрема внесення органічних добрив [6].

У області висока частка ґрунтів високої родючості, виведених із господарського обігу внаслідок видобутку корисних копалин, зокрема залізних руд, а також відведення земель промислову та житлову забудову та транспортні комунікації. Найбільш раціональними культурами для вирощування на чорноземних ґрунтах є різноманітні зернові, а також технічні культури (соняшник, рапс, цукровий буряк) у обмежених масштабах та за умов суворого дотримання агротехнічних правил. Ґрунти області інтенсивно використовуються в сільському господарстві. Саме тому багато земель є виснаженими і потребують заходів відновлення та рекультивування. Рекультивації також доцільно піддавати землі із порушеним чи зруйнованим ґрунтовим покривом.

Ґрунтовий покрив досліджуваної території сформувався в умовах посушливого степового клімату, під впливом переважно степової рослинності – різнотравно-типчакowo-ковилових степів на більшій частині області і типчакowo-ковилових степів – на крайньому південному заході. Материнською породою для розвитку ґрунтового покриву послужили переважно еолово-делювіальні четвертинні відкладення у вигляді суглинків легкого, середнього і важкого мінерального складу, які вкривають майже всю територію області. Частка інших типів підстильних порід незначна. Ґрунти на лесах багаті гумусом, живильними речовинами і мають агрономічно цінну структуру. Потужність лесу залежить від рельєфу. На плато вона досягає 10-18 м [5].

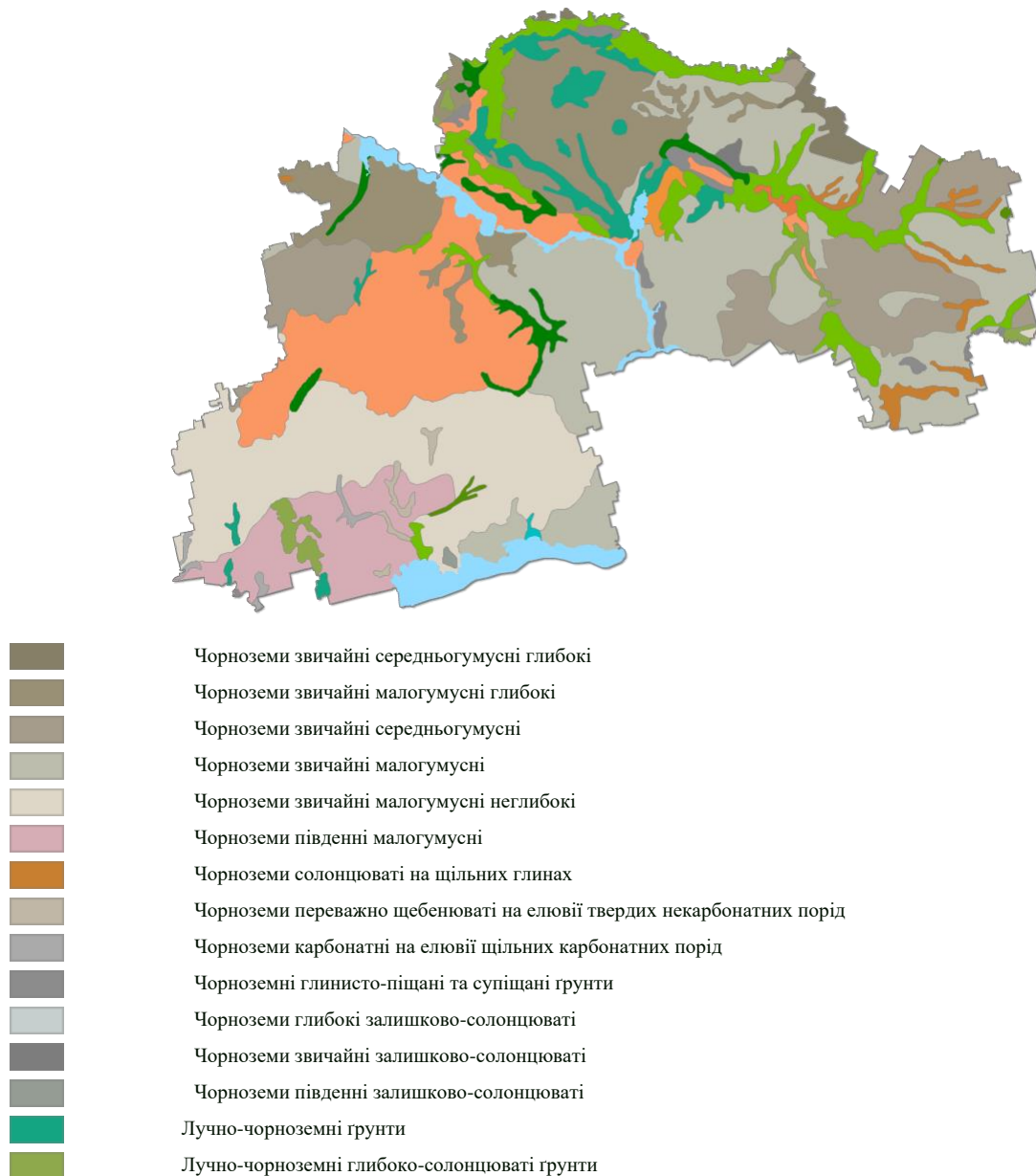


Рисунок 1.4 – Ґрунтовий покрив Дніпропетровської області [5, 6]

За даними аналізів ґрунтоутворюючі породи містять на глибині 150 – 155 см частинок <0.01 – 71,2%, з них мулистих частинок (<0.001) – 43,0%, крупно-мулистих частинок (0,05–0,01 мм) – 27,8%. По кількості частинок фізичної глини вони відносяться до середніх глин.

В улоговинах стоку ґрунтоутворюючими і підстилаючими породами є вилужені глини бурого і темно-бурого кольору. Вони щільні, розпадаються на кубовидні та призмовидні окремість [3,6].

Таблиця 1.3 - Агрохімічна характеристика основних типів ґрунтів Дніпропетровської області

Ґрунти	% від загальної площі	рН	Вміст гумусу, %	Вміст мг/100 г ґрунту		
				N	P	K
Чорнозем звичайний мало гумусний важко суглинковий	68	6,95	3,92	2,0-2,3	12-13,1	15-22
Чорнозем звичайний малогумусний важко-суглинковий слабо змитий	26	7,1	3,02	1,8-2,2	12-13,1	15-22
Чорнозем звичайний малогумусний важко-суглинковий середньо змиті	6	7,3	2,42	1,8-2,1	12-13,1	15-22

Основу ґрунтового покриву області складають чорноземи звичайні, що відрізняються як за потужністю гумусового шару, так і за механічним складом – від важкосуглинкових до легкоглинистих. На їхню частку припадає близько 74 % всієї площі с.-г. угідь. Ґрунти мають високу потенційну родючість та здатність забезпечувати с.-г. культури певною кількістю елементів живлення [1].

Чорноземи південні розповсюджені на правобережжі, на крайньому південному заході області на території Широківського і Апостолівського районів. Ґрунти також відзначаються високою родючістю і використовуються під рілля.

Чорноземи лучні, лучно-чорноземні та лучні ґрунти розповсюджені у заплавах річок та на надзаплавних терасах. Використовуються під рілля, сінокоси, пасовища [7].



Рисунок 1. 5- Експлікація основних типів ґрунтів Дніпропетровської області

Ґрунтовий покрив Запорізької області представлений чорноземом, темно-каштановими ґрунтами, які характеризуються деякою солонуватістю, особливо в приморській частині.

Для цього району характерна значна строкатість ґрунтових умов. В залежності від мікро- і мезорельєфу тут можна спостерігати велику кількість ґрунтових різновидів: від слабосолонцюватих ґрунтів і солончакових солонців на підвищеннях до хлоридно-сульфатних солончаків у пониженнях. Зміна зональних ґрунтів на території області відбувається з північного сходу на південний захід. У цьому напрямку збільшується вміст рухомого фосфору, що пов'язано з більш тривалим теплим періодом і більшою сумою активних температур у південних районах і відповідно кращими умовами для проходження мікробіологічних процесів мінералізації фосфатів. У загальних рисах в цьому напрямку змінюється ступінь забезпеченості ґрунтів обмінним калієм, у середині типів та підтипів ґрунтів залежить від механічного складу та інших особливостей [7].

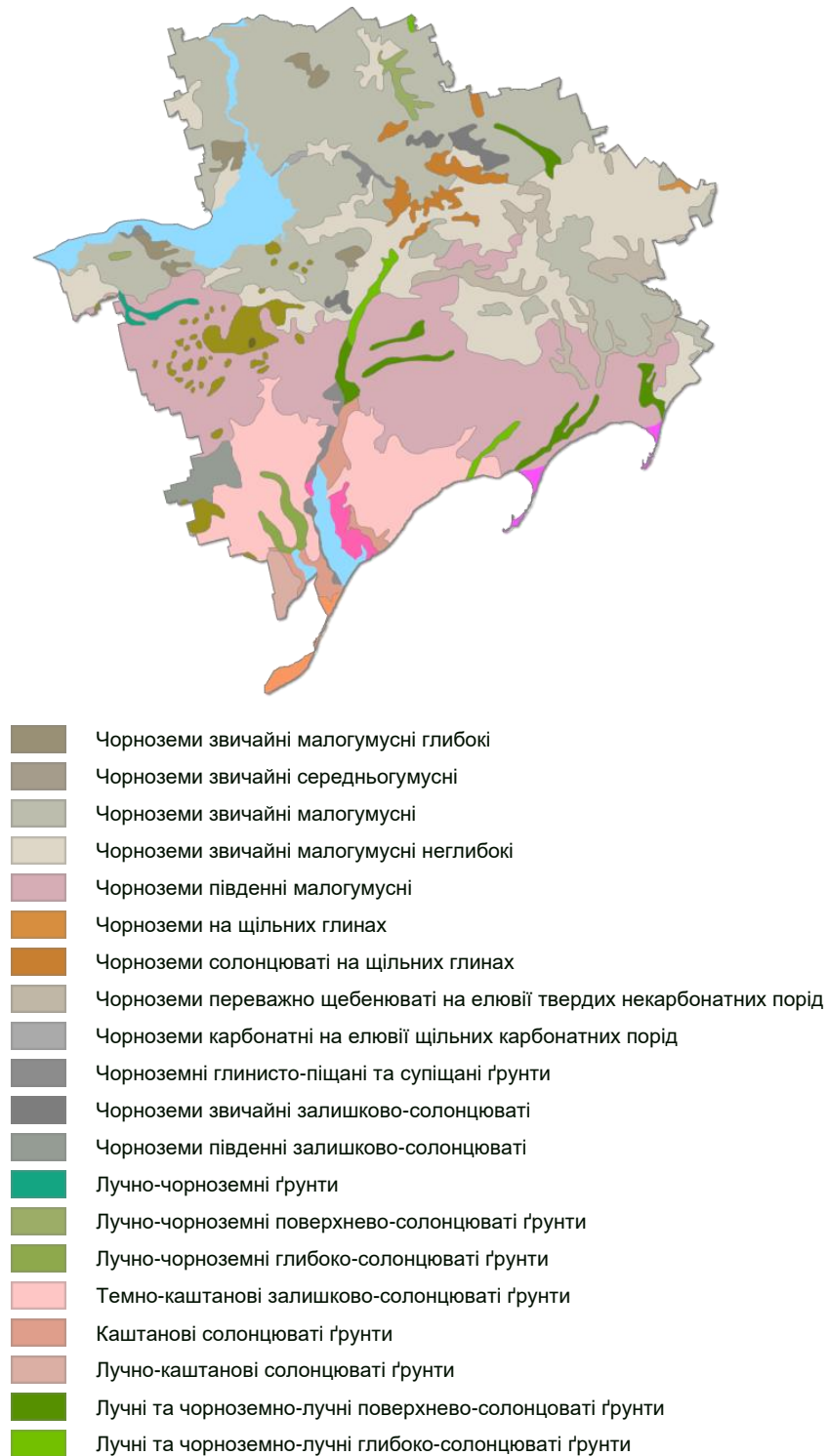


Рисунок 1.5 – Ґрунтовий покрив Запорізької області [6]

Розглядаючи ґрунти з півночі на південь області, чорноземи звичайні мало гумусні потужні переходять спочатку в середньо потужні, потім – в мало гумусні, а останні – у чорноземи південні.

На найбільшій частині області розповсюджені чорноземи звичайні, середньо-, мало гумусні та їх змиті, часом сильнозмиті різновиди. Вони займають широкі вододільні плато і схили річкових долин на всій лівобережній частині області, а також у центральній і північній частинах правобережжя. Це найбільш родючі ґрунти, сприятливі для розвитку с.-г. культур, використовуються здебільшого під ріллю [7].

Звичайні чорноземи за глибиною профілю, змістом гумусу і деякими іншими морфологічними та фізико-хімічними ознаками діляться на чорноземи звичайні глибокі, чорноземи звичайні, чорноземи звичайні неглибокі.

Формування чорноземів відбулося під впливом степової трав'яної рослинності (дерновий процес ґрунтоутворення) при глибокому (понад 5–7 м) заляганні підґрунтових вод, в умовах нормального режиму атмосферного зволоження на лесах та лесових карбонатних незасолених і неоглеєних породах.

Ґрунтоутворення йшло за рахунок нагромадження гумусу і мінеральних поживних речовин при зростанні і відмиранні трав'яної рослинності [4].

Територія Запорізької області вповнена осадовими, переважно морськими відкладами різного геологічного віку та складу, починаючи від девонських, що залягають на кристалічному ложі, до верхньотретинних, що підстилають четвертинні [4, 6].

В межах Запорізького зниження дочетвертинні породи знаходяться нижче базису ерозії і покриті глибокою товщею четвертинних відкладів, тому навіть в межах еродованої площі вони майже не виходять на поверхню і не беруть участі у ґрунтоутворенні. На продуктах вивітрювання гранітів поширені щебенюваті ґрунти [7].

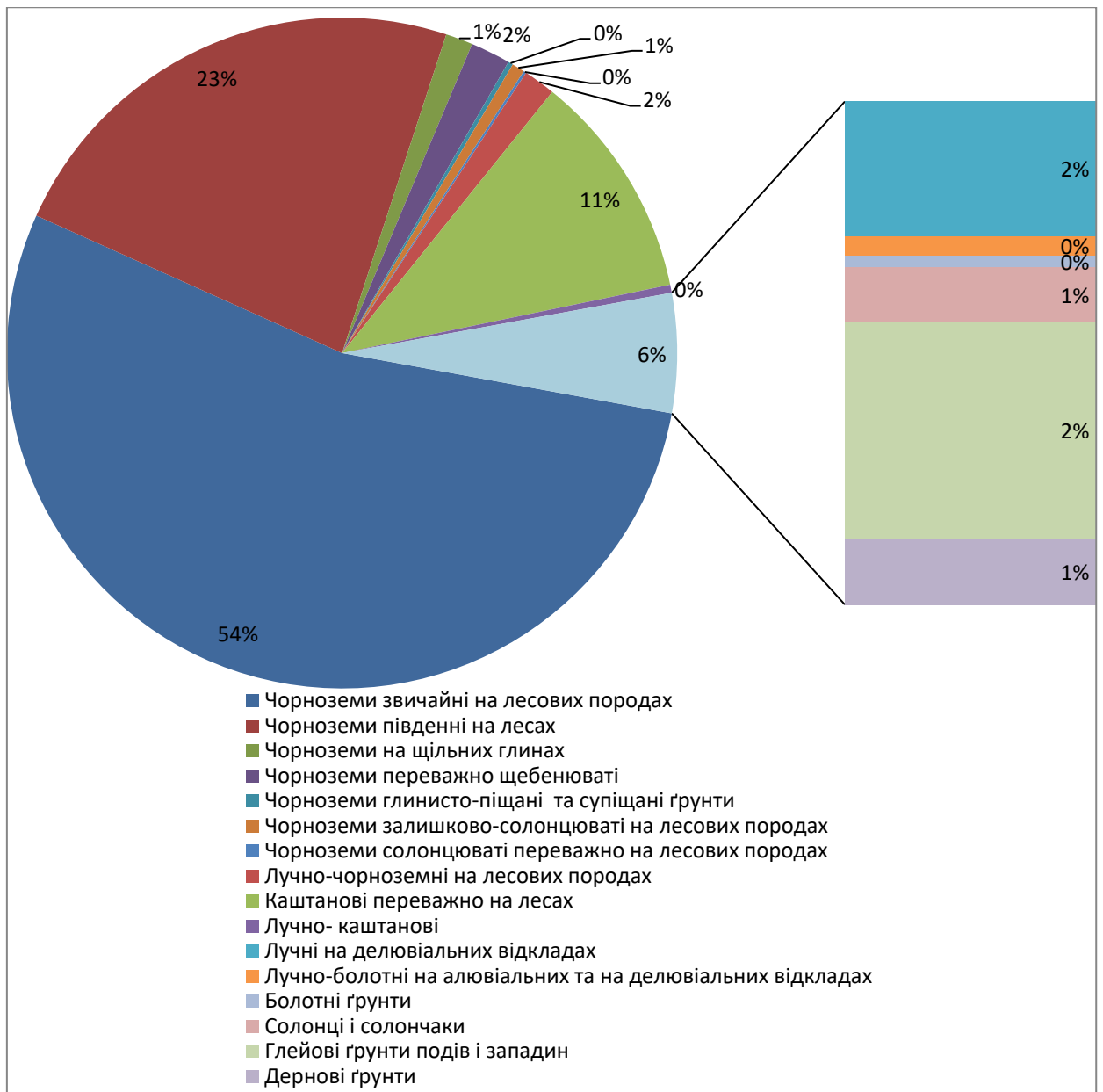


Рисунок 1.6 - Експлікація основних типів ґрунтів Запорізької області [7]

Мезозойські осадові породи представлені вапняками, які залягають на значних глибинах. Для Запорізької області, яка знаходиться у степовій зоні, характерне безлісся. Але зустрічається штучна лісово-чагарникова рослинність (Старо-Бердянське лісництво, Алтагирське). У Старо-Бердянському лісі переважають дуб, ясен, рідше — сосна, акація; в Богатирському лісництві — біла акація, сосна звичайна і кримська, дуб, ясен, тополя, зустрічається в невеликій кількості берест, береза, граб і клен, яблуня

дика, груша, гледичія. У підліску — жовта акація, глід, бузина, крушина, смородина, терен, абрикоси.

Тепер запорізькі степи майже зовсім розорані агрохімічна характеристика наведена у табл.1.4. Невеликі цілині площі збереглися на заплавах, схилах річкових долин і балок у місцях, непридатних для обробітки, і використовуються як пасовища. У деяких місцях, де випас худоби був помірним, частково збереглась степова рослинність.

Таблиця 1.4 - Агрохімічна характеристика основних типів ґрунтів Запорізької області

Ґрунти	Грануло- метричний склад	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Вміст мг/100г ґрунту		РН сольової витяжки
				P ₂ O ₅	K ₂ O	
1. Чорнозем звичайний, середньогумусний, середньоглибокий, легкоглинистий на лесах	Легка глина	27	4,18	13	12	6,8
2. Чорнозем звичайний середньогумусний, слабозмитий легкоглинистий на лесах	Легка глина	28	4,26	11	8	7,2
3. Чорнозем звичайний середньо та малогумусний намитий легко-суглинковий на лесах.	Легкий суглинок	30	3,9	10	14	6,7
4. Чорноземно-лугові середньо-солончакові легко-глинисті ґрунти на лесах.	Легка глина	24	4,4	7	9	7,1

Зону справжніх степів поділяють на дві підзони: різнотравно-типчакрово-ковилкових (північно-східна частина області) і типчакрово-ковилкових степів (південно-західна частина), межа між якими проходить від

Запоріжжя на Оріхів і далі через верхів'я р. Молочної до с. Азовське на березі Азовського моря.

Клімат регіону – помірно-континентальний, характеризується чітко означеною посушливістю, яка обумовлена пануванням на більшості території області сухих східних вітрів. На рік у середньому припадає 225 сонячних днів, рівень опадів становить 448 мм. Запорізька область відноситься до другої кліматичної зони України. Середньорічні температури: літня + 22 С, зимова – 4,5 С. На території області можна виділити три агрокліматичних райони [2].

Перший агрокліматичний район характеризується як дуже теплий та помірно посушливий до нього належать: Запорізький, Вільнянський, Новомиколаївський, Оріхівський і Гуляйпільський Більмацький, Розівський і Пологівський адміністративні райони [4].

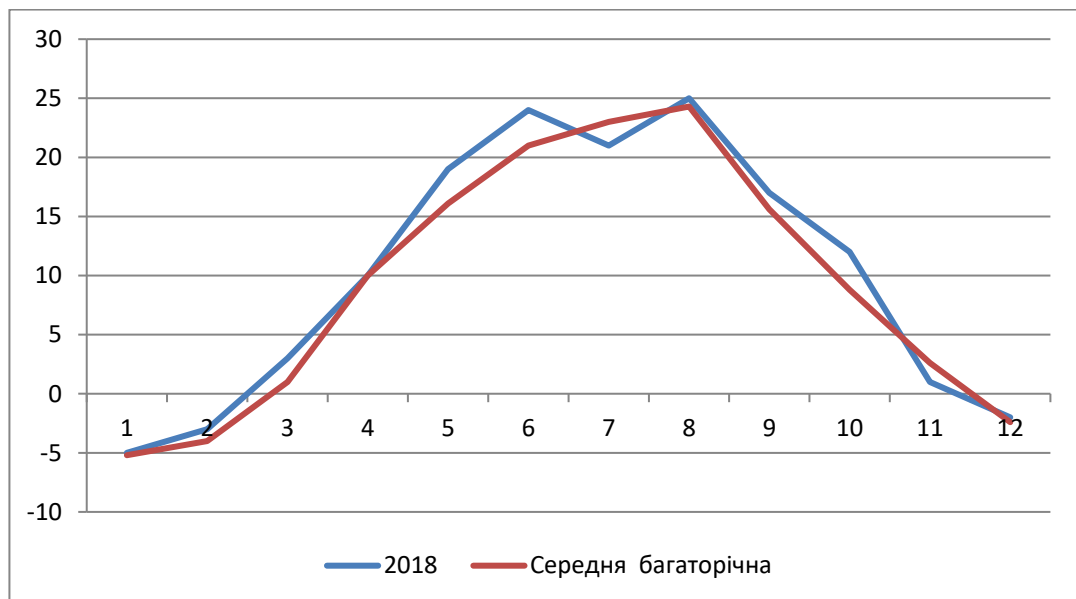


Рисунок 1.7 – Середньомісячна температура (°C) 2018р (за даними метеостанції Мелітополь)

Щорічно тут спостерігаються суховії середньої та слабкої інтенсивності, дуже інтенсивні – в 40-50 % років спостереження. Другий агрокліматичний район включає в себе Кам'янсько-Дніпровський,

Великобілозерський, Михайлівський, Василівський, Токмацький, Чернігівський, північні частини Веселівського і Мелітопольського, крайні північні частини Бердянського, Приморського та Приазовського адміністративних районів.

Клімат характеризується як дуже теплий і посушливий. Для цього району характерними є часті інтенсивні суховії, які відмічено у 70 % років спостереження. Третій агрокліматичний район характеризується як дуже теплий і дуже посушливий. До нього відносяться Якимівський, Приморський, Приазовський, південні частини Бердянського, Веселівського та Мелітопольського адміністративних районів.

Територія Запорізької області розділена на два водозабірні басейни: басейн р. Дніпро та басейн Азовського моря. Головна річка — Дніпро з великим Каховським водосховищем[2].

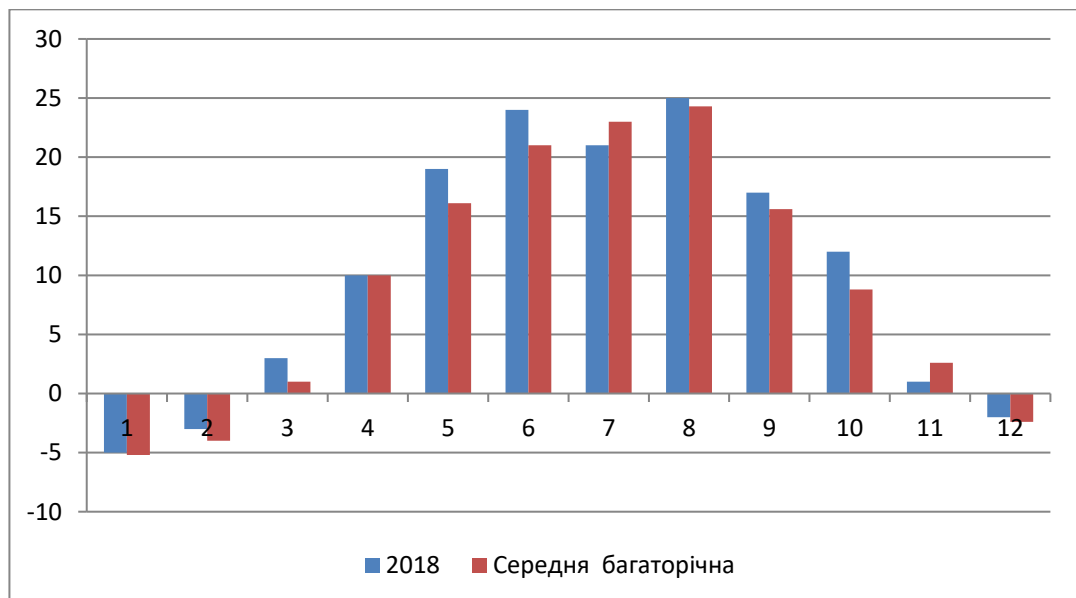


Рисунок 1.8 – Середньомісячна кількість опадів (мм) 2018р (за даними метеостанції Мелітополь)



Рисунок 1.9 – Відносна вологість повітря липень (%) 2018р (за даними метеостанції Мелітополь)

1.2 Ботанічна характеристика яблуні, ріст і плодоношення, реакція на екологічні фактори

Яблуня стародавня листопадна плодова рослина помірного клімату, що була відома вже понад 5 тисяч років тому.

В Україні промислову культуру яблуні рекомендовано в усіх зонах плодівництва. Яблуня домашня (*M. domestica*). Культивований вид, що об'єднує близько 20 тис. сортів, вирощуваних у різних країнах світу. Завдяки різноманітності походження і гібридності сортів вид характеризується величезною різноманітністю біологічно-виробничих ознак: морфології і активності росту надземної системи, якості плодів, термінів їх досягання, реакції на екологічні фактори, продуктивності, стійкості проти хвороб тощо. Так, за термінами досягання сорти ділять на літні, осінні та зимові. Надземна система ряду літніх і осінніх сортів у період спокою може витримувати морози до $35-40^{\circ}\text{C}$, коренева система сіянців найбільш морозостійких сортів до -16°C . Деякі сорти, особливо зимові, пошкоджуються за температури повітря мінус $25-30^{\circ}\text{C}$. У період вегетації

зимові сорти здебільшого більш вибагливі до температурного, водного і світлового режимів, ніж літні й осінні. Висота дерев і діаметр крони сильнорослих сортів досягають 8—10 м, а слаборослих — не перевищують 3—5 м. Одні сорти починають плодоносити з 2–3-річного віку, інші — з 6–8-річного і навіть пізніше. Різні й характер плодоношення та продуктивність сортів: одні плодоносять рясно і щорічно, в інших низька і періодична врожайність. У плодівництві лише яблуня домашня має значення як культура [8].

Біологічна форма надземної частини яблуні домашньої, що об'єднує всі існуючі сорти, — дерево з добре вираженим стовбуром. Розмір дерева — висота, діаметр крони, її горизонтальна проекція і об'єм — є важливою помологічною ознакою і має велике значення у практиці, зумовлюючи конструкцію насадження. Залежно від сорту висота дерева і діаметр крони може варіювати в межах 3—12 м.

Пагони — облиствені ростучі стебла, у яких ще не сформувалась верхівкова брунька, мають властиві для кожного сорту морфологічні ознаки. Листки пагонів та інших стеблових утворень залежно від сорту мають різні розміри і форму, забарвлення і рельєф пластинки, загубленість її країв, опушеність, довжину і товщину черешка, положення у просторі та відносно стебла. Генеративні (плодоносні) гілочки — стеблові утворення, на яких формуються генеративні бруньки, а з них — плоди. Такими гілочками у яблуні є кільчатки, плодушки, плодухи, списики і прутики. Вегетативно-генеративні бруньки завжди формуються на верхівках цих плодоносних гілочок. Крони за формою поділяють на кулясті, овальні, пірамідальні, колоноподібні, обернено пірамідальні та різні їх поєднання [6].

У високоовальної форми (Бобове, Голден Делішес, Квінти, Роял Ред Делішес) превалювання висоти крони над діаметром досить помітне. Форми крон протягом життя дерев можуть значно змінюватись. Усі природні форми крон є сферичними, округлими за горизонтальними їх проекціями, що мають форму круга.

Клонові підщепи за активністю росту щеплених на них сортів поділяють на дуже карликові (М 27), карликові (М 9), напівкарликові (ММ 102, ММ 106), середньорослі (М 3, М 4, ММ 111, Д 471), сильнорослі (ММ 109) [8, 12].

Температурний режим повітря і ґрунту — один з провідних факторів, від якого залежить активність процесів росту й розвитку та зональне районування сортів і підщеп з різною вимогливістю до нього. Найбільш теплолюбним сортам (Голден Делішес, Ренет Симиренка) для нормального формування врожаю необхідна середня температура вегетаційного періоду в межах 15,5°C, достатня сума активних температур близько 3500°C і більше. Теплолюбні сорти в умовах північних районів дають плоди низьких смакових якостей. Тривалість безморозного періоду для літніх сортів — 125 діб, для осінніх — 150, для зимових — 185. У різні фенофази вимоги до температурного режиму далеко не однакові — оптимальна середньодобова температура у фазі розпукування бруньок має бути в межах 8—10°C, росту пагонів — 15—18°C, цвітіння — 16—18°C, запліднення і початкового росту зав'язі — 18—20°C, закладання квіткових бруньок — 18— 20°C, досягання плодів — 18—22°C; при температурі понад 30°C тривалість цвітіння скорочується до 3—4 діб замість 12—14 при температурі 12—18°C, порушується процес запліднення; температура повітря понад 38°C спричиняє побуріння (загар) шкірки плодів під час їх досягання. Зниження температури до мінус 0,6—2,2°C призводить до загибелі квіток і зав'язі під час цвітіння і запліднення; забарвлені бутони у фазі їх відокремлення пошкоджуються при мінус 2,75—3,85°C, а плоди восени підмерзають при температурі, нижчій за мінус 3—4°C [12].

Взимку в період спокою найбільш зимостійкі сорти можуть витримувати морози до 38—40°C; середньозимостійкі в умовах України без відчутних пошкоджень витримують морози 34—36°C, а нерідко і більші; сорти з нижче середньою зимостійкістю — температури до мінус 30°C, а нетривалі — і до 35°C та нижчі; Такий поділ певною мірою умовний,

оскільки морозо- і зимостійкість залежать також від ґрунтово-кліматичних умов зони, рівня технології, фізіологічного стану дерев [13].

Оптимальна температура ґрунту для росту кореневої системи — 15—16°C, а при температурі понад 20°C спостерігається депресія росту. Провідні корені насінневих корневих систем у період спокою витримують морози до 16°C, іноді навіть до 22°C, а кленових корневих систем 9—13°C (М 9 - 9—10, М 3 - 11—12, БП 9—13°C); всисні корені гинуть при мінус 4,7°C [13].

Світловий режим і його оптимізація в насадженнях яблуні як відносно світлолюбної культури має першорядне значення для підвищення продуктивності сортів, особливо спурових, з високою енергією фотосинтезу. Сорти неоднаково вимогливі до світла: одні з них (Голден Делішес) більш світлолюбні, інші — помірно вимогливі. Сорти слабкорослі та з послабленою пагоновідтворюваною здатністю крони, зокрема внутрішні частини їх, одержують значно більше енергії ФАР, ніж сильнорослі та з активним гілкуванням.

Водний режим тісно пов'язаний з повітряним і температурним. Перезволоження зумовлює зменшення вмісту кисню в ґрунті, що призводить до анаеробіозису в зоні розміщення кореневої системи. При підвищенні температури повітря в період вегетації всього на один градус потреба яблуні в опадах зростає на 80 мм, оскільки значно інтенсивнішими стають транспірація та випаровування поверхнею ґрунту. Для нормального росту і високої продуктивності яблуні потрібно щорічно близько 800—1000 мм опадів. Найбільше вологи використовують пізньозимові сорти і найменше — ранньолітні. Плодоносні насадження зимових сортів в умовах Степу потребують 5500—6500 м³ води на гектар, молоді неплодоносні — близько 1500 м³/га. При нестачі води у фазі росту зав'язі надалі темпи росту плодів знижуються, незважаючи на нормальне забезпечення, шкірка їх грубіє, вони не досягають нормальних розмірів, погано зберігаються. Недостатнє водозабезпечення, як і перезволоження ґрунту спричиняє різке послаблення ростових і формоутворювальних процесів, надмірне опадання зав'язі,

передчасне опадання листків та плодів перед їх збиранням, посилює періодичність плодоношення [13, 14].

Ґрунтові умови — визначальний фактор можливості культури яблуні, особливо інтенсивної промислової, в конкретному регіоні, зоні, господарстві. Для культури яблуні придатні різні типи ґрунтів, але кращими з них є чорноземи опідзолені, чорноземи глибокі малогумусні вилугувані, чорноземи звичайні середньо- і малогумусні вилугувані, темно-сірі і сірі опідзолені ґрун-ти легко- і середньосуглинкового гранулометричного складу [13].

Основні хвороби і шкідники яблуні.

Яблуню уражають такі хвороби: парша, борошниста роса, гірка плодова гниль, плодів, плямистість листків, чорний і кореневий раки, іржа, гниль деревини, сажистий наліт, чорнота, мухосід, дрібнолистість, хлороз. Найбільшої шкоди завдають парша і борошниста роса [14].

Борошниста роса уражує листки і стебла пагонів, що істотно пригнічує фотосинтез, ріст, закладання квіткових бруньок, знижує урожайність і зимостійкість дерев, посилює періодичність плодоношення.

Парша уражує листки і плоди, рідше — стебла пагонів, значно знижуючи товарну якість плодів, урожайність та зимостійкість дерев. Збудником хвороби на яблуні є гриб належать до класу Ascomycetes, порядку Dothideales. Ці гриби морфологічно не відрізняються один від одного, проте за біологічними особливостями вони характеризуються вузькою спеціалізацією до рослини-живителя. Ознаки хвороби: Хвороба проявляється на листках, плодах, пагонах, а в роки з підвищеною вологістю, весною - також на квітках, зав'язі та брунькових лусочках. На листках парша проявляється у вигляді хлоротичних плям, які пізніше стають темно-сірими з бархатистим зеленувато-оливковим нальотом. У яблуні він з'являється з верхнього боку пластинки листка, у груші - з нижнього. Уражені листки жовтіють, засихають і обпадають. На квітках і зав'язі також утворюються темно-сірі плями, що призводить до масового обпадання квіток і зав'язі. На плодах хвороба проявляється у вигляді різко обмежених бурих кіркових

плям, з вузькою світлою облямівкою, які у вологу погоду покриваються бархатисто-оливковим нальотом. У місцях ураження плоди не розростаються, що призводить до однобічного їх розвитку і набуття потворної форми. Уражені плоди розтріскуються, загнивають і передчасно обпадають. На яблуні ураження пагонів спостерігається значно рідше [14].

На уражених листках ще з осені формуються плодові тіла – псевдотеції, в яких навесні утворюються сумки з сумкоспорами. В кожному псевдотеції формується від 120 до 200 булавоподібних сумок, а в кожній сумці - по 8 двоклітинних сумкоспор. Спочатку вони безбарвні, при дозріванні набувають лимонно-жовтого забарвлення. Розмір сумкоспор у *V. inaequalis* 13-17x6-7 мкм; у *V. pirina* 14-20 x 5-8 мкм. Первинне зараження рослин відбувається від сумкоспор. Крім сумчастого спороношення, гриби формують протягом вегетації декілька генерацій конідіального спороношення у вигляді оливково-бархатистого нальоту. Основне джерело інфекції - обпалі уражені листки, в яких зберігаються псевдотеції, і уражені пагони, в яких гриб зимує у вигляді грибниці, а навесні зразу ж на уражених пагонах формується конідіальне спороношення [14].

Метелик з розмахом крил 18 – 22 мм, передні крила бурувато-сірі з фіолетовим полиском, з численними поперечними хвилястими лініями; на кінцях крил по темнобурій овальній плямі з трьома вигнутими бронзовими скибочками; задні крила буруватосірі; в спокійному стані крила складаються у вигляді даху. Яйце розміром 0,9 - 1 мм, округле, плескате, молочнобіле, напівпрозоре; на зеленому фоні листка або плода здається зеленуватим. Гусениця завдовжки 17 - 20 мм, зверху тілеснорожева, з боків і знизу світложовта, голова й передньогрудний щит бурокоричневі, анальний щит вохряножовтий; черевні ноги з одноярусним віночком із 25 - 35 кігтиків, анальні – з 15 - 25 кігтиками; по тілу розкидані сірі бляшки, які мають по одному волоску. Лялечка завдовжки 8 - 12 мм, світлоричнева з золотистим відтінком; кінець черевця має форму заокругленого конуса з вісьмома гачкоподібними щетинками [15].

Зимують гусені, які завершили живлення, у павутинних коконах під відсталою корою, щілинах підпор, у пакувальній тарі, сортувальних приміщеннях, плодосховищах, муміфікованих плодах, рослинних рештках та інших місцях. У молодих садах з гладенькою корою на деревах значне число гусениць зимує у верхньому (до 3 см) шарі ґрунту, переважно біля кореневої шийки. В степовій зоні та Криму – 60 - 80 %. Повний розвиток двох поколінь можливий при забезпеченні температури 1400 - 1500 °С (при порозі 10 °С). У всіх регіонах заляльковування припиняється 10 - 12 серпня, що зумовлено зменшенням тривалості світлового дня до 14 - 15 годин, який відіграє основну роль у регулюванні діапаузи. Ходи гусениць у плодах заповнюються бурими сухими екскрементами. Пошкоджені плоди обпадають. Гусінь першого покоління пошкоджують 2–3, другого – 1–2 плоди. Заляльковування починається за температури понад 10 °С (поріг розвитку). Заляльковування гусені популяції триває 35 - 40 діб. Ця тривалість є характерною і для інших стадій розвитку. Навесні на розвиток лялечки потрібно 14 - 20, улітку – 12 - 16 діб [15].

Початок льоту відбувається при досягненні суми ефективних температур 100 - 130 °С і часто збігається із закінченням цвітіння яблуні. Інтенсивний літ метеликів відбувається від 19 до 24 години в тиху суху погоду за температури не нижче 15 °С. Метелики живляться краплинною вологою. Статеве дозрівання самок триває 2 - 3 доби, після чого вони починають виділяти феромони, які приваблюють самців. Через 2 - 3 доби після спарювання починається відкладання яєць. Яйця самки відкладають по одному на листя й плоди. Як було встановлено, до 62 - 68 % яєць яблунева плодожерка відкладає на периферійній частині крони дерев. Плодючість – 60 - 120 яєць.

Відродження гусені починається при досягненні суми ефективних температур 230 °С з відхиленням в окремі роки від 190 до 280 °С. На поверхні плодів, потім вгризаються в м'якуш, заплітаючи вхідний отвір павутиною і недогризками. Живлячись під шкірочкою плода 2 - 3 доби,

гусениця вигризає невелику камеру, в якій вперше линяє. Після цього прогризає звивистий хід, в якому линяє вдруге. Третє линяння відбувається в насінній камері, де гусениця жилає насінням. Після цього вона переходить у другий, а іноді й у третій плід [16, 20].

Живлення триває на півдні 21 - 23 доби, більша частина гусені впадає в діапаузу до весни і тільки 10 - 15 % особин заляльковується і дає друге покоління. Чисельність і шкодочинність яблуневої плодожерки першого покоління зменшується, коли впродовж 10 - 15 діб під час масового льоту метеликів середньодобова температура повітря встановлюється нижче порогової (+10 °C). На сході України подібне явище спостерігається кожний 7 - 9й рік. Економічний поріг шкодочинності: для першого покоління – вилов на початку утворення зав'язі за 5 діб 3 - 5 метеликівсамців на феромонну пастку; для другого покоління – вилов у період росту і дозрівання плодів за 7 днів 2 - 3 метеликівсамців на феромонну пастку [13, 1].

Найважливішими кліматичними чинниками, що негативно впливають на рослини, є підвищені або знижені температури і вологість повітря і ґрунту. Особливо шкідлива спільна дія чинників. Вплив опадів. Опади у вигляді снігу, ожеледі, граду і дощу можуть заподіювати шкоду рослинам. Різка зміна погоди взимку викликає утворення на стовбурах і гілках крижаного шару, так званої ожеледі. Під її дією обломлюються гілки і молоді стовбури [20].

Ослаблюючи рослини, несприятливі абіотичні чинники підвищують їх сприйнятливості до паразитичних організмів. Наприклад, грибні ураження кори плодових дерев — чорний рак і цитоспороз — виникають після суворих зим, осередками ураження служать морозобійні тріщини. Відмерле коріння в умовах підвищеної ґрунтової вологості і нестачі кисню є воротами інфекції для ґрунтових паразитичних грибів [13].

2 ОСНОВНІ БІОПОШКОДЖЕННЯ ЯБЛУНІ ЗА ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

2.1 Основні види біопшкодження яблуні

Хвороби, залежно від причин, які їх викликають, поділяють на неінфекційні та інфекційні, або паразитарні. Неінфекційні хвороби можуть виникати внаслідок нестачі або надмірної кількості мінеральних поживних речовин – азоту, фосфору, калію відсутності потрібних рослинам мікроелементів – мікроелементів – бору, марганцю, міді та ін., недостатнього або надмірного зволоження, несприятливих погодних умов (приморозки, посуха, сонячні опіки), механічних пошкоджень, наявності шкідливих речовин у повітрі, ґрунті тощо[16].

Запобігають цим хворобам або здійснюють боротьбу з ними проведенням агротехнічних та організаційно-господарських заходів. Причиною інфекційних хвороб є зараження рослин паразитними мікроорганізмами, які існують за рахунок рослин, живляться їхніми соками і тканинами. Більшість збудників хвороб – це так звані облигатні паразити, що можуть розвиватися, дістаючи поживні речовини з живих клітин рослини-живителя; але є серед них також факультативні паразити, які можуть існувати деякий час або навіть закінчувати розвиток і розмножуватись, живлячись органічною речовиною відмерлих рослинних решток [15].

Патологічні зміни у рослинному організмі, що відбуваються під впливом життєдіяльності фітопатогенів, проявляються у певних зовнішніх ознаках – симптомах хвороби.

Яблуню уражають такі хвороби: парша, борошниста роса, гірка плодова гниль, плодів, плямистість листків, чорний і кореневий раки, іржа, гниль деревини, сажистий наліт, чорнота, мухосід, дрібнолистість, хлороз. Найбільшої шкоди завдають парша і борошниста роса [17].

Борошниста роса уражує листки і стебла пагонів, що істотно пригнічує фотосинтез, ріст, закладання квіткових бруньок, знижує урожайність і зимостійкість дерев, посилює періодичність плодоношення.

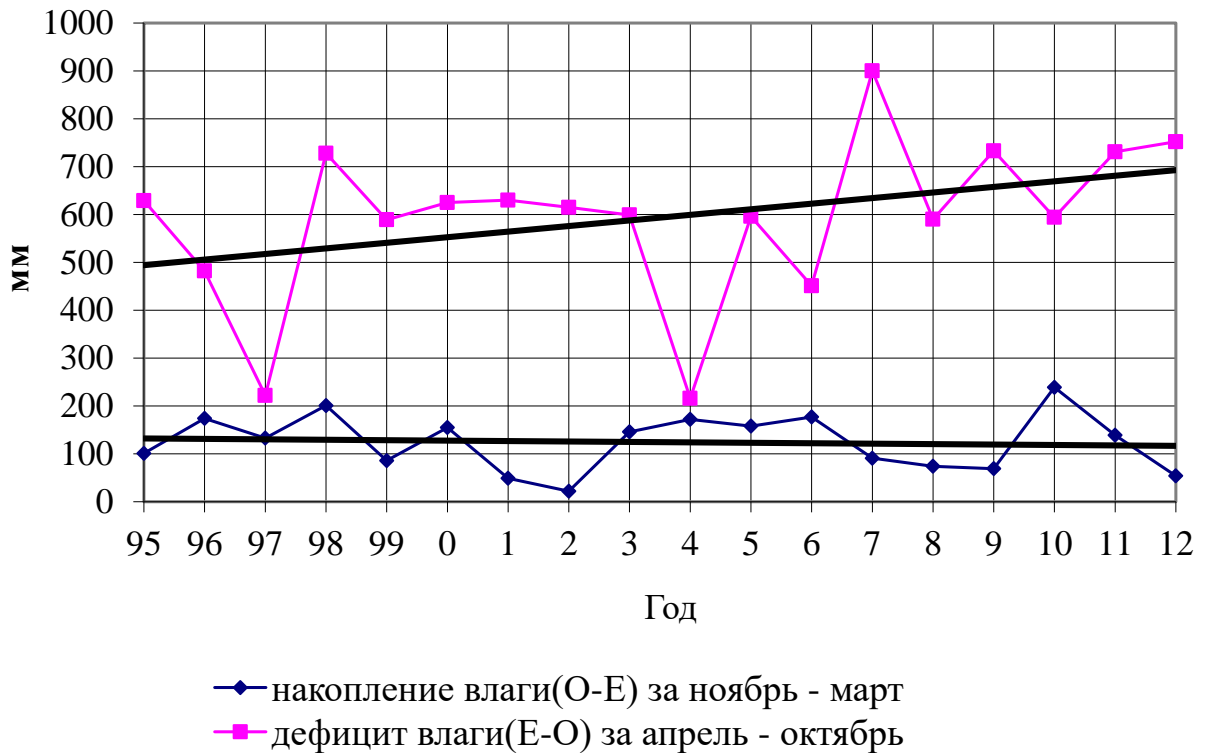


Рисунок 2.1 – Метеорологічні умови для розвитку біопшкоджень яблуні

Збудник парші уражує листки і плоди, рідше — стебла пагонів, значно знижуючи товарну якість плодів, урожайність та зимостійкість дерев.

Збудником хвороби є гриб належать до класу *Ascomycetes*, порядку *Dothideales*. Ці гриби морфологічно не відрізняються один від одного, проте за біологічними особливостями вони характеризуються вузькою спеціалізацією до рослини-хазяїна [17].

2.2 Умови розвитку збудника парші на рослинах яблуні

Хвороба проявляється на листках, плодах, пагонах, а в роки з підвищеною вологістю, весною - також на квітках, зав'язі та брунькових лусочках. На листках парша проявляється у вигляді хлоротичних плям, які пізніше стають темно-сірими з бархатистим зеленувато-оливковим нальотом. У яблуні він з'являється з верхнього боку пластинки листка, у груші - з нижнього. Уражені листки жовтіють, засихають і опадають. На квітках і зав'язі також утворюються темно-сірі плями, що призводить до масового обпадання квіток і зав'язі. На плодах хвороба проявляється у вигляді різко обмежених бурих кіркових плям, з вузькою світлою облямівкою, які у вологу погоду покриваються бархатисто-оливковим нальотом. У місцях ураження плоди не розростаються, що призводить до однобічного їх розвитку і набуття потворної форми [17].

Плоди згодом розтріскуються, загнивають і передчасно опадають. На пагонах у груші хвороба проявляється у вигляді невеликих бугорків, які пізніше розриваються, і на їх поверхні спостерігаються темно-сірі дернинки спороношення гриба. Кірка розтріскується, уражені пагони відмирають. На яблуні ураження пагонів спостерігається значно рідше. (рис 2.3) На уражених листках ще з осені формуються плодові тіла – псевдотеції.

В кожному псевдотеції формується від 120 до 200 булавоподібних сумок, а в кожній сумці - по 8 двоклітинних сумкоспор. Спочатку вони безбарвні, при дозріванні набувають лимонно-жовтого забарвлення.

Розмір сумкоспор у *V. inaequalis* 13-17x6-7 мкм; у *V. pirina* 14-20 x 5-8 мкм. Первинне зараження рослин відбувається від сумкоспор. Крім сумчастого спороношення, гриби формують протягом вегетації декілька генерацій конідіального спороношення у вигляді оливково-бархатистого нальоту[19].

Розповсюдження хвороби це не прибране опале листя, в яких зберігаються псевдотеції, і уражені пагони, в яких гриб зимує у вигляді

грибниці, а навесні зразу ж на уражених пагонах формується конідіальне споро ношення [19].



Рисунок 2.3 – Уражені плоди яблуни липень 2019. Дослідний сад

2.3 Умови поширення яблуневої плодожерки у промислових насадженнях

Метелик з розмахом крила 18 - 22 мм, передні крила бурувато-сірі з фіолетовим полиском, з численними поперечними хвилястими лініями; на кінцях крил по темнобурій овальній плямі з трьома вигнутими бронзовими скибочками; задні крила буруватосірі; в спокійному стані крила складаються у вигляді даху. Яйце розміром 0,9 - 1 мм, округле, плескате, молочнобіле, напівпрозоре; на зеленому фоні листка або плода здається зеленуватим.

Гусінь завдовжки 17 - 20 мм, зверху тілеснорожева, з боків і знизу світложовта, голова й передньогрудний щит бурокоричневі, анальний щит

вохряножовтий; черевні ноги з одноярусним віночком із 25 - 35 кігтиків, анальні – з 15 - 25 кігтиками; по тілу розкидані сірі бляшки, які мають по одному волоску. Лялечка завдовжки 8 - 12 мм, світлокоричнева з золотистим відтінком; кінець черевця має форму заокругленого конуса з вісьмома гачкоподібними щетинками [19].

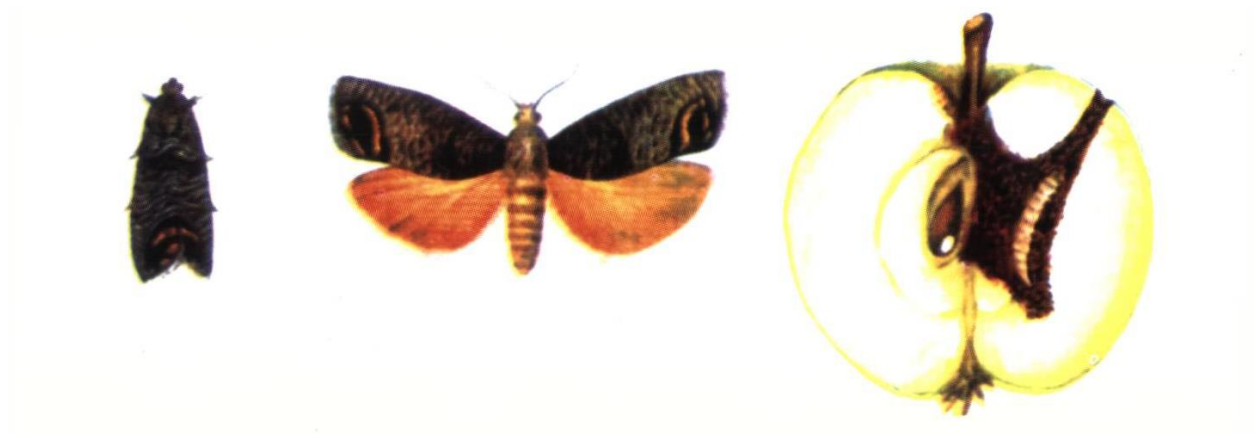


Рисунок 2.3 – Плодожерка яблуні [19].

Розвиток шідника: Зимують гусениці, які завершили живлення, у павутинних коконах під відсталою корою, щілинах підпор, у пакувальній тарі, сортувальних приміщеннях, плодосховищах, муміфікованих плодах, рослинних рештках та інших місцях. У молодих садах з гладенькою корою на деревах значне число гусениць зимує у верхньому (до 3 см) шарі ґрунту, переважно біля кореневої шийки [19].

Повний розвиток двох поколінь можливий при забезпеченні температури 1400 - 1500 °С (при порозі 10 °С). У всіх регіонах заляльковування припиняється 10 - 12 серпня, що зумовлено зменшенням тривалості світлового дня до 14 - 15 год, який відіграє основну роль у регулюванні діпаузи. Ходи гусениць у плодах заповнюються бурими сухими екскрементами. Пошкоджені плоди опадають. Гусениці першого покоління пошкоджують 2 - 3, другого – 1 - 2 плоди. Заляльковування починається за температури понад 10 °С (поріг розвитку). Заляльковування гусениць

популяції триває 35 - 40 діб. Ця розтягнутість характерна і для наступних стадій розвитку. Навесні на розвиток лялечки потрібно 14 - 20, улітку – 12 - 16 діб. Початок льоту відбувається при досягненні суми ефективних температур 100 - 130 °С і часто збігається із закінченням цвітіння яблуні. Інтенсивний літ метеликів відбувається від 19 до 24 години в тиху суху погоду за температури не нижче 15 °С. Метелики живляться краплинною вологою.

Статеве дозрівання самок триває 2 - 3 доби, після чого вони починають виділяти феромони, які приваблюють самців. Через 2 - 3 доби після спарювання починається відкладання яєць. Яйця самки відкладають по одному на листя й плоди. Як було встановлено, до 62 - 68 % яєць яблунева плодожерка відкладає на периферійній частині крони дерев. Плодючість – 60 - 120 яєць. Ембріональний розвиток першої генерації триває 9 - 12, другої – 7 - 9 діб. Відродження гусениць починається при досягненні суми ефективних температур 230 °С з відхиленням в окремі роки від 190 до 280 °С на поверхні плода, потім вгризаються в м'якуш, заплітаючи вхідний отвір павутиною і недогризками. Живлячись під шкірочкою плода 2 - 3 доби, гусениця вигризає невелику камеру, в якій вперше линяє. Після цього прогризає звивистий хід, в якому линяє вдруге. Третє линяння відбувається в насінній камері, де гусениця жилає насінням. Після цього вона переходить у другий, а іноді й у третій плід [18, 99].

Втрати плодів яблуні досягають 60 - 70 %. Ця шкода посилюється ще й тим, що більша частина пошкодженого урожаю (до 65 %) буває з периферійної частини крони, яка дає, як відомо, найбільш якісні плоди. Природні вороги: значна загибель гусениць відбувається в холодні й малосніжні зими, коли температура повітря знижується до -25...-30 °С з експозицією понад 5 діб .

Чисельність і шкодочинність яблуневої плодожерки першого покоління зменшується, коли впродовж 10 - 15 діб під час масового льоту метеликів середньодобова температура повітря встановлюється нижче

порогової (+10 °C). На сході України подібне явище спостерігається кожний 7 - 9й рік. Економічний поріг шкодочинності: для першого покоління – вилов на початку утворення зав'язі за 5 діб 3 - 5 метеликівсамців на феромонну пастку; для другого покоління – вилов у період росту і дозрівання плодів за 7 днів 2 - 3 метеликівсамців на феромонну пастку [16, 19].

Найважливішими кліматичними чинниками, що негативно впливають на рослини, є підвищені або знижені температури і вологість повітря і ґрунту. Особливо шкідлива спільна дія чинників. Вплив опадів. Опади у вигляді снігу, ожеледі, граду і дощу можуть заподіювати шкоду рослинам.

Сніголом — це дерева, в яких стовбури або вершини зламані під тяжкістю снігу. При сніговалі дерева можуть бути повалені з корінням під тяжкістю снігу. Різка зміна погоди взимку викликає утворення на стовбурах і гілках крижаного шару, так званої ожеледі. Під її дією обломлюються гілки і молоді стовбури [12].

Ослаблюючи рослини, несприятливі абіотичні чинники підвищують їх сприйнятливість до паразитичних організмів. Наприклад, грибні ураження кори плодових дерев — чорний рак і цитоспороз — виникають після суворих зим, осередками ураження служать морозобійні тріщини. Відмерле коріння в умовах підвищеної ґрунтової вологості і нестачі кисню є воротами інфекції для ґрунтових паразитичних грибів [13].

3 МЕТОДИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА КУЛЬТУРУ ЯБЛУНІ В ПРОМИСЛОВИХ НАСАДЖЕННЯХ

3.1 Методи оцінки впливу екологічних умов на ріст, розвиток та врожайність яблуні у промислових насадженнях

Хвороби щорічно суттєво обмежують продуктивність сільськогосподарських культур, погіршують якість продукції, що особливо відчутно в умовах сучасного сільськогосподарського виробництва, коли суттєво зросла спеціалізація господарств, зменшилася кількість культур і можливості їх вирощування за оптимальними технологіями [25].

Аналіз динаміки агрометеорологічних чинників за останні 2 роки та строки настання й тривалості основних етапів розвитку в рослин поширених в промислових насадженнях Степової зони сортів яблуні.

Аналізували агрометеорологічні елементи, які протягом зазначеного періоду фіксували співробітники компанії «Блекси Фрут» у Запорізькій області в с. Фруктове Мелітопольського району та ТОВ «Садове Кільце», що знаходиться поблизу пгт Підгороднє Дніпровського району Дніпропетровської області.

Період агрометеорологічних спостережень поділили на декади упродовж вегетаційного періоду яблуневих насаджень 2018-2019 р. Дбір метеорологічної інформації здійснювали за допомогою автоматичної агрометеорологічної станції iMETOS.

За результатами спостережень 2018 року можна зробити висновок про достатній температурний режим для вегетації яблуні. Для детальної оцінки впливу температурних умов на розвиток парші плодових, потрібно проводити аналіз сполучення вологості повітря з температурним режимом.

Як видно з карти (рис.3.1) у 2019 році спостерігався значний ризик пошкодження цвіту плодових культур та стресового навантаження на

агроценози яблуні, яке згодом може стати передумовою для ураження дерев хворобами та шкідниками. Складнощі відображення цих явищ в аналізі середньодобової температури вказують на необхідність залучення дієвих антисресантів у промислових садах за сучасних умов без додаткових рекомендацій (рис.3.1, табл.3.2).

Вегетаційний період характеризується нестабільним зволоженням. Часто відмічаються періоди без опадів, що викликає повітряну та ґрунтову посуху. Такі перепади температур і недостатня кількість опадів негативно впливають на ріст і розвиток рослин.

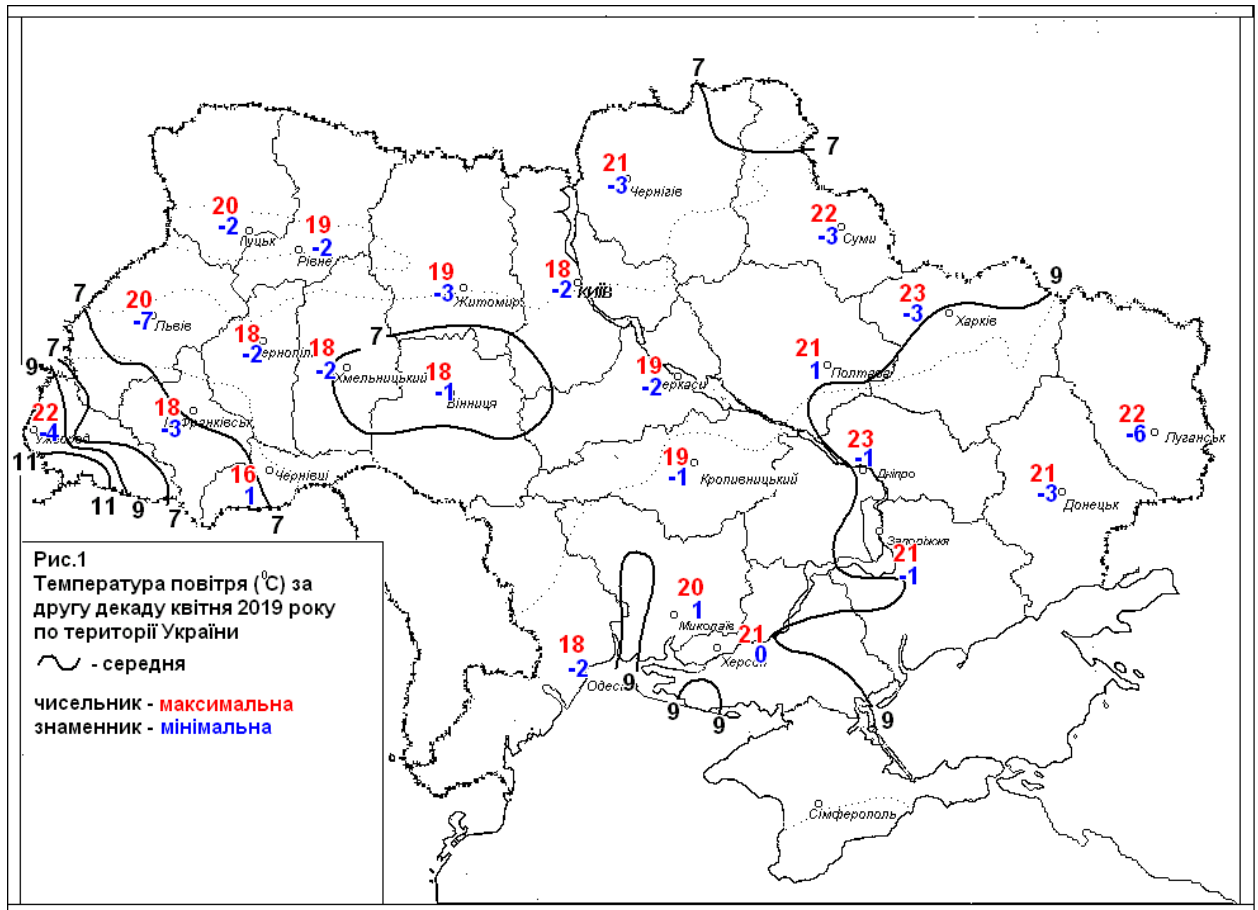


Рисунок 3.1 - Розподіл температури повітря у квітні 2019 року на території України

Таблиця 3.1 - Середньодобова температура повітря вегетаційного періоду 2018 р

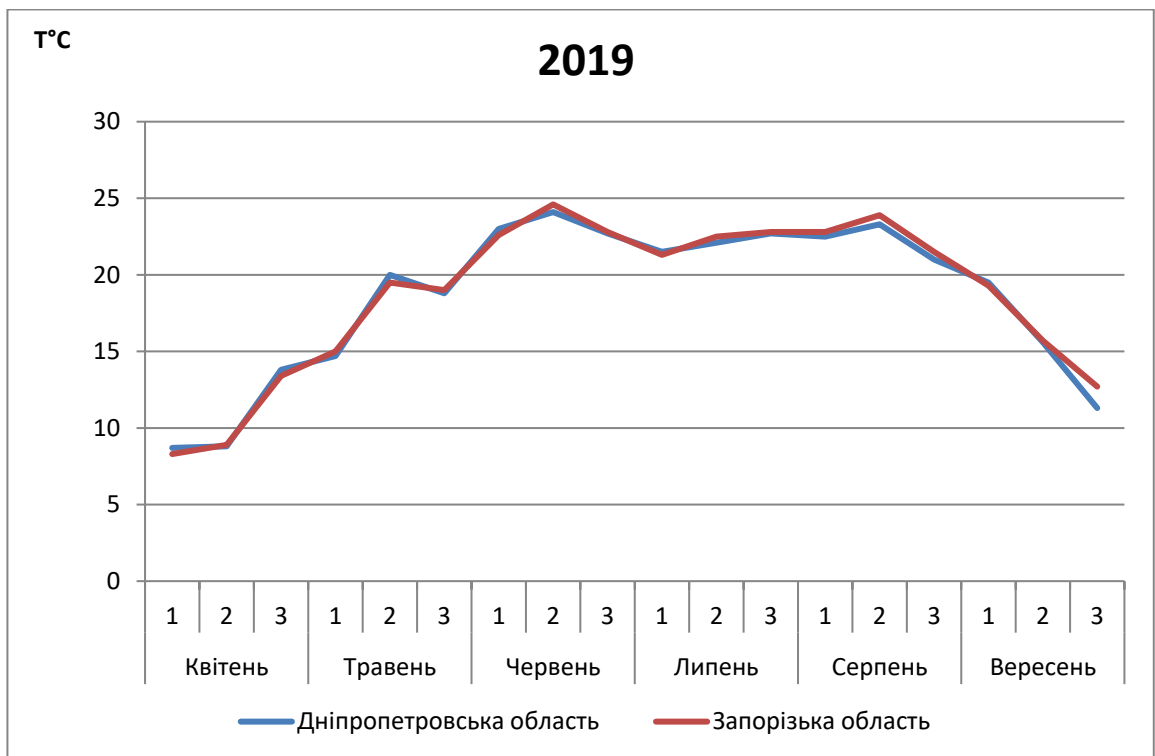
Місяць	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Декада																		
Дніпропетровська	10,2	13,5	15,4	20,9	16,6	19,2	18,4	22,6	22,1	21,4	22,3	23,8	23,5	23,3	21,8	21,1	13,3	18,0
Запорізька	9,7	11,8	13,2	19,3	17	19,4	18,3	21,7	23,0	21,6	23,3	23,6	23,8	23,9	21,9	21,5	13,7	19,0

Таблиця 3.2 - Середньодобова температура повітря вегетаційного періоду 2019 р

Місяць	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Декада																		
Дніпропетровська	8,7	8,8	13,8	14,7	20	18,8	23	24,1	22,7	21,5	22,1	22,7	22,5	23,3	21	19,5	15,6	11,3
Запорізька	8,3	8,9	13,4	15	19,5	19	22,6	24,6	22,8	21,3	22,5	22,8	22,8	23,9	21,5	19,3	15,7	12,7



А



Б

Рисунок 3.2 – Динаміка середньодобової температури повітря вегетаційного періоду А- 2018 року, Б – 2019 року у Дніпропетровській та Запорізькій областях.

Сучасні технології вирощування плодкових культур передбачають використання зрошення, таким чином досягається необхідна кількість доступної для рослин вологи в ґрунті незважаючи на запаси продуктивної вологи та кількість опадів [14].

У той же час використання краплинного зрошення та фертигації не може повністю сформувати сприятливі умови для рослин.

Протягом березня-квітня спостерігалась зміна теплої для даного періоду на холодну та вологу погоду. Протягом травня спостерігалася зміна помірно-теплої на жарку погоду. Протягом червня спостерігалася зміна дощової погоди на жарку. Протягом липня-серпня спостерігалася жарка погода, яка характеризувалася відсутністю опадів. Протягом вересня спостерігалася зміна жаркої на помірно-теплу та дощову погоду.

Значною мірою на оптимальний стан насаджень та штучне регулювання вологозапасу у кореневмісному шарі впливає природний фон, зокрема кількість опадів та вологість повітря.

Формування та збереження показників якості плодів яблуні залежно від погодних умов є актуальною проблемою сучасного садівництва. Чинники навколишнього середовища, зокрема вологість повітря суттєво впливає на зараження та вірогідність ураження рослин.

3.2 Моделі прогнозування ураження яблуні паршою в дослідних садах

Це перша з хвороб рослин, для якої були розроблені моделі хвороб рослин, що враховують метеорологічні дані. Подібні моделі сьогодні активно застосовуються в практичному садівництві. Ще в 1945 році науковці підтвердили зв'язок між зв'язок між тривалістю зволоження листя і температурою повітря, що приводить до розвитку парші у яблуні.

Таблиця 3.3 - Сума опадів упродовж вегетаційного періоду 2018 р

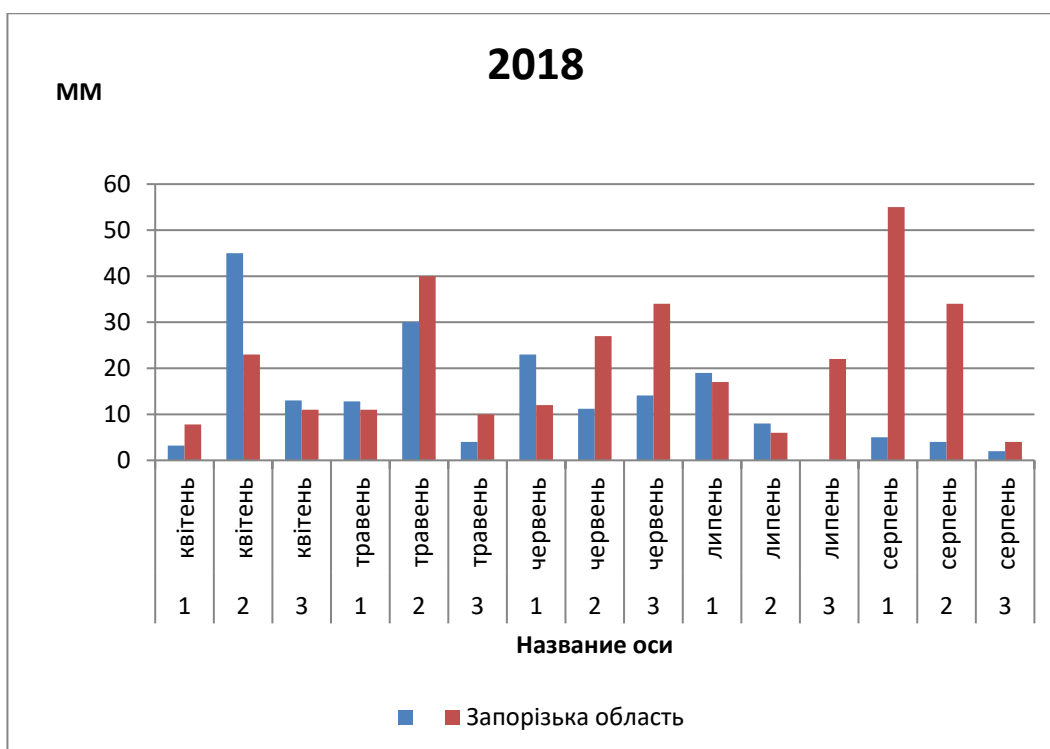
Місяць	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Декада																		
Дніпропетровська	8,7	8,8	13,8	14,7	20	18,8	23	24,1	22,7	21,5	22,1	22,7	22,5	23,3	21	19,5	15,6	11,3
Запорізька	8,3	8,9	13,4	15	19,5	19	22,6	24,6	22,8	21,3	22,5	22,8	22,8	23,9	21,5	19,3	15,7	12,7

Таблиця 3.4 - Сума опадів упродовж вегетаційного періоду 2019 р

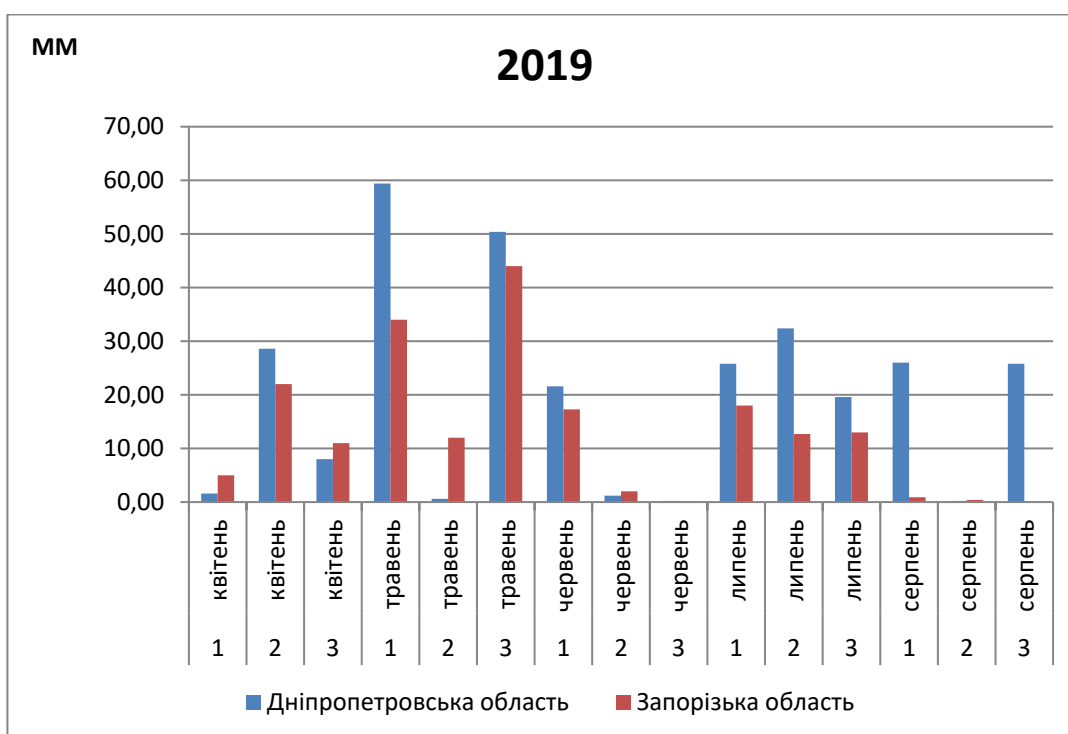
Місяць	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Декада																		
Дніпропетровська	1,6	28,6	8,0	59,4	0,6	50,4	21,6	1,2	0,2	25,8	32,4	19,6	26,0	0,2	25,8	1,6	28,6	8,0
Запорізька	5,0	22,0	11,0	34,0	12,0	44,0	17,3	2,0	0,1	18,0	12,7	13,0	0,9	0,4	0,1	5,0	22,0	11,0

Таблиця 3.5- Розподіл відносної вологості повітря(%) вегетаційного періоду 2018 р

Місяць	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
Декада	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Дніпропетровська	60,2	65,1	54,2	76,1	54,7	67,3	45,3	47,5	49,5	47,3	56,2	70,1	59,9	59,1	47,3	49,1	49,7	70,2
Запорізька	52,1	78,3	56,4	74,6	67,0	71,4	68,0	59,9	56,7	58,1	60,0	68,0	66,2	65,7	51,5	61,0	56,7	64,5



А



Б

Рисунок 3.3 – Динаміка опадів вегетаційного періоду А- 2018 року, Б – 2019 року у Дніпропетровській та Запорізькій областях



Рисунок 3.4. Динаміка вологості повітря 2019 рік

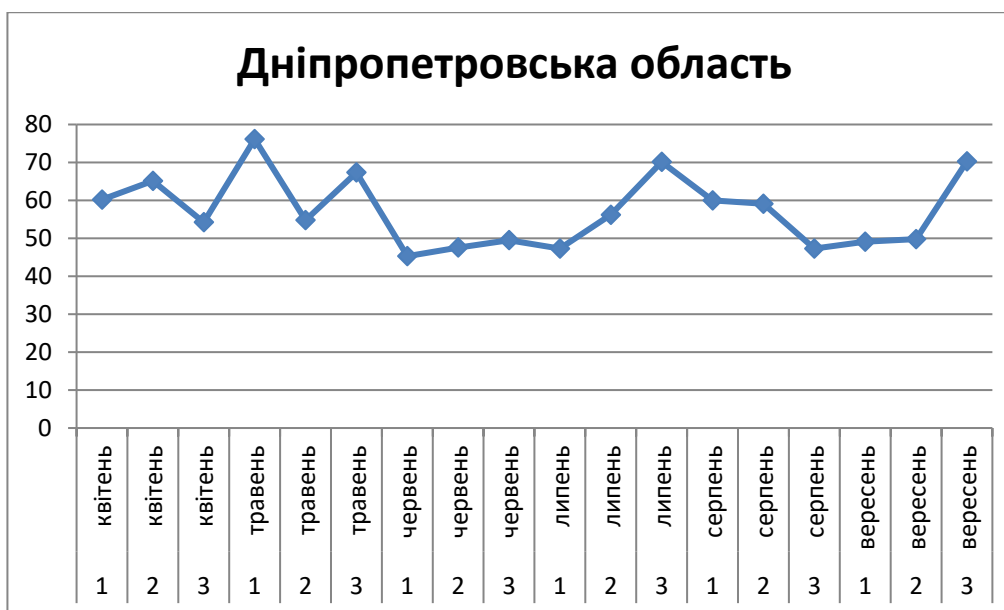


Рисунок 3.5 - Динаміка вологості повітря 2019 рік

Псевдотеції утворюються в тканини зараженого рослини в кінці сезону. Вони мають діаметр 90-160 мкм і яких неможливо побачити неозброєним оком або за допомогою ручної лінзи. Після зими диплоїдний псевдотецій починає утворювати численні аски (сумки), кожна з яких містить 8 аскоспор. Ці аскоспори поширюються з дощем і вітром і

відповідальні за первинне зараження яблуні. Вода є одним з найважливіших чинників зростання і розмноження патогена - аскоспори і конідії проростають тільки при наявності вільної вологи. Протягом літнього сезону гриб поширюється за допомогою конідій, які викликають вторинне зараження на листках, плодах і пагонах в сиру погоду.

Venturia inaequalis колонізує тільки види роду *Malus*. В межах різновидів, сортів і культурних сортів показані різні рівні стійкості. Листя і плоди стають більш стійкими у міру дорослішання.

Vernnturia inaequalis впадає в сплячку в вигляді «псевдотеції» (плодове тіло). Псевдотеції дікаріотичні (диплоїдні). При формуванні аскоспор розподіл мейотических клітин зменшує набір хромосом, і вони стають гаплоїдними. Після мейозу відбувається мітоз і утворюються численні аски, що містять по 8 аскоспор в кожній. Формування аскоспор (Asco) оцінюється за денним накопиченню лінійної ступеня на підставі 10°C (1440 градусо-годин).

Дозрівання аскоспор (Asc Reif) відбувається навесні і на початку літа, в деяких районах вирощування яблук за кілька тижнів до розпускання бруньок або в інших місцях в період розриву бруньок. Порівняння різних підходів моделювання для оцінки тривалості вивільнення аскоспор показало, що вивільнення аскоспор затримується періодами низької вологості. Це означає, що дозрівання аскоспор можливо тільки в тому випадку, якщо верхній шар ґрунту або опалого листя досить вологий.

Моделювання дозрівання аскоспор прогнозується, коли відносна вологість перевищує 70%. Передбачається, що швидкість і кількість зрілих аскоспор пропорційні накопиченої температурі вище 0 ° С. Вважається, що достатньо трьох годин встановлення температурного режиму вище 3 ° С для повного вивільнення дозрілих аскоспор.

Крім того, необхідний денне світло для того, щоб вивільнялося більшу кількість аскоспор. Наприклад: при наявності вологих листя, може вивільнитися велика кількість аскоспор, починаючи з 2 години після сходу сонця і до 2 годин після заходу сонця. Таким чином, вивільнення аскоспор моделюється, при реєстрації вологості і температури повітря оптимальної для дозрівання аскоспор, а також при частій зволоженості листя. Температура повинна бути вище 10°C. У більшості районів степової зони де ведеться промислове вирощування яблунь аскоспори не звільняє навесні через ряд метео обмежень: в періоди оптимальної вологості температурний режим нижче необхідного.

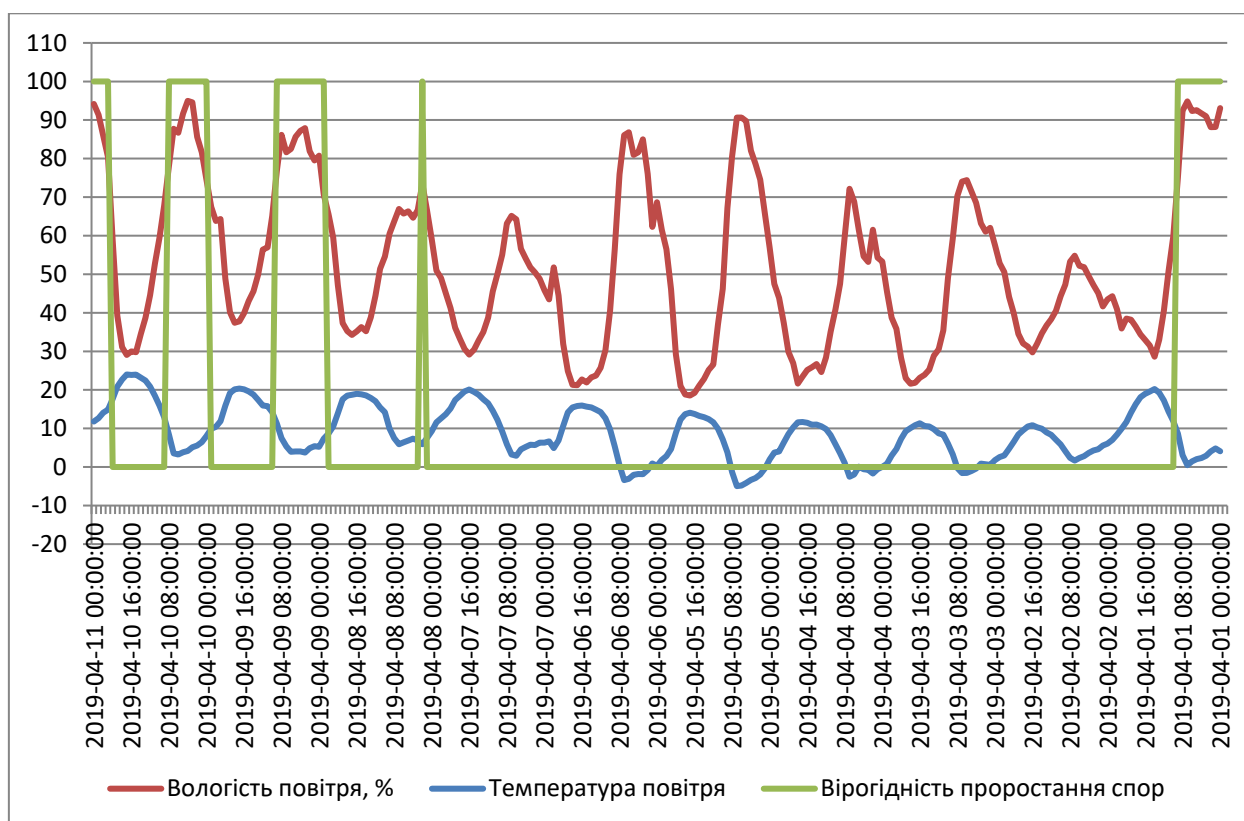


Рисунок 3.5 - Сполучення основних факторів та вірогідність початку інфекційного процесу на рослинах яблуні у першу декаду квітня 2019 р.

Проростання і проникнення аскоспор *Venturia inaequalis* на листах плодах залежить від періодів зволоженості листа (вологі листя або відносна вологість > 80% підтримує рівень зараження до 80% відносної вологості) і температури повітря (вище 2 ° C). Температури призводять у вологих умовах до швидшому проникненню, в той час як при більш низьких температурах необхідні більш тривалі періоди зволоження листа. Ступінь тяжкості парші інфекції в залежності від температури.

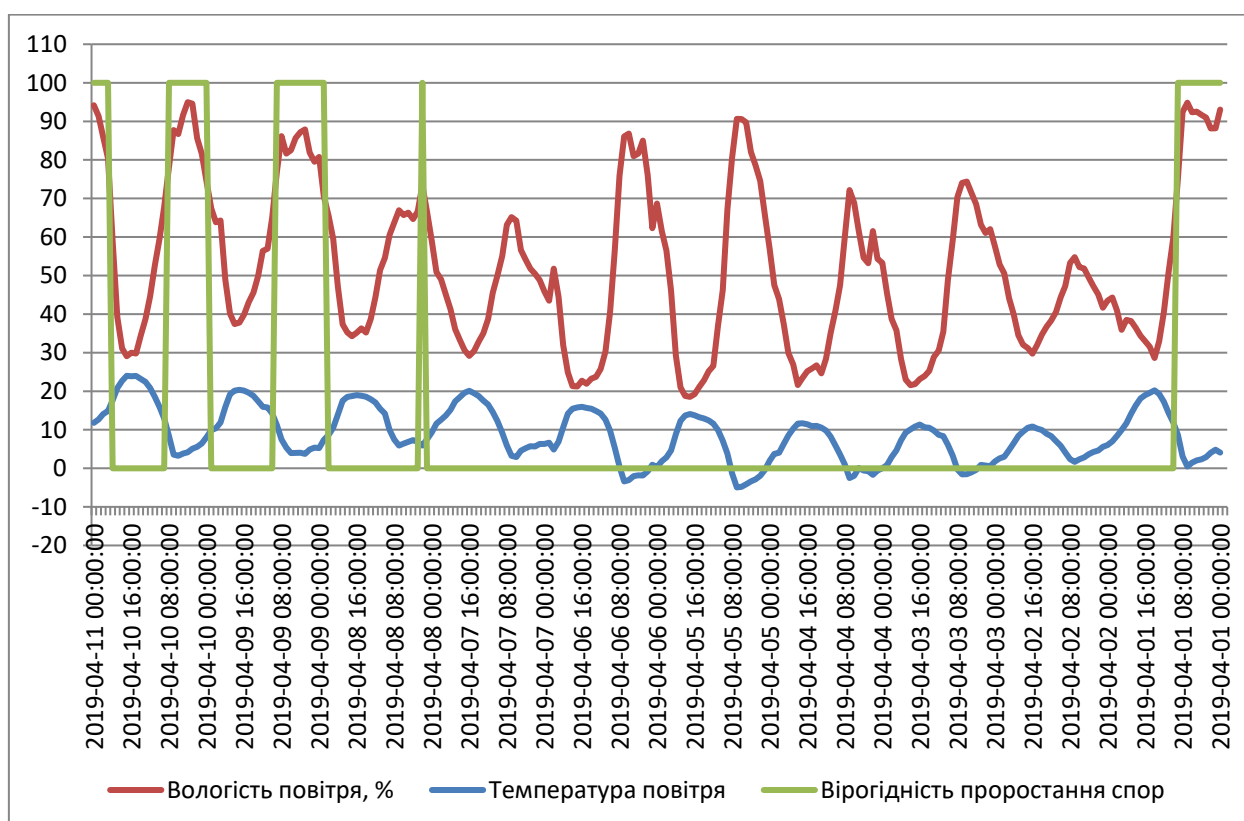


Рисунок 3.5 – Сполучення основних факторів та вірогідність початку інфекційного процесу на рослинах яблуні у першу декаду квітня 2019 р.

Поділ прогнозу на три класи інтенсивності традиційно для моделей парші яблуні. Прогрес зараження відображається у вигляді графіка для погодинних значень. Інфекція вже сталася, як тільки крива прогресу для слабкої інфекції досягає 100%. Інфекція середнього або важкого ступеня завершена, якщо криві прогресу для цих класів серйозності досягають (100%).

Часто на практиці або в дійсності інфекція досягає 70% або 80% рано вранці, і в залежності від фактичної погоди ви зможете дізнатися, чи закінчиться ця інфекція чи ні. Відображення денних максимальних значень кривої процесу зараження дає огляд очікуваних дат зараження в сезон.

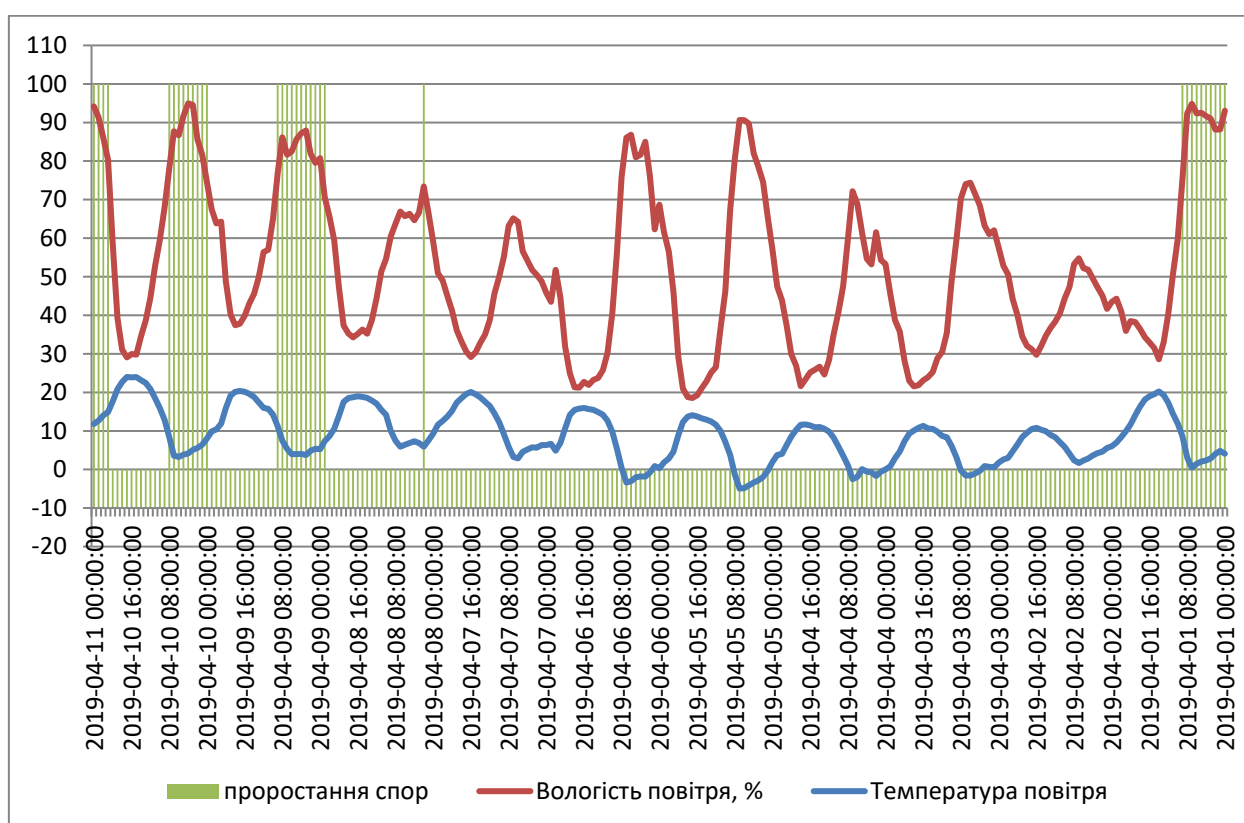


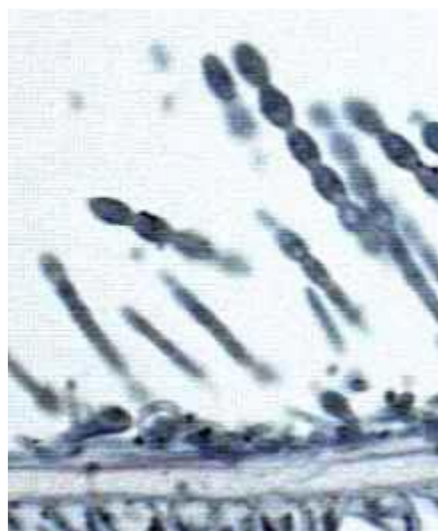
Рисунок 3.4 - Сполучення основних факторів та вірогідність початку інфекційного процесу на рослинах яблуні в дослідному саду в третю декаду квітня 2019

Для максимізації прибутку для виробників критично вирощувати яблука без хвороб. У зв'язку з цим модель може використовуватися при розробці програми щодо застосування засобів захисту (проведення обробок ціпродінілом або піріметанілом до цвітіння), коли модель вказує на інфекцію (незалежно від того, слабка вона або важка). У період цвітіння і в ранній період після цвітіння найбільш частими є важкі інфекції, і на всі періоди зволоженості проводяться фунгіцидні обробки.

Далі листова маса зростає дуже швидко, тому захист може діяти тільки протягом 4 днів. У цьому випадку також може знадобитися обробка разі недосягнення повного періоду інфекції.



А



Б

Рисунок 3.5 – Мікрофото *Venturia inaequalis* А- аскоспора; Б конідії

Але в цьому випадку важливо брати до уваги інтенсивність інфекції, слабка або тяжка інфекція, а також кількість аскоспор, готових до зараження.

Вторинна інфекція розвиток конідії *Venturia inaequalis* (рис. 3.5).

Розвиток парші яблуні через конідії (безстатеві) залежать від тих же факторів, що і інфекції, викликані аскоспорами. Різниця в тому, що конідії можуть бути вивільнені в світлих і темних умовах, а конідіальні інфекції найчастіше виникають в літній час.

Залежно від температурного режиму повітря конідії *Venturia inaequalis* потребують довших або коротших періодах зволоженості листя для проростання і проникнення в листя або плоди яблуні.

Інтенсивність можливого розвитку конідій показана на графіку у вигляді слабкої, помірної і високої. Поділ прогнозу на три класи інтенсивності традиційно для моделей парші яблуні.

Прогрес зараження відображається у вигляді графіка для погодинних значень. Інфекція вже сталася, як тільки крива прогресу для слабкої інфекції досягає 100%.

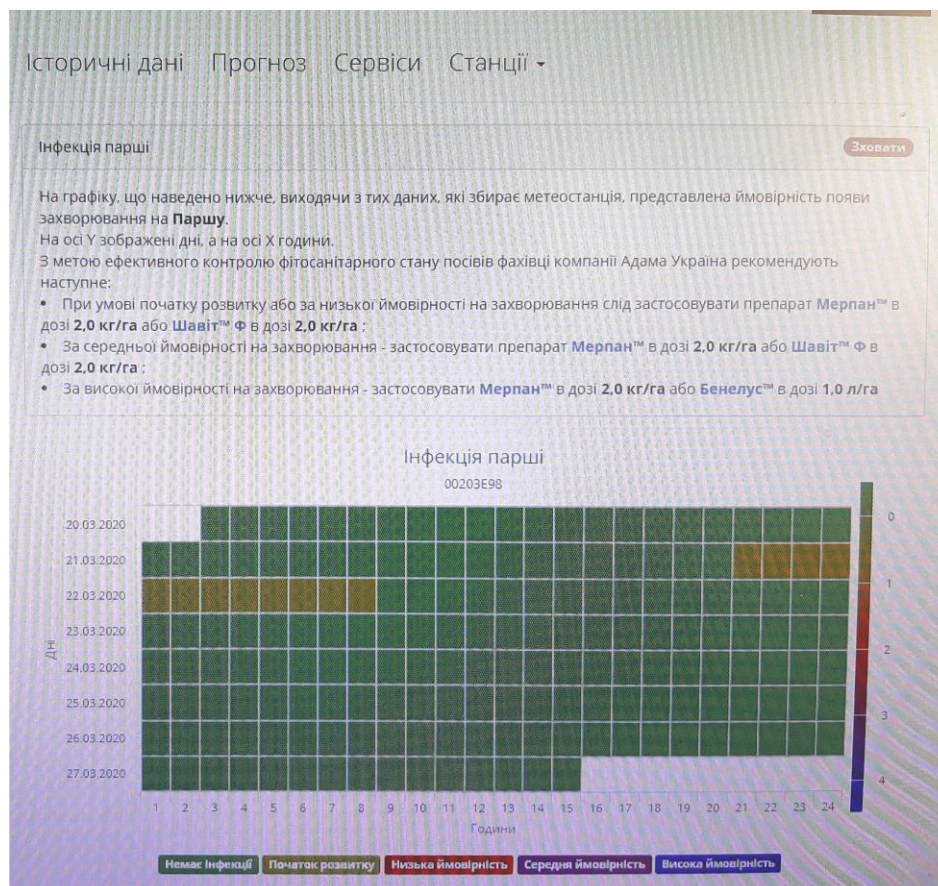


Рисунок 3.6 – Типове повідомлення про стан зараження та рекомендації щодо захисту рослин від парші за результатами спостережень автоматичної погодинної станції

Інфекція середнього або важкого ступеня завершена, якщо криві прогресу для цих класів серйозності досягають (100%). Часто на практиці або в дійсності інфекція досягає 70% або 80% рано вранці, і в залежності від фактичної погоди ви зможете дізнатися, чи закінчиться ця інфекція чи ні. Відображення денних максимальних значень кривої процесу зараження дає огляд очікуваних дат зараження в сезон.

3.3 Моделі прогнозування розвитку яблуневої плодожерки в дослідних садах

Яблунева плодожерка (*Cydia pomonella*) є найсерйознішим шкідником яблуні і груші в усьому світі. Якщо дерева не захищені від цієї комахи, дослідження показали, що більше 95% плодів можуть бути пошкодженими. Модель для плодожерки заснована на накопиченні ефективних температур в діапазоні 10-32 °С. У Північній півкулі це накопичення починається з першого січня. У Південній півкулі воно починається в перших числах липня. Йде накопичення суми активних добових температур в діапазоні 10-32 ° С. (табл. 3.6):

Таблиця 3.6 - Граничні значення суми активних температур для розвитку комах

Повний цикл покоління	650 градусо-днів
Кладка яєць до вилуплення яєць	88 градусо-днів
Перша стадія личинок	60 градусо-днів
Друга стадія личинок	65 градусо-днів
Третя стадія личинок	55 градусо-днів
Четверта стадія личинок	45 градусо-днів
П'ята стадія личинок плюс лялечки	335 градусо-днів

Графік, отриманий за допомогою моделі, відображає перша поява і тривалість життя личинок від 1 до 5 вікових груп і наявність дорослих особин в 5 рівнях активності

Графік, отриманий за допомогою моделі(рис.3.8), відображає перша поява і тривалість життя личинок від 1 до 5 вікових груп і наявність дорослих особин в 5 рівнях активності.

Подання стадій дорослішання яблунової плодожерки відбувається на 5 різних рівнях

Таблиця 3.7 - Рівні активності яблунової плодожерки (*Cydia pomonella*)

Рівень 1	польотна активність, що не несе яєць
Рівень 2	польотна активність з можливою кладкою яєць.
Рівень 3	польотна активність з малою кладкою яєць.
Рівень 4	польотна активність з помірною - сильною кладкою яєць.
Рівень 5	польотна активність з сильною кладкою яєць.

Як показано на рис(3.8), а також накопичених днів ступеня (червона лінія, другий графік) для розвитку дорослої особини і личинкових стадій, показаних синім кольором (третій граф).

Впровадження сучасних індустріальних технологій у садівництво не можливо без оперативної інформації про стан погодних умов в локальному агробіоценозі.

На допомогу садівникам в оцінці впливу погодних факторів на формування врожаю, приходять автономні метеостанції, що розташовані безпосередньо в саду і дозволяють цілодобово аналізувати кліматичну ситуацію в окремих ділянках насаджень.

Дані отримані за допомогою метеостанцій дозволяють розраховувати водний баланс певної ділянки саду, визначати настання критичних умов (низькі вабо високі температури, заморозки під час цвітіння та ін.), розраховувати періоди потенційного ризику розвитку хвороб чи появи комах

4 ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ БІОПОШКОДЖЕНЬ ЯБЛУНІ В ПРОМИСЛОВИХ НАСАДЖЕННЯХ

4.1 Моделі прогнозування ураження яблуні паршею в дослідних садах

Розвиток парші яблуні на початку вегетаційного періоду значною мірою залежить від біологічного резерву патогену, умов його нагромадження й збереження. Наприкінці вегетації розвиток хвороби зумовлюється інтенсивністю її на початку, а також метеорологічними факторами, що сприяли поновленню інфекції навесні. В інтенсивних садах відзначено більш сильний розвиток парші, у зв'язку з чим такі насадження потребують більш ретельних обробок та прогнозів (рис. 4.1).

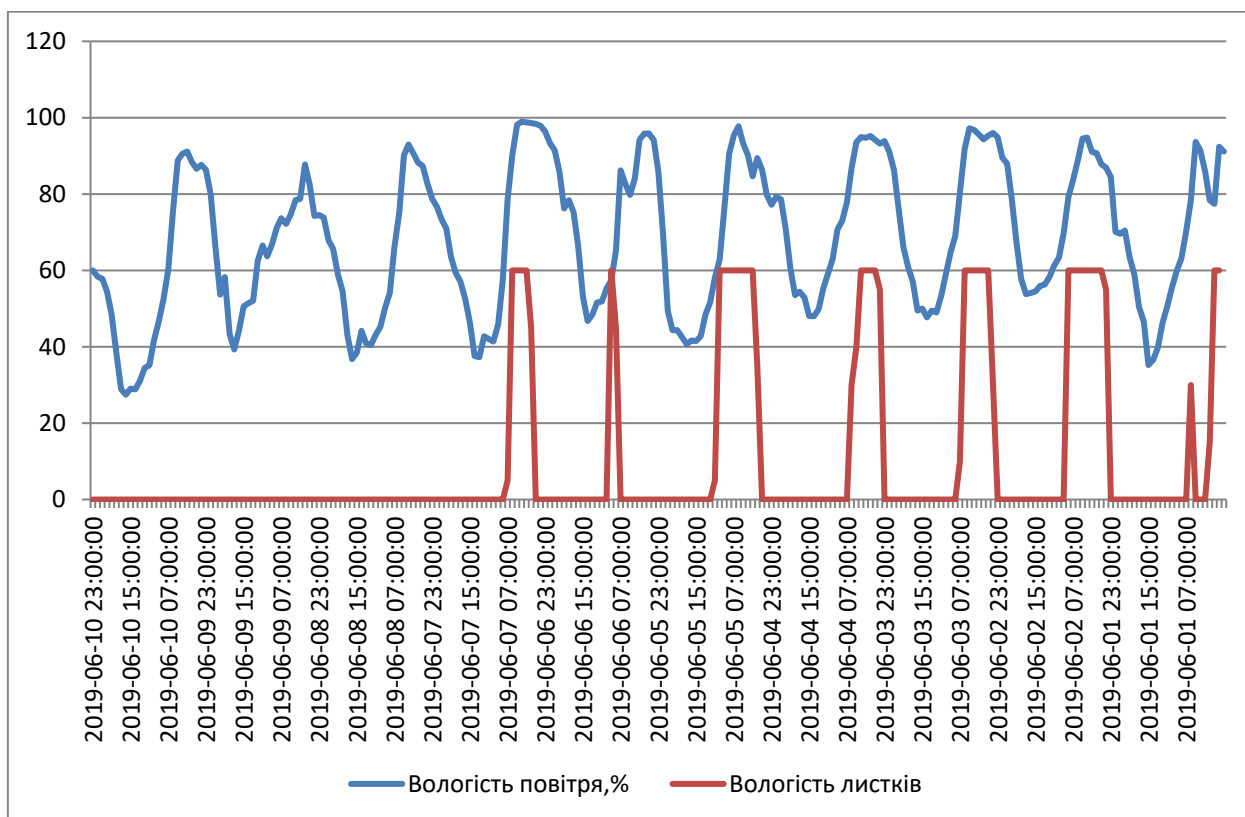


Рисунок 4.1 - Відносна вологість повітря та вологість листків, перша декада червня 2019 р.

Як наведено у рис. 4.2 сполучення значної вологості повітря з високою до 60% вологістю листків створює ідеальні умови для розвитку ураження рослин яблуні паршею. Так вночі з 13 на 14 червня до 8 години ранку тривав най оптимальніший період для розвитку спор на поверхні листків. Трохи коротші за часом спостерігалися періоди 15, 16, 17 та 18 червня 2019 року, також 19 червня за сполученням умов був також віднесений до критичного

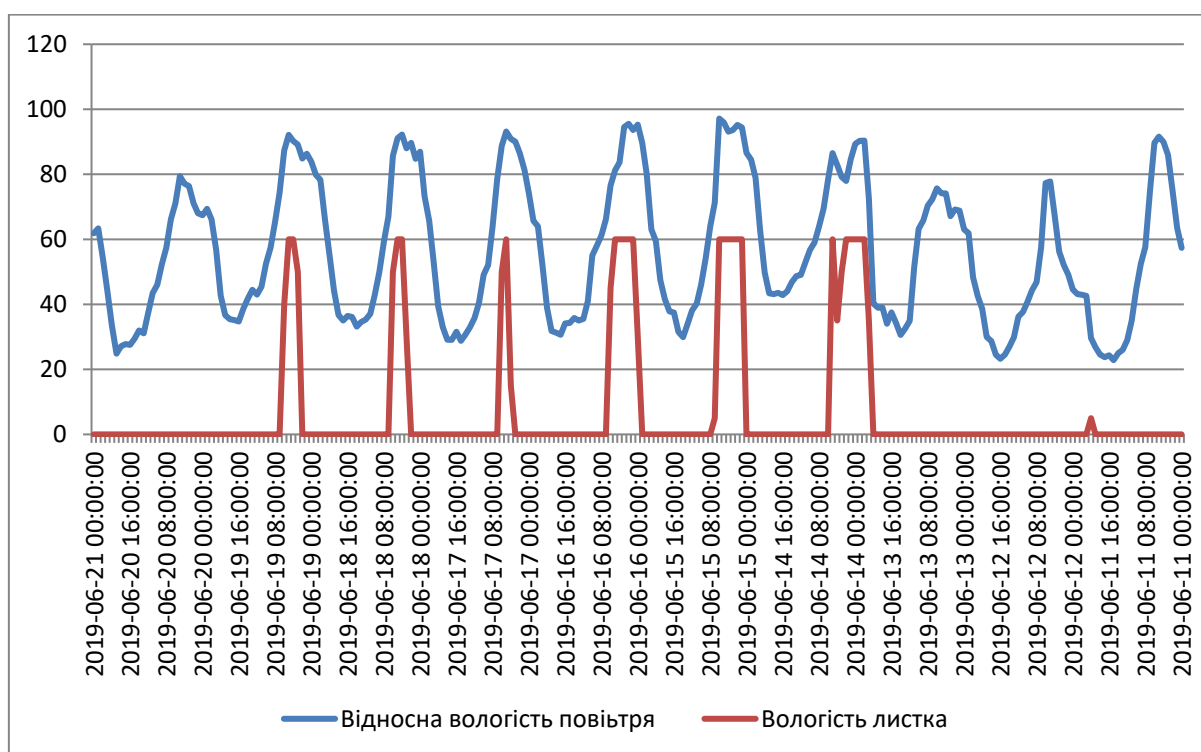


Рисунок 4.2 - Відносна вологість повітря та вологість листків, друга декада червня

Така тривала волога погода та значна зволоженість листя має суттєву створює небезпеку ураження грибною інфекцією багаторічних насаджень. У зв'язку з цим слід рекомендувати до використання препарати фунгіцидної дії. В разі використання можливості обробити після перших вологих ночей, слід продовжувати фітосанітарний моніторинг яблуневих насаджень на протязі усього часу періоду очікування контактних препаратів та до половини часу системних.

В наведеному графіку видно, що за дощової або вітряної погоди вдень, використання обприскування може бути не можливим. Тому слід вносити відповідні корективи у графік планових та профілактичних обробок саду. Шляхом погодинних спостережень за ходом відносної вологості повітря та зволоженням листків, було встановлено, що показники відносної вологості повітря та вологості листків у третю декаду червня мала відмінний характер від попередньої декади червня 2019 року. Періоди вірогідного розвитку інфекції утворилися (рис. 4.3) в ніч 26 червня та тривали до ранку 27 червня.

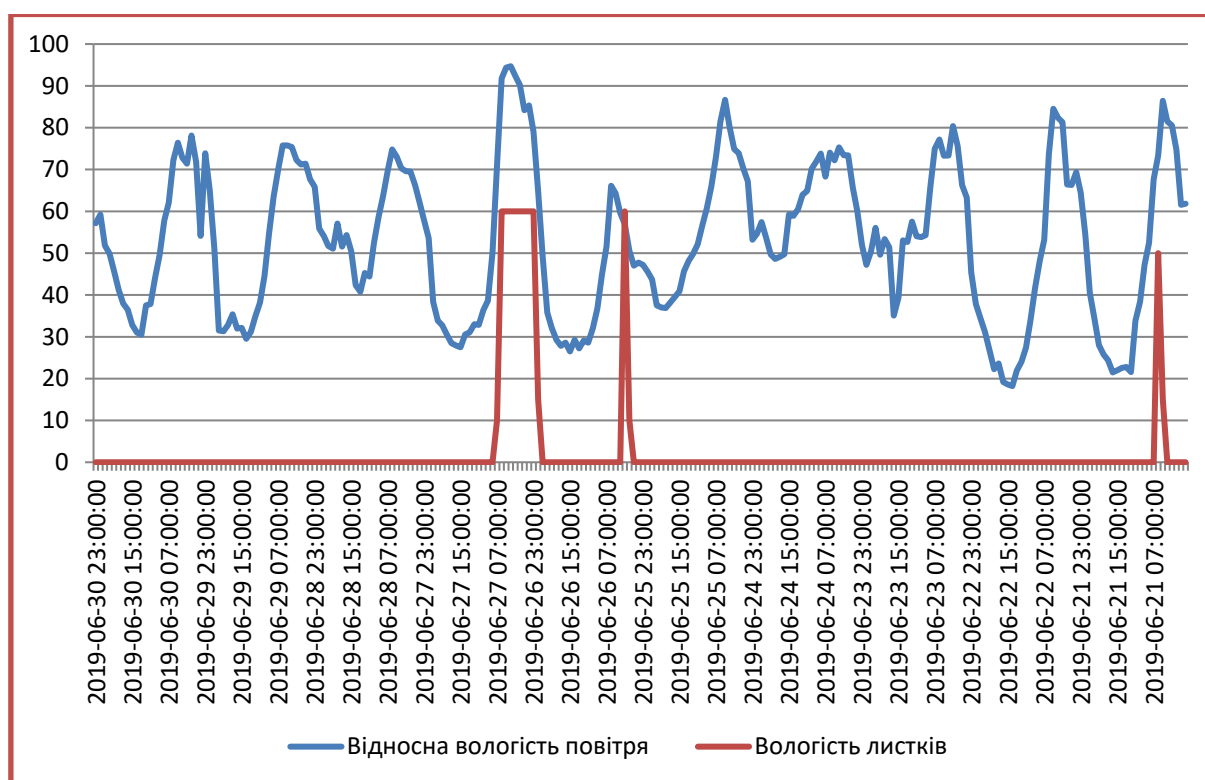


Рисунок 4.3 - Відносна вологість повітря та вологість листків, третя декада червня

Незважаючи на те, що сукупного часу було досить для розвитку спор, обов'язкової обробки фунгіцидами можна не робити, за умови дотримання графіку планових заходів що враховують короткотривалі періоди надмірного зволоження фітомаси листя.

Як видно з рис. 4.4, друга декада червня характеризувалася специфічним термічним режимом. Хід температури повітря вирізнявся значною амплітудою добових коливань. Вдень тепла та спекотна погода змінювалася на прохолодну до $+15^{\circ}\text{C}$ вночі, що сприяло розвитку та поширенню великої кількості шкодо чинних організмів на яблуневих насадженнях.

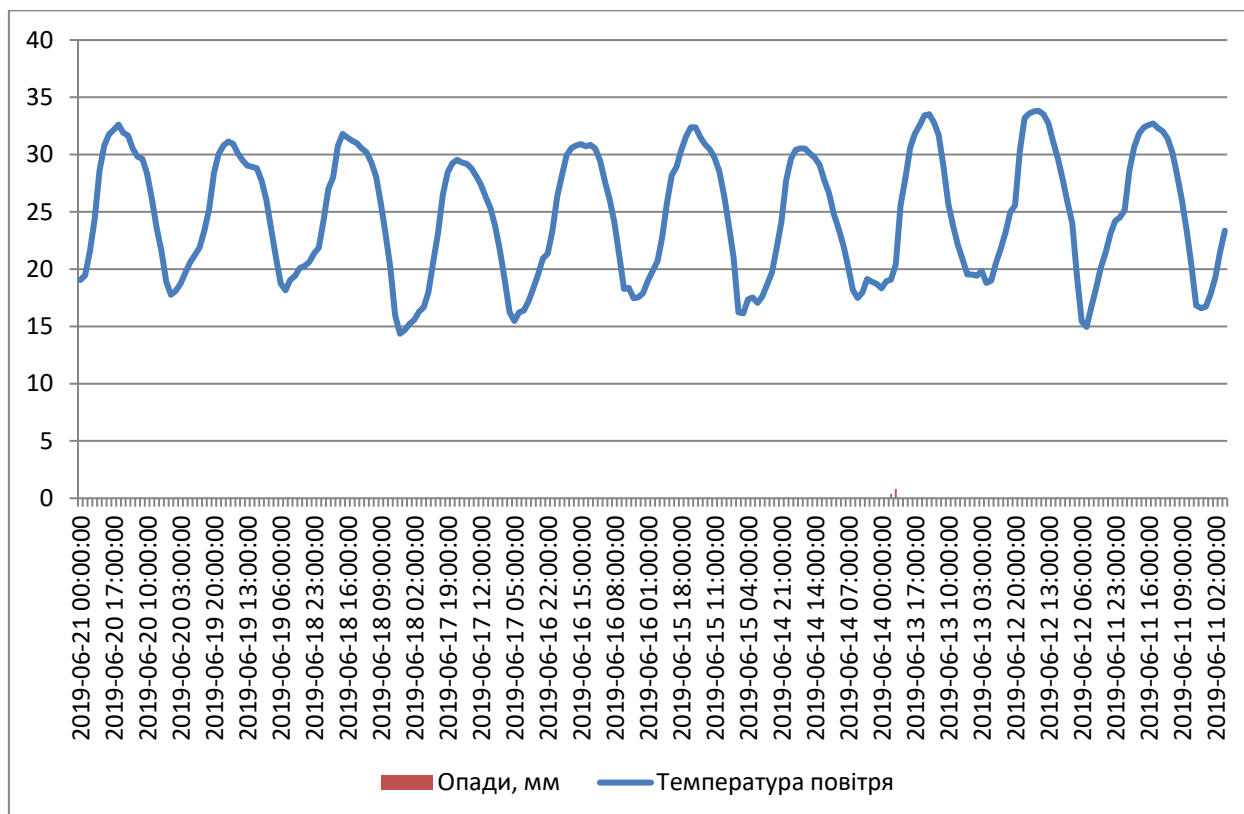


Рисунок 4.4 - Хід температури повітря та опадів у другу декаду червня

Підсумовуючи результати спостережень та їх науковий аналіз, слід зазначити, що основними чинниками розвитку біопшкоджень яблуні від парші є висока вологість повітря та зволоження листя, за яких відбувається успішний розвиток інфекції. Факторами, які впливають на вивільнення аскоспор, є вологість і світло. Якщо листя сухі, вивільнення аскоспор не відбувається.

4.2 Моделі прогнозування розвитку й поширення яблуневої плодожерки в дослідних садах

В сучасних промислових насадженнях яблуні контроль за чисельністю яблуневої плодожерки є надзвичайно важливим заходом. Фізіологічні особливості шкідника та його широке розповсюдження є підставою для проведення постійного моніторингу присутності шкідника в саду. Плодожерка є відомим та небезпечним шкідником яблуні, за її ураження яблуні втрачають до 95% врожаю, при ураженнях плоди стають зовсім не придатними до вживання через вторгнення в ходи плодожерки в плодах вторинними інфекціями та швидко псуються.

З метою забезпечення ефективного контролю чисельності яблуневої плодожерки проводять постійний моніторинг в садах де за допомогою феромонних пасток ведеться облік чисельності шкідника. Також дієвими є використання інсектицидних препаратів згідно з рекомендаціями, але ці заходи як правило є частиною ефективної боротьби за зниження чисельності популяції шкідника.

Найважливішим інструментом для контролю чисельності є прогноз часу початку льоту імаго за метеорологічним (або синоптичним методом) Розповсюдження шкідника в стадії імаго відбувається дуже стрімко, а відкладання яєць призводить до тривалої стійкості плодожерки до хімічних заходів захисту рослин.

Беручи до уваги добову мінливість основних метеорологічних величин та сталий обмежувальний чинник для плодожерки - температуру – проводили синхронні дослідження розрахункової моделі льоту шкідника та тепловий режим місцевості.

Визначення температури робили що години. Початок льоту імаго припадає, як правило на стійкий перехід температури через 10°C. Як видно з графіка рис. 4.5, початкове збільшення температури припадало на

початок квітня, але низькі нічні температури не створювали умов для виживання імаго.

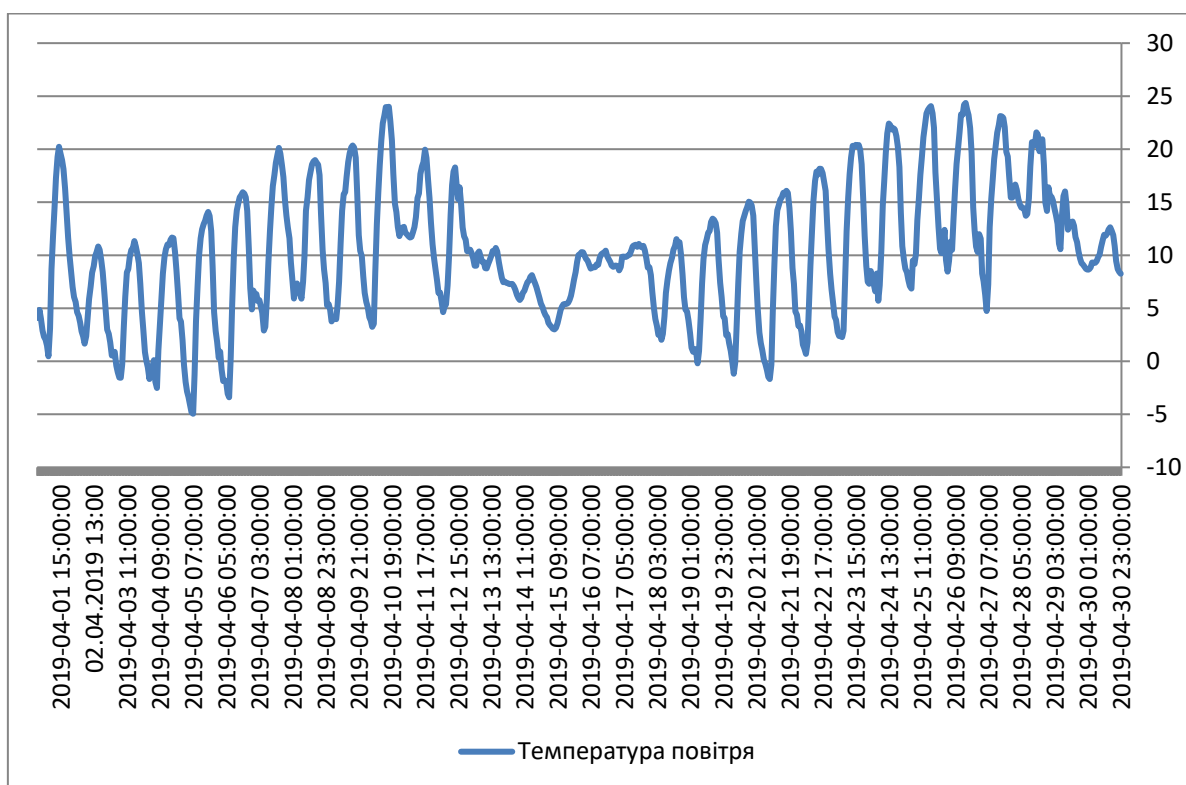


Рисунок 4.5 - Хід температури повітря у квітні

На початку другої декади квітня

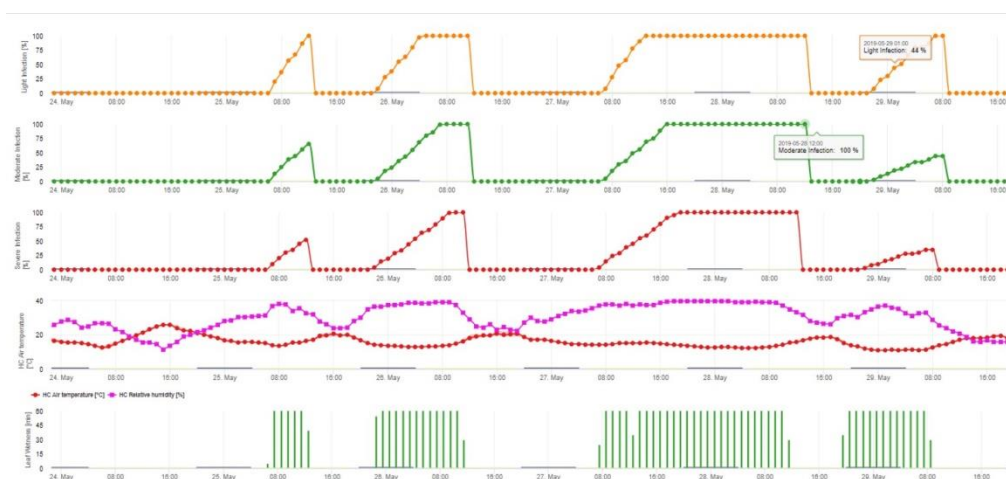


Рисунок 4.6 - Модель можливого яблунової плодожерки (*Cydia pomonella*)

На допомогу садівникам в оцінці впливу погодних факторів на формування врожаю, приходять автономні метеостанції, що розташовані безпосередньо в саду і дозволяють цілодобово аналізувати кліматичну ситуацію в окремих ділянках насаджень рис 4.6. Дані отримані за допомогою метеостанцій дозволяють розраховувати водний баланс певної ділянки саду, визначати настання критичних умов (низькі вабо високі температури, заморозки під час цвітіння та ін.), розраховувати періоди потенційного ризику розвитку хвороб чи появи комах.

ВИСНОВКИ

1. Погодні умови досліджуваних вегетаційних періодів були не досить сприятливими для росту, розвитку та формування урожайності яблуні через різкі коливання температури та низьку кількість опадів.

2. Основними метеорологічними факторами, що сприяють поширенню і розвитку парші в літній період, є температура повітря і наявність опадів. Для визначення критичних періодів інфекції яблуні збудником парші найбільш важливе значення має не кількість опадів, а тривалість періоду зволоження органів рослин (листоків і плодів) атмосферними опадами – від початку зволоження до остаточного висихання поверхні, особливо листків, бо плоди, маючи воскову поверхню, висихають набагато швидше.

3. Впровадження сучасних індустріальних технологій у садівництво не можливо без оперативної інформації про стан погодних умов в локальному агробіоценозі. На допомогу садівникам в оцінці впливу погодних факторів на формування врожаю, приходять автономні метеостанції, що розташовані безпосередньо в саду і дозволяють цілодобово аналізувати кліматичну ситуацію в окремих ділянках насаджень. Дані отримані за допомогою метеостанцій дозволяють розраховувати водний баланс певної ділянки саду, визначати настання критичних умов (низькі вабо високі температури, заморозки під час цвітіння та ін.), розраховувати періоди потенційного ризику розвитку хвороб чи появи комах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Географічна енциклопедія України: В 3 т./ Редкол.: О.М. Маринич(відп. ред.) та ін. К.: "Українська енциклопедія" ім. М.П. Бажана, 1989. Т. 1: А – Ж. 416 с.
2. Географічна енциклопедія України: В 3 т. / редкол.: О.М. Маринич (відп. ред.) та ін. К.: "Українська енциклопедія" ім. М.П. Бажана, 1990. Т. 2: З – О. 480 с.
3. Географічна енциклопедія України: В 3 т./ Редкол.: О.М. Маринич (відп. ред.) та ін. К.: "Українська енциклопедія" ім. М.П. Бажана, 1993. Т. 3:П – Я. 480 с
4. Атлас Запорізької області. К. :Укргеодезкартографія, 1997.- 48 с.
5. <https://geomap.land.kiev.ua/obl-3.html>
6. <https://geomap.land.kiev.ua/obl-7.html>
7. Грунти Запорізької області [Карти] : на підставі матеріалів обслідувань ґрунтів 1957-61 рр. / Склад. ін-том "Укрземпроект" та Укр. НДІ ґрунтознавства ім. О. Н. Соколовського в 1966 р. ; Б. м-бу. Київ : Б. вид-ва, 1967.
8. Кондратенко Т. Є. Яблуня в Україні. Сорти (Монографія). К.: Світ, 2001. 297с.
9. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур : підручник / [Покозій Й.Т., Писаренко В.М., Довгань С.В. та ін.] ; за ред. Й.Т. Покозія. К. :
10. Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіді, А.Л. Прокопенко. Кам'янець-Подільськ, 2011. 107 с.
11. Агрокліматичний довідник по Дніпропетровській області / Гол. ред. Т.І. Адаменко. Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2010. 184 с.

12. Кондратенко Т.Є., Кондратенко П.В. Сорти яблуні, імунні до парші: монографія. К.: Аграрна наука, 1996. 53 с., в т.ч. автора - с.3-4, 11-37, 49-50.
13. Куян В.Г. Плодівництво: підручник / В.Г. Куян. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ, 2009. 480 с.
14. Куян В.Г. Плодівництво. Практикум: навч. посіб. / В.Г. Куян, В.М. Пелехатий. Житомир: Вид-во ЖНАЕУ, 2011. 216 с.
Благовещенская Е.Ю. Фитопатогенные микромицеты: Учебный определитель. Ленанд М, 2015. С. 240.
15. Сільськогосподарська ентомологія : навчальний посібник / А. В. Дудник. Миколаїв : МДАУ, 2011. 389 с.
16. Біопошкодження рослинних ресурсів і продовольчої сировини [Текст] : навч. посіб. / В. Д. Малигіна, О. В. Ветрова, М. О. Рябченко, В. А. Павлова, В. П. Федоренко; за заг. ред. В. Д. Малигіної; Донец. нац. Ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. 246 с.
17. Болезни овощных и плодовых культур / В.Ф. Пересыпкин, Н.Н. Кирик, Ф.С. Каленич и др. // Болезни с.-х. культур: в 3-х т. под ред. В.Ф. Пересыпкина. К.: Урожай, 1991. Том. 3. 208 с.
18. Ванин И.И. Парша яблони и груши / И.И. Ванин. М.: Сельхозгиз, 1958. 235 с.
19. Федорова Р.Н. Парша яблони / Р.Н. Федорова. Л.: Колос, 1977. 64 с.
20. Каленич Ф.С. Агроекологічні основи інтегрованого захисту яблуні від парші та інших хвороб / Ф.С. Каленич. К.: Аграрна наука, 2005. —248 с.
21. Пінчук Н.В., Вергелес П.М., Коваленко Т.М., Окрушко С.Є. М 25 Загальна фітопатологія: Навч. посіб. / За ред. Н.В. Пінчук: Вінниця, 2018. 272 с
22. Хоменко І. І. Фітосанітарний стан зерняткових у Лісостепу

України та агробіологічні основи застосування інтегрованого захисту рослин / І. І. Хоменко, Ю. П. Яновський, Іг. І. Хоменко // Зб. наук. пр. Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко І. С., 2009. 214 с

23. Каленич Ф.С. Агроєкологічні основи інтегрованого захисту яблуні від парші та інших хвороб. К.: Аграрна наука, 2005. 244 с.

24. Пінчук Н.В., Вергелес П.М., Коваленко Т.М., Окрушко С.Є. М 25 Загальна фітопатологія: навчальний посібник / За ред. Н.В. Пінчук: Вінниця, 2018. 272 с.

25. Дмитренко В.П. Погода, клімат і урожай польових культур / В. П. Дмитренко. К.: Ніка-Центр, 2010. 620 с.

26. Дати переходу температури повітря в Україні за сучасних умов клімату [за ред. В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко]. Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. К.: Ніка-Центр, 2010. 304 с.

27. Моніторинг стану насаджень плодкових культур в Україні / Китаєв О.І., Кривошопка В.А., Макарова Д.Г., Патица Т.І. /Збірка тез доповідей учасників Міжнародн. наук. – практик. конферен. «Генетичні основи селекції, насінництва і біотехнології: наука, освіта, практика», 21-24 травня 2012 р. Київ, 2012. С. 75-78.

28. Ліпінський В. М. Глобальні зміни клімату - міжнародні аспекти / В. М. Ліпінський // Клімат України. К. : Вид-во Расв-ського, 2003. С. 311-314.

29. Барабаш М. Б. Зміни та коливання регіонального клімату / М. Б. Барабаш, Н. П. Гребенюк, Т. В. Корж // Клімат України. К. : Вид-во Расвського, 2003. С. 314-319.

30. Poldervaart G. Climate change influences variety choice and fruit quality / G. Poldervaart // European fruitgrowers magazine. 2011. № 6. P. 16-18.

31. Яблунева плодожерка на Півдні України / М. Константинова //Пропозиція. 2016. № 11. С. 94-98

32. <https://agrarii-razom.com.ua/plant-diseases/parsha-yabluni>
33. <https://agrarii-razom.com.ua/pests/yabluneva-plodojerka>
34. Бублик М.О., Китаєв О.І., Скрыга В.А. та ін. Особливості кліматичних змін та їх вплив на стан плодкових і ягідних насаджень в Україні // Хімія, агрономія, сервіс. 2010. Жовтень. С. 34 - 39.