

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

Факультет гідрометеорології і екології

Кафедра агрометеорології та агроєкології

## Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

# ОЦІНКА АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ВИНОГРАДУ НА ТЕРИТОРІЇ ЗАКАРПАТТЯ ASSESSMENT OF AGROMETEOROLOGICAL CONDITIONS FOR GROWING GRAPES IN TRANSCARPATHTIA

Виконала: здобувачка денної форми навчання  
спеціальності 103 «Науки про Землю»  
Освітньо-професійна програма Гідрометеорологія

Люкевич Анна Петрівна

(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача)

Керівник к. геогр. н., доц. Кирнасівська Н.В.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали) (підпис)

Рецензент к. геогр. н., доц. Недострелова Л.В.

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

Рекомендовано до захисту:  
Протокол засідання кафедри  
агрометеорології та агроєкології  
№ \_\_\_\_ від \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2025 р.

Завідувачка кафедри

Оксана ВОЛЬВАЧ

(підпис)

(прізвище, ім'я)

Захищено на засіданні ЕК № 2  
протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2025 р.

Оцінка \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(за національною шкалою/шкалою ECTS/ бали)

Голова ЕК

Валерія ОВЧАРУК

(підпис)

(прізвище, ім'я)

Одеса 2025

## ЗМІСТ

ВСТУП .....		3
1	СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІНОГРАДАРСТВА В УКРАЇНІ .....	5
	1.1 Народногосподарське значення та сучасний стан виробництва винограду в Україні .....	5
	1.2 Сучасні напрямки у селекції винограду .....	10
2	БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІНОГРАДУ ТА ЙОГО ВИМОГИ ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....	13
	2.1 Регулювання росту і розвитку надземної частини винограду ..	13
	2.2 Фенологічні фази вегетації: великий та малий цикли розвитку винограду .....	16
	2.3 Вплив умов зовнішнього середовища на особливості росту та розвитку винограду .....	22
	2.4 Захист винограду від шкідників та хвороб .....	29
3	АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНА ОЦІНКА УМОВ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ВІНОГРАДУ НА ЗАКАРПАТТІ .....	34
	3.1 Загальна фізико-географічна характеристика природних та кліматичних умов території Закарпаття .....	34
	3.1.1 Фізико-географічна характеристика .....	34
	3.1.2 Кліматичні та агрокліматичні умови .....	36
	3.2 Агrometeorologічні умови вирощування винограду .....	38
	3.3 Аналіз трендової та кліматичної складових урожайності винограду в Закарпатській області .....	41
ВИСНОВКИ.....		49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....		51

## ВСТУП

Виноградарство - це галузь сільського господарства, яка, незважаючи на економічні труднощі та зміни у процесі реформування аграрного сектору економіки, зберегла свою інвестиційну привабливість. Воно продовжує залишатися перспективним напрямом для розвитку агробізнесу, особливо у сфері малого та середнього підприємництва. Це пояснюється унікальними корисними властивостями винограду та його універсальністю, що дозволяє використовувати цей продукт як для виготовлення різних видів продовольства, включаючи соки, алкогольні та безалкогольні напої, так безпосереднього вживання у вигляді свіжих ягід.

Сучасні зміни кліматичних умов неминуче призводять до зміни умов вирощування сільськогосподарських культур, вимагаючи перегляду підходів до їх розміщення, обробки та ефективного використання з урахуванням нових агрометеорологічних умов.

*Обґрунтування вибору теми дослідження* обумовлено потребою у глибокому аналізі умов, які впливають на формування врожайності сільськогосподарських культур. Це є важливим для досягнення стабільних і високих показників врожаю, що передбачає раціональне використання наявних ресурсів та оптимальне розташування посівів на досліджуваній території.

*Мета і завдання дослідження.* Оцінити умови формування врожайності винограду в Закарпатській області. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- проаналізувати сучасний стан розвитку виноградарства в Україні;
- вивчити біологічні особливості винограду та його вимоги до умов навколишнього середовища;
- провести оцінку агрометеорологічних умов росту та розвитку винограду по періодам вегетації на території дослідження;
- проаналізувати трендову та кліматичну складові врожайності винограду в Закарпатській області.

*Об'єкт дослідження* - агрометеорологічні умови росту та розвитку винограду.

*Предмет дослідження* - агрометеорологічні умови росту та розвитку винограду в Закарпатській області.

*Методи дослідження* - статистичні та ймовірнісні методи.

*Обсяг і структура.* Робота складається із вступу, 3 розділів, висновків та переліку посилань. Повний обсяг роботи становить 54 сторінок, 9 рисунків, 3 таблиці. Список використаних літературних джерел містить 28 найменувань.

## 1 СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИНОГРАДАРСТВА В УКРАЇНІ

### 1.1 Народногосподарське значення та сучасний стан виробництва винограду в Україні

З давніх-давен і до наших днів виноград був одним з найцінніших харчових продуктів і сировиною для виноробства. Вважається, що культивування винограду почалося у Вірменії, неподалік Каспійського моря, звідки воно, ймовірно, поширилося на захід - до Європи, і на схід - до Ірану та Афганістану. Ця культура має високу адаптивність, завдяки чому виноград сьогодні вирощують на всіх континентах. Він успішно росте в помірних, субтропічних і тропічних кліматичних зонах, включаючи різні агроєкологічні умови — від гірських регіонів до рівнин і прибережних територій. Однак найсприятливішим кліматом для винограду вважається Середземноморський регіон. У природних умовах він розвивається і плодоносить у спекотний та сухий сезон, а в холодний період перебуває у стані спокою [1].

Багатовікова історія виноградарства обумовлена його універсальністю. Виноград використовується як продукт харчування, джерело енергії, засіб для підтримки здоров'я та лікування хвороб. Крім цього, він має величезне економічне значення. У стародавніх культурах Індії, Китаю та інших країн його корисні властивості для здоров'я та лікування хвороб високо цінувалися. У цьому контексті корисним може бути читання книги Йоганни Брандт «Лікування виноградом», популярної вже понад 73 роки [2].

Фітохімічні речовини у його ягодах відіграють важливу роль у зниженні ризику хронічних захворювань. Виноград є одним із найпопулярніших, широко культивованих і найбільш споживаних сільськогосподарських культур у світі. Корисність винограду зростає з кожним днем завдяки унікальним природним властивостям не тільки для розробки цінних ліків від низки захворювань, але й для виробництва різних промислових продуктів. За останні кілька десятиліть дослідники намагалися вивчити хімію сполук винограду та вивчити біологічну

активність різних компонентів, отриманих із винограду, у звичайному раціоні [3].

Виноградарство відіграє важливу роль у народному господарстві завдяки своїй значущості як галузі. Виноград вважається цінним продуктом, який, за рівнем поживності та смаковими якостями, займає одне з лідируючих місць серед плодів та ягід. Ягоди винограду містять від 12 до 30% цукрів, залежно від сорту та умов вирощування. Також, треба пам'ятати про високий рівень органічних кислот та безліч вітамінів у ягодах. Після переробки його корисні якості зберігаються [4].

Історія розвитку виноградарства та виноробства на території сучасної України відрізняється своєю унікальністю та багатогранністю, що пов'язано з різноманітністю умов виноградарських регіонів, включаючи їх історичні, ґрунтові та кліматичні особливості. Підсумовуючи цю різноманітність, можна стверджувати, що виноградарство та виноробство України історично формувалися в таких регіонах, як Північне Причорномор'я, Північне Приазов'я та Закарпаття. Розвиток виноградарства у Північному Причорномор'ї, зокрема, розпочинався завдяки господарській діяльності давньогрецьких міст-держав, що розташовувалися на теренах сучасних Одеської, Миколаївської та Херсонської областей. [5].

Виноград є основною сировиною для виробництва високоякісних вин, особливо поширених в Україні. «За даними Держстату, до ТОП-10 входять такі технічні сорти як Аліготе, Каберне Совіньйон, Шардоне, Мускат, Ркацителі, Мерло, Ріслінг, Совіньйон, Піно та Сапераві» [6].

Південні регіони України з їх сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами ідеально підходять для вирощування спеціальних сортів винограду, які використовуються у виробництві ігристих вин, коньяків та десертних вин. Крім того, з винограду виготовляють різні безалкогольні продукти, такі як соки, сиропи, варення та бекмес. З відходів виноробства одержують спирт, виннокам'яну кислоту, сегнетову сіль, олію та інші матеріали, що використовуються у різних промислових галузях [7].

Важливе значення має виноградарство і для освоєння складних земельних ділянок. Піщані ґрунти ефективно закріплюються завдяки виноградникам, які дають високі врожаї за відмінної якості продукції. Вапняні та кам'янисті землі, менш придатні для інших сільськогосподарських культур, також можуть бути використані під виноградники.

Варто відзначити, що виноград відрізняється посухостійкістю, починає плодоносити вже на третій рік після посадки та забезпечує високі врожаї (від 100 до 150 ц/га). Все це наголошує на винятковій ролі виноградарства в сучасному сільськогосподарському виробництві.

Але з урахуванням кліматичних змін, що спостерігаються протягом останніх 20-30 років, виникає необхідність перегляду меж вирощування винограду як на глобальному, так і на місцевому рівні. Вирішення цього завдання потребує науково-обґрунтованих методів оцінки агрокліматичних умов для забезпечення формування високого та стабільного рівня врожайності [7].

Урожайність винограду, як й будь-якої сільськогосподарської культури залежить, перш за все, від кількості отриманого тепла, світла, вологи та рівня мінерального живлення. Останнім часом зміни клімату особливо відчутні. Вони викликають зміни у кліматичних умовах вирощування культури, які, в свою чергу, впливають на темп розвитку та рівень урожайності [2].

За даними корпоративної статистичної бази Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН найбільшим виробником винограду сьогодні є Китай, на який припадає 15,2% загального обсягу. Друге місце посідає Італія з часткою 11,1%, потім розташувалася Іспанія з показником 8,3% [8]. Далі йдуть США, Франція та Туреччина. Україна у цьому списку посідає 34 місце (рис. 1.1).

За даними порівняльного аналізу статистичної звітності за 2023 рік, в Україні виноградні насадження у плодоносному віці займали 29,3 тис. га, з яких 15,1 тис. га (51,6%) припадали на сільськогосподарські підприємства [9]. Урожайність у сільськогосподарських підприємствах становила 54,2 ц/га, проти

145 ц/га у господарствах населення. Це пов'язано з тим, що основна частина насаджень сільськогосподарських підприємств зайнята технічними сортами для виноробства, врожайність яких априорі нижче.

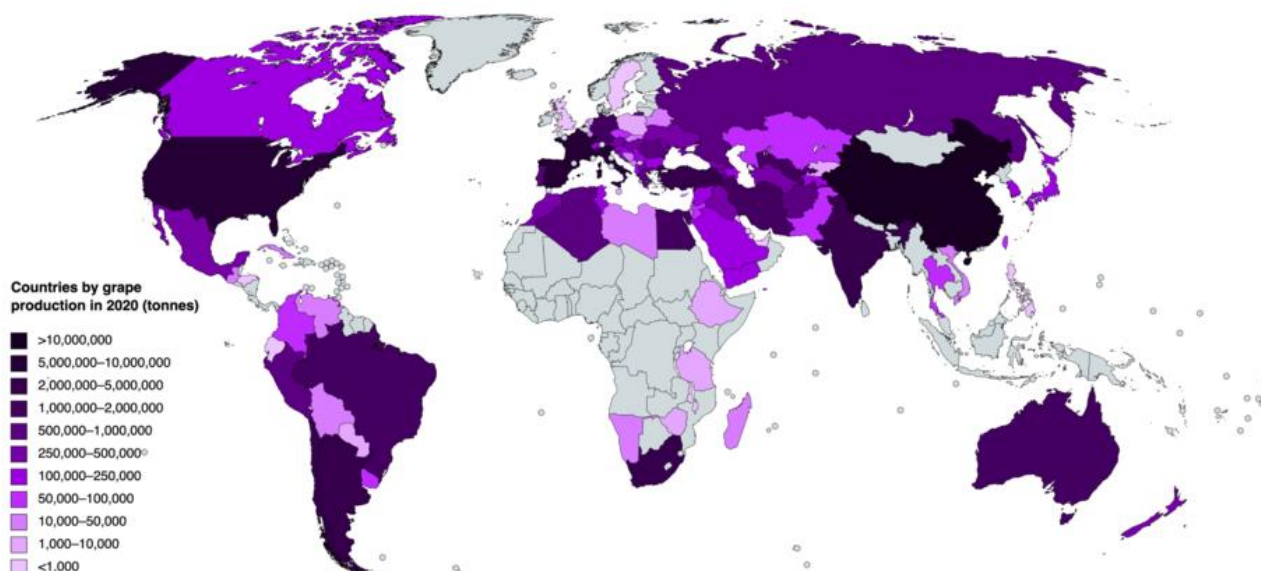


Рисунок 1.1 – Світове виробництво винограду по країнах [8]

Останнім часом спостерігається тенденція поступового зменшення площ під виноградниками (рис.1.2): у 2023 році вони становили 26,3 тис. га, у 2021 році – 34,7 тис. га - це пов'язано з війною; у 2014 році – 44,2 тис. га, а 2013 році - 67,1 тис. га – анексія Криму (на території півостріву була зосереджена третина усіх насаджень виноградників). Це викликає занепокоєння і потребує вжиття конкретних заходів для стабілізації ситуації у сфері вітчизняного виноградарства.

Найбільша площа виноградників в 2023 році, що плодоносять, зосереджена в Одеській - 20,1 тис. га (69,3%), Миколаївській – 4,2 тис. га (14,5%) та Закарпатській – 3,1 тис. га (10,7%) областях. До 2022 року до цього переліку відносились ще й Херсонська область (рис. 1.3). Таким чином, на ці регіони припадає близько 95% усіх виноградних насаджень країни.

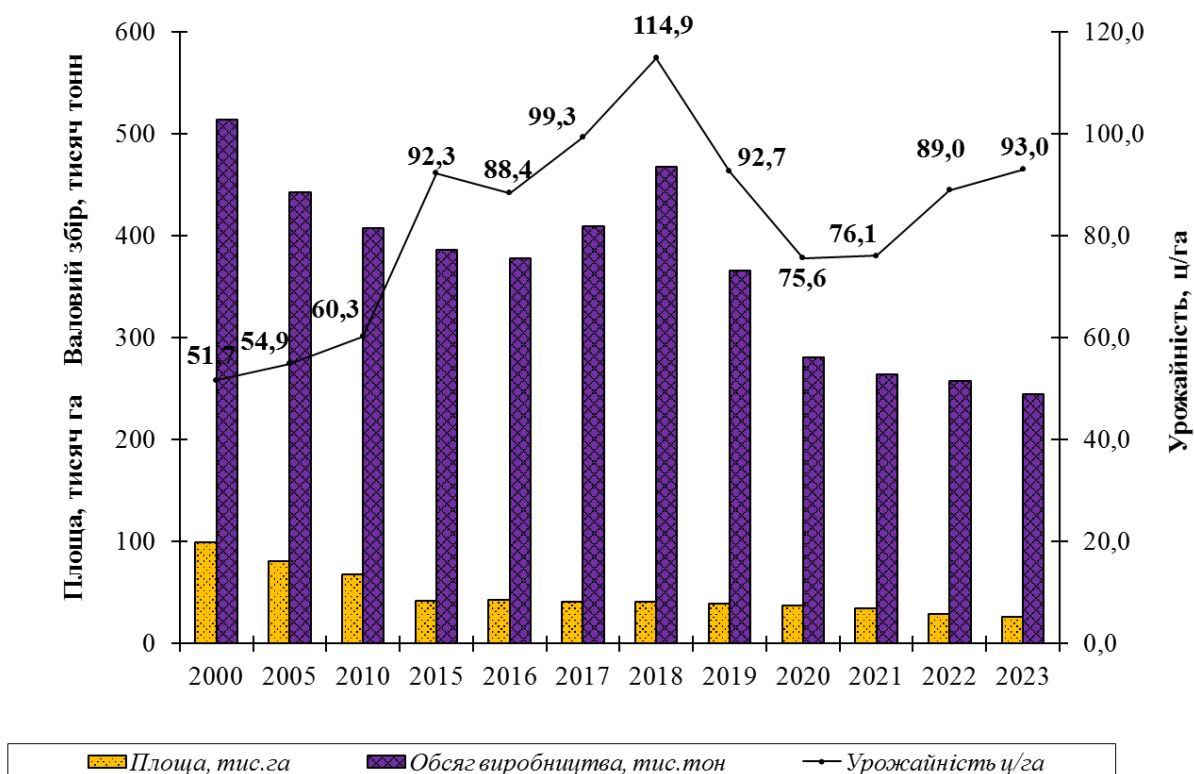


Рисунок 1.2 - Динаміка виробництва винограду в Україні

Джерело: побудовано автором на основі даних [9]

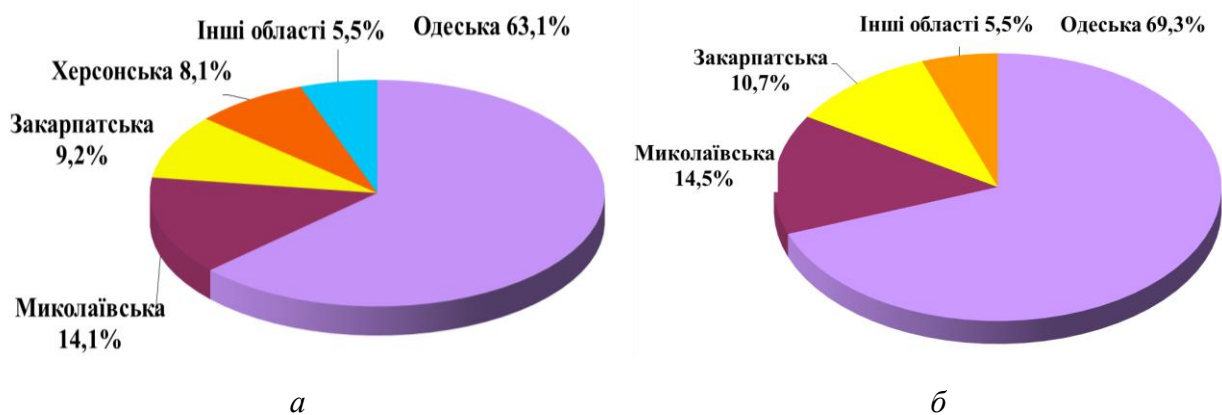


Рисунок 1.3 – Площі, зайняті під виноградниками в Україні

а) 2021 рік, б) 2023 рік

Джерело: побудовано автором на основі даних [9]

Сьогодні врожайність винограду в Україні в двічі більше, ніж на початку 2000-х років та становить в середньому близько 75-95 ц/га (рис. 1.2). Найбільші

врожаї отримують в областях, де вирощують, переважно, столові сорти. Так, у Полтавській області у 2023 році врожайність винограду становила 409,1 ц/га, у Кіровоградській та Вінницькій областях – 389,4 та 340,7 ц/га відповідно [9]. Щодо урожайності зони виноградарства, то в Одеській області вона найнижча – 79,1 ц/га, трохи більше в 2023 році отримали виноградарі Миколаївщини – 82,4 ц/га, а на Закарпатті врожайність винограду по області становила 100,0 ц/га [9].

## 1.2 Сучасні напрямки у селекції винограду

Селекція (від лат. "selectio") винограду означає вибір або відбір, і є напрямом виноградарства, що присвячене вивченню методів створення нових сортів і гібридів. Ці сорти розробляються з урахуванням виробничих вимог та на основі наукових підходів. Багаторічна робота в цій галузі дозволила вивести сорти, адаптовані до специфічних умов регіонів вирощування та задовольняють потреби споживачів. Такі сорти становлять основу промислового виноробства у багатьох світових регіонах [4].

Проте з огляду на постійні зміни біологічних та соціально-економічних умов, селекція винограду залишається актуальним завданням, що передбачає виведення нових сортів та оновлення існуючого сортименту. Оскільки створення нових сортів пов'язане із зміною спадкових характеристик рослин, ключову теоретичну основу селекції складає генетика. Основні цілі полягають у розробці високоврожайних та морозостійких сортів, також важливим є стійкість до хвороб та шкідників, обов'язковим є й якість ягід.

Сучасні сорти винограду потребують щеплення від філоксери. Втрати врожаю щорічно викликаються такими захворюваннями, як мілдью, сіра гниль або оїдіум. У зв'язку з цим селекція відіграє вирішальну роль у підвищенні продуктивності та забезпеченні якості врожаю. Еволюція винограду супроводжувалася його спеціалізацією під певні екологічні ніші, тобто адаптацією до конкретних умов клімату та ґрунту. Різні види роду *Vitis* мають

обмежені області поширення, хоча ареали деяких видів можуть перетинатися [4].

Пристаювання рослин до навколишнього середовища зумовлене наявністю генів, що піддаються добору навколишніх факторів. Наприклад, північноамериканські дикі види винограду набули генів стійкості до філоксери та мілдью завдяки природному відбору. Це дозволило встановити рівновагу між рослиною-господарем і паразитом. У європейського виду *Vitis vinifera* таких генів стійкості немає, оскільки паразити були відсутні в процесі його еволюції. Цей пропуск заповнюється за рахунок селекційної роботи.

Методика селекції винограду виходить з еволюційних процесів і включає використання накопичених позитивних ознак рослини, виявлення природних мутацій, створення нових спадкових комбінацій шляхом штучної гібридизації чи мутагенезу. Основним завданням є виявлення та розмноження рослин з покращеними ознаками, що відповідають цілям селекційної програми.

Для досягнення успіху в селекційній роботі важливо знати кількість генів, які відповідають за цільову ознаку рослини, їх наявність у вихідному матеріалі, механізми спадкування (домінантний, рецесивний тощо). Виведення нових сортів здійснюється переважно через вирощування гібридних сіянців, одержаних у результаті штучного схрещування. Такі сіянці мають комбіновані характеристики батьківських форм з новими поєднаннями ознак, що дозволяє створювати сорти з більш високою продуктивністю та стійкістю до впливу зовнішнього середовища та шкідників.

«У світовій практиці виноградарства відомо близько 5000 сортів винограду, що належать до європейсько-азіатського виду» [4]. Крім цього, вирощуються численні сорти американських видів та гібриди, отримані в результаті схрещування американських та європейсько-азіатських сортів.

Кожен сорт винограду має індивідуальні особливості та по-різному реагує на умови вирощування та методи догляду. Тому у виноградарстві застосовується сортова агротехніка, що передбачає адаптацію щільності

посадки, системи формування та обрізання кущів, а також використання добрив та зрошення до потреб конкретного сорту.

Сорти винограду поділяються за характером використання продукції: технічні, столові та кишмишно-родзинкові. Технічні сорти служать для різних видів вин і продуктів безалкогольної переробки. Столові призначені для споживання у свіжому вигляді, а також у замороженому чи консервованому стані. Кишмишно-родзинкові сорти використовуються для виробництва кишмишу та родзинок.

Роль сортової різноманітності як чинника підвищення врожайності та поліпшення якості продукції зростає з поширенням сортової агротехніки. У всіх країнах з промисловим виноградарством розроблено схеми сортового районування на підставі ампелографічних досліджень, що дозволяє розподілити сорти за природними зонами. Грамотне районування сприяє більш ефективному використанню природних та економічних ресурсів, враховуючи біологічні особливості сорту та отримання продукції високої якості [10].

Проте існуючий асортимент сортів у деяких виноробних регіонах потребує оновлення та вдосконалення. У низці господарств досі вирощуються нерайоновані сорти, що не відповідають вимогам сучасного інтенсивного виноградарства, що ускладнює досягнення оптимальних результатів.

## 2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІНОГРАДУ ТА ЙОГО ВИМОГИ ДО УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 2.1 Регулювання росту і розвитку надземної частини винограду

Виноград є ліаною, що відрізняється від кущів і дерев асиметричним розвитком своєї надземної частини. З цієї причини йому надають таку форму, яка сприяє зручному догляду, забезпечує отримання високих і якісних урожаїв і дозволяє механізувати всі етапи виробництва ягід. Щоб досягти цього, важливо не лише правильно розташувати рослини на ділянці, але й розмістити багаторічні гілки таким чином, щоб вони полегшували утворення максимальної кількості пагонів на одиницю площі. Це дозволить забезпечити ефективне використання листям світла, що безпосередньо впливатиме на продуктивність виноградної рослини [2].

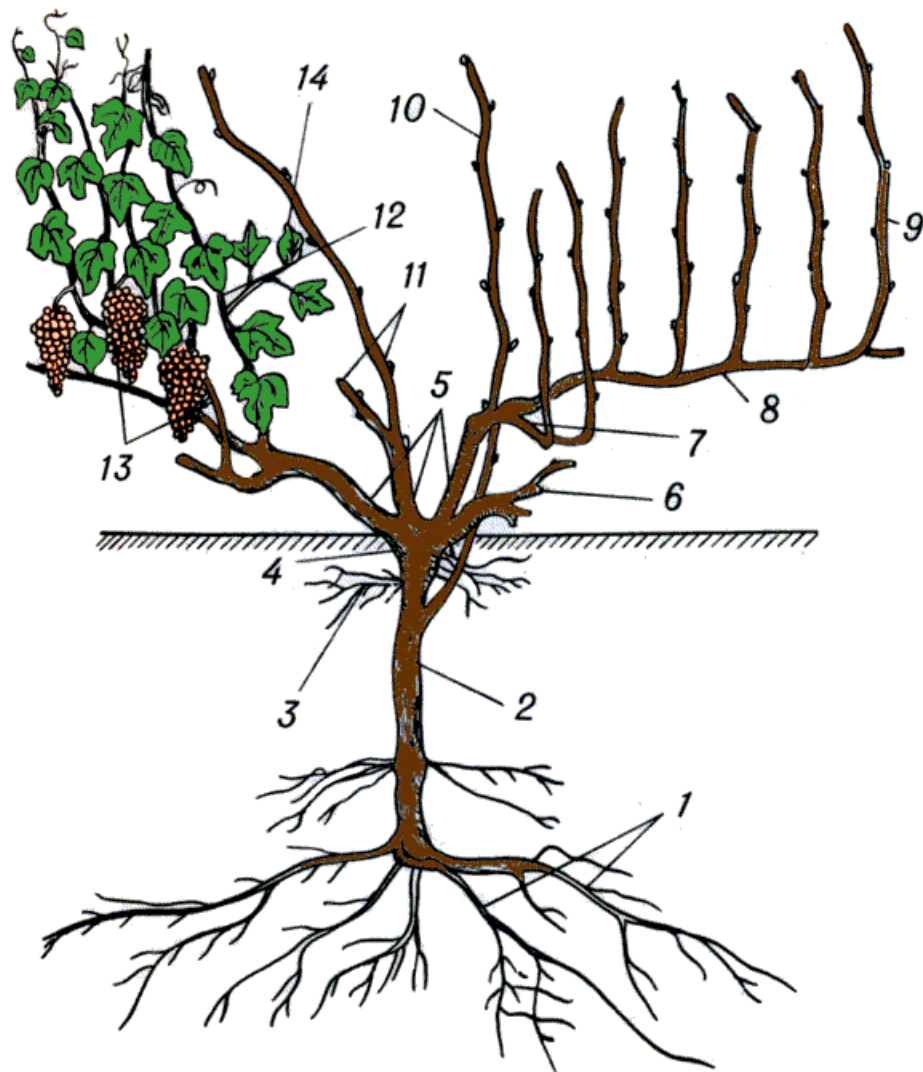
Такий результат досягається завдяки встановленню опорних систем, дотриманню відповідних схем садіння, правильному формуванню куща та використанню інших агротехнічних прийомів, які є основою специфіки культури винограду. Управління цією культурою неможливе без глибокого розуміння біологічних особливостей рослини.

Серед різних заходів догляду найбільшу роль відіграє грамотне обрізування, яке є одним із безпосередніх впливів на рослину. Разом із такими прийомами, як обламування, прищипування, пасинкування та підв'язування, обрізування не лише задає форму кущу, але й щорічно регулює ріст і плодоношення окремих частин і всієї рослини в цілому.

У виноградарстві рослинам штучно придається визначена форма, підбирається відповідна система ведення: неукривна, частково укривна або укривна, залежно від потреб і умов вирощування.

«У виноградній лозі, як і у всіх інших рослинах, розрізняють корінь і верхівку. Верхівка поділяється на стовбур (штамб), гілля і пагони. На пагонах,

як наймолодшій частині верхівки, розташовані листя, суцвіття і ягоди» [3] (рис.2.1).



1 – п'ята винограду, 2 - підземний штамп винограду, 3 - поверхневе коріння, 4 - голова куща винограду, 5 - рукави винограду, 6 – ріжок, 7 - сучок заміщення винограду, 8 - стрілка плодоношення винограду, 9 - однорічні пагони, 10 – порослевій пагін, 11 – плодова ланка, 12 - безплідний пагін, 13 - плодоносний пагін винограду, 14 - пасинок

Рисунок 2.1 - Будова куща винограду [2]

«Будова кореневої системи залежить від способу розмноження винограду» [2]. Більш детально особливості будови виноградного куща представлено на рис. 2.2.

1	П'ята винограду	- це нижня частина саджанця, від якої зростає коріння винограду
2	Підземний штабб винограду	- це складова винограду, що знаходиться в землі, що утворилася з живця. Утворює додаткові пагони, які неправильно називати корінням, оскільки вони стеблового походження. Підземного штамбу у сіянців винограду взагалі немає
3	Поверхнєве коріння	- це коріння, яке розташоване практично на поверхні біля голови куща, їх ще називають росяним корінням
4	Голова куща винограду	- це стовщена складова штамба, від якої ростуть багаторічні рукави, плечі кордону або ріжки
5	Рукави винограду	- це основна деревна лоза, яка відгалужується від голови куща, є провідником води, мінеральних
6	Ріжок	- це короткий дворічний або багаторічний пагін, що має навантаження у вигляді сучків, стрілок або лоз плодоношення. На плечах ріжки розташовують через визначені проміжки.
7	Сучок заміщення винограду	- це побіг (однолітній), обрізаний на 2 бруньки, які необхідні для того, щоб на ньому наступного року сформувати дві лози, верхню для плодоношення, а нижню знову обрізають коротко, формуючи новий сучок заміщення; так роблять щороку
8	Стрілка плодоношення винограду	- це визрілий та розвинений однорічний приріст. На стрілці плодоношення розташовуються очі, які характеризуються різною плодородністю, залежно від зони розташування
9	Однорічні пагони	- це виноградна лоза, яка наростає протягом року
10	Порослевий пагін	це пагін, який розвивається з підземного штамба. Ця пагін негативно впливає на розвиток куща, у зв'язку з чим на виноградниках щорічно необхідно видаляти їх. Після початку вегетації, потрібно відкопати шийку куща (до 20 см) і гострим секатором впритул до стовбура видалити всі такі пагони, а також поверхнєві корені щепи
11	Плодова ланка винограду	це зона плодоношення куща винограду незалежно від формування, що складається з однакових ділянок
12	Безплідний пагін	- це пагін, на якому не росте плід (грона винограду)
13	Плодоносний пагін винограду	- це стрілка, залишена торік на рукаві для плодоношення цього року. Вона дає пагони із плодами. Плодова лоза видаляється восени з усім приростом
14	Пасинок	це по суті пагін, але другого порядку, який розвивається з бруньки в пазусі виноградного листа. На відміну від основного пагону пасинок слабше зростає

Рисунок 2.2 - Особливості будови виноградного куща

Джерело: сформовано автором за даними [3]

## 2.2 Фенологічні фази вегетації: великий та малий цикли розвитку винограду

Онтогенез рослин являє собою індивідуальний процес розвитку, що охоплює період від виникнення до природної загибелі (рис. 2.3). Це комплекс закономірних морфологічних і фізіологічних змін, які відбуваються в організмі з моменту його утворення зі статевого або вегетативного зачатка до остаточного відмирання [2].

На онтогенез культурних рослин, зокрема винограду, значний вплив мають методи догляду за ними, тобто антропогенні чинники. Виноградна рослина вирізняється високою адаптацією до зовнішніх умов і відзначається екологічною пластичністю. Однак реалізація її генетичного потенціалу та тривалості життя залежить від умов, які найбільш відповідають потребам рослини. Онтогенез виноградної рослини є доволі тривалим процесом.

Протягом життя виноградна рослина проходить великий цикл розвитку, який може тривати від кількох десятиліть до століть. При оптимальному догляді він зазвичай охоплює 40–50 років, що дозволяє кущам зберігати здоровий вигляд та забезпечувати високу врожайність. Щорічно рослина завершує так званий малий або річний цикл розвитку. Цей цикл складається з двох періодів: вегетації та відносного спокою.

Період вегетації, у свою чергу, поділяється на шість фаз.

1. Плач винограду – від початку руху соків до розпускання бруньок.
2. Зростання пагонів - від розпускання бруньок до початку цвітіння.
3. Цвітіння - з початку до завершення процесу.
4. Зростання ягід - від завершення цвітіння до початку їх дозрівання.
5. Дозрівання ягід - від початку до повної зрілості плодів.
6. Визрівання пагонів, загартування та листопад - від повної зрілості ягід до опадання листя.

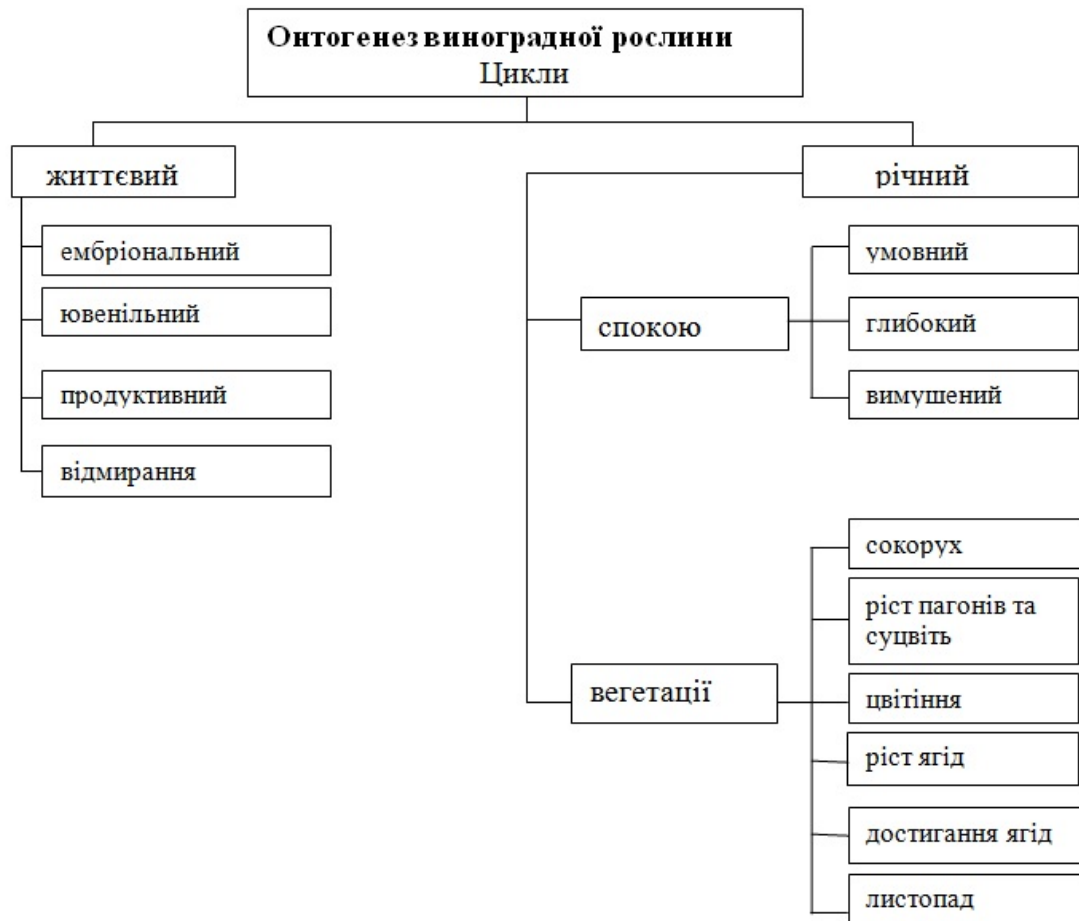


Рисунок 2.3 - Схема онтогенезу виноградної рослини [2]

*Перша фаза вегетації* характеризується початком руху соку, що проявляється виділенням безбарвної рідини через пошкодження куща. Це відбувається при підвищенні температури ґрунту вище 10°C та достатньої вологості. Коріння насичують надземні частини водою під тиском до 1,5 атмосфер. Однак час початку плачу варіюється серед сортів винограду і залежить від умов прогріву ґрунту та його зволоженості. Якщо восени та взимку було мало опадів, плач може бути слабким або відсутнім. За сприятливих умов один кущ здатний виділити кілька літрів соку (пасок), що складається майже повністю з води з незначним вмістом органічних та мінеральних речовин.

У цей період відбувається набухання бруньок та складні внутрішні процеси, включаючи додиференціацію зачатків суцвіть. Чим триваліша перша

фаза, тим більше формується суцвітть, а значить і грон. Для досягнення хорошого результату потрібна достатня вологість ґрунту та м'яка весна з помірною теплою температурою. Кінець першої фази супроводжується початком зростання коренів та розпусканням очок. Її тривалість становить близько двох тижнів, завершуючись у третій декаді квітня [11].

*Друга фаза вегетації* триваліша, вона триває приблизно півтора місяці, закінчуючись до кінця травня або початку червня. Розпускання бруньок у межах куща відбувається нерівномірно: раніше розкриваються бруньки на коротко обрізаних пагонах. На довгих пагонах швидше розпускаються середні та верхні бруньки, особливо якщо пагони розташовані ближче до вертикалі.

На початковому етапі пагони ростуть повільно, але з підвищенням температури швидкість їхнього розвитку збільшується до 6-8 см на добу, а іноді й більше. У цей період активно формується листя, суцвіття та вусики. У пазухах листя формуються зачатки нових бруньок. Пагони інтенсивно транспірують вологу, а фотосинтез у листі переробляє накопичені раніше поживні речовини. До кінця фази пагони досягають 70% своєї фінальної довжини.

У цей час також сильно розвивається коріння, посилюючи поглинальну здатність кущів. На етапі активного росту проводять уламку пагонів для видалення безплідних гілок; при досягненні довжини пагонів 40-50 см їх підв'язують. Також проводять заходи щодо захисту кущів від хвороб та шкідників.

*Третя фаза вегетації* відіграє ключову роль у річному циклі розвитку винограду, оскільки саме зараз закладається майбутній урожай. Цвітіння починається зі скидання ковпачків, яке зазвичай відбувається вранці у період з 6 до 11 години. У цей час кількість квіток стрімко збільшується і за 5-7 днів досягає 60-70%, після чого квітки, що залишилися, доцвітають. Загалом тривалість цвітіння становить від двох до трьох тижнів.

В одному суцвітті перші квіточки починають розпускатися в нижній його частині, а всередині втечі, що носить, - нижні суцвіття. Рильця квіток

зберігають сприйнятливість до пилку протягом 4–6 днів, а процес запліднення займає близько доби [2].

Для успішного запилення та запліднення необхідні тепла погода та помірна вологість повітря та ґрунту. Дощі та тумани в цей період заважають перенесенню пилку, а надмірно суха та безвітряна погода знижує ефективність запилення. Тому в третю фазу вегетації важливо уникати дій, які можуть призвести до зниження температури на виноградниках. Рекомендується утримуватися від поливу та обробітку ґрунту. При виборі ділянки для закладення виноградника варто виключити холодні схили [7].

На сортах з функціонально жіночим типом квітки проводиться штучне запилення, а для обох статей - штучне дозапилення у разі поганого перенесення пилку (багатоденного штилю або сирієї погоди).

*Четверта фаза вегетації* охоплює період від закінчення цвітіння до початку дозрівання ягід, що триває один-два місяці, залежно від сорту.

Після того, як ягоди досягають розміру 3-4 мм, частина їх обсіпається, що згодом впливає на щільність грон. Ягоди, що залишилися, швидко збільшуються в розмірі, залишаються зеленими і твердими, продовжуючи активно фотосинтезувати. Зростання пагонів уповільнюється, а пазушні бруньки у нижніх вузлах завершують свій розвиток. У цей момент відбувається активна закладка та диференціація зародків суцвіть спочатку біля основи пагонів, а потім ближче до середньої та верхньої їх частини. Коренева система також активно зростає, збільшуючи площу поглинання [2].

До кінця цієї фази ягоди практично перестають рости, досягають максимального розміру і втрачають здатність до фотосинтезу через втрату хлорофілу. У цей час вони містять велику кількість кислот (переважно яблучної та винної), що робить їх дуже кислими.

Пагони значно товщають, а в багаторічних частинах рослини (штамбі та зелених пагонах) починає формуватися феллоген, що сприяє утворенню захисної кірки, що є підготовчим етапом до визрівання куща.

У четверту фазу вегетації важливо створити оптимальні умови для гармонійного зростання всіх частин рослини: стебел, листя, грон та нирок. Оскільки літній період часто супроводжується нестачею опадів, слід приділити увагу поливу та розпушування ґрунту для збереження вологи. Для покращення освітлення виконують підв'язку пагонів і видаляють бур'яни. Значним етапом залишається захист винограду від хвороб та шкідників, що безпосередньо впливає на його здоров'я та майбутній врожай.

П'ята фаза вегетації починається з процесу дозрівання ягід та триває від 0,5 до 2 місяців. У цей період ягоди стають м'якшими, їх шкірка стоншується. У білих сортів зникає зеленуватий відтінок, а у пофарбованих проявляється сортове забарвлення. Зростання пагонів сильно сповільнюється, і вигнуті верхівки вирівнюються. Одночасно посилюється визрівання пагонів, яке поступово зачіпає їхню середню і верхню частини. Ближче до кінця літа у нирках завершується диференціація зародків суцвіть.

На початковому та середньому етапах п'ятої фази ягоди продовжують збільшуватися у розмірах, тому полив чи дощі сприяють їх зростанню. Однак до завершення цієї фази процес зростання зупиняється. Саме тоді цукристість ягід різко зростає, а вміст кислот значно знижується. Насіння набуває коричневого забарвлення. Шкіра ягід втрачає еластичність, що робить їх уразливими: після дощу чи поливу вони часто розтріскуються, починають текти та підгнивати [11].

Повна зрілість ягід характеризується тонкою, еластичною шкіркою з нальотом, максимальним вмістом цукру, формуванням сортового забарвлення та остаточним дозріванням насіння. Ця стадія називається фізіологічною зрілістю. Крім фізіологічної, виділяють технічну зрілість - вона визначається придатністю винограду для переробки. Для столового винограду існує поняття споживчої зрілості, яка визначається приємними смаковими якостями, хоча грона при цьому можуть бути повністю дозрілими. Повністю зрілий столовий виноград погано транспортується, тому його збирають трохи недозрілим.

На початку п'ятої фази рекомендується проводити полив за потреби. При ослабленні зростання пагонів та вирівнюванні їх верхівки проводиться карбування. Роботи на ділянці тим часом спрямовані на накопичення поживних речовин, визрівання врожаю та зміцнення багаторічних частин куща.

*Шоста фаза вегетації* починається з повної зрілості ягід та завершується листопадом. Ознаками повної зрілості є легке відділення ягоди від ніжки, прозорість, м'ясиста та соковита структура м'якоті, зниження кислотності, легке відділення шкірки від м'якоті та коричневий насіння. На цьому етапі абсолютний приріст цукру гальмується, проте його відносний вміст збільшується за рахунок втрати вологи ягодами, що найчастіше призводить до перезрівання ягід. Іноді для прискорення цього процесу використовують скручування гребінців грон.

Після збирання врожаю і до настання листопада продовжується так звана резервна фаза. У ранніх сортів вона більш тривала, а у пізніх значно коротша. У цей період листовий апарат заповнює запаси поживних речовин у кущі, готуються нирки до зими, триває визрівання та загартування пагонів. Чим якісніше визрівають пагони, тим краще вони адаптуються до низьких температур та перепадів клімату у зимовий період.

З приходом холодних ночей листя припиняє фотосинтез. У основи черешків утворюється корковий прошарок. Це призводить до природного опадання листя. Осінні заморозки нерідко пошкоджують листя і пагони, що не визріли, скорочуючи тривалість резервної фази. У цей період на винограднику завершують збирання врожаю та перекопування ґрунту і часто приступають до попереднього обрізання в зонах укритого виноградарства [2].

Період відносного спокою триває приблизно чотири-п'ять місяців – з листопада до березня – в умовах помірно теплого клімату. До цього часу всі надземні частини куща покриваються пробкою, що захищає від несприятливих умов та мінімізує втрату вологи. Ці місяці зростання куща повністю зупиняється; йдуть лише слабкі обмінні процеси.

Розрізняють зимовий спокій куща загалом та фізіологічний спокій нирок. Влітку очі знаходяться в умовному спокої: вони формують зачатки пагонів, не активуючись. Восени настає фізіологічний спокій - навіть за сприятливих умов нирки не проростають. Найглибший спокій спостерігається у першій половині зими як захист від погодних аномалій [11].

### 2.3 Вплив умов зовнішнього середовища на особливості росту та розвитку винограду

Температура є суттєвим фактором, що впливає на ріст, розвиток, якість та обсяг врожаю. Чим більше температурні умови повітря і ґрунту відповідають потребам виноградної рослини на різних стадіях її розвитку, тим інтенсивніше відбувається зростання всіх його органів, ефективніше проходять етапи вегетації, а кінцевий результат виявляється у підвищенні врожайності та покращенні якості продукції.

Європейські сорти винограду відносяться до теплолюбних культур, що проявляється у їхній реакції на температурні умови: початок вегетаційного процесу можливий лише при прогріванні ґрунту на глибині основної маси коренів до 8–12 °С. Ці температури сприяють початку росту кореневої системи, засвоєнню води та мінеральних речовин із ґрунту. Надземна частина куща починає розвиватися за температури повітря від 8 °С, і при зниженні цього показника вегетація рослини припиняється [2].

Однією з причин низької продуктивності або відсутності плодоношення у пагонів, що виростили з бруньок торішніх пагонів, є вплив низьких температур. Навесні, в момент пробудження бруньок, температура повітря і ґрунту залишається низькою, що створює несприятливі умови для їх повноцінного розвитку.

Бруньки, що утворюються на 3-4 вузлах і вище, розвиваються вже за більш сприятливих температурних умов і одержують більше поживних речовин завдяки формуванню достатньої площі листя. Зростання пагонів, листя, суцвіть,

вусиків і коренів стає більш активним із підвищенням температури повітря та ґрунту, що обумовлено збільшенням утворення органічних поживних речовин у листі.

Найбільш сприятливим температурним діапазоном для росту винограду вважають значення в межах 25–30 °С. У такій обстановці відбувається прискорене формування всіх частин рослини, зав'язується більше ягід у суцвіттях, і в результаті підвищується врожайність. Висока літня та осіння температура сприяє більш ранньому дозріванню ягід з підвищеним вмістом цукру. Однак для кожного етапу розвитку винограду важливими є свої оптимальні температурні умови, порушення яких може бути небажаним [11].

Надмірно високі температури, так само як і низькі, негативно впливають на ріст і розвиток рослини. Наприклад, у період другої чи третьої фаз вегетації температури повітря вище 35 °С викликають пригнічення зростання та зниження врожайності. У четвертій та п'ятій фазах цей поріг підвищується до 40 °С. Надмірне тепло уповільнює ростові процеси, послаблює асиміляцію і може викликати опіки листя, пагонів та ягід.

Дослідження показують [2], що всередині грон темних сортів температура може бути на 6-7 °С вище навколишньої. Відповідно, при температурі повітря 40 °С усередині грон вона піднімається до 46–47 °С, а тривала дія таких умов призводить до загибелі ягід.

Низькі температури теж загрожують певним етапам розвитку винограду. Так, зниження до 3–4 °С під час пробудження бруньок негативно впливає на їх розвиток. Пізні заморозки навесні (-2–3 °С) можуть пошкодити молоді пагони та листя. Осінні заморозки при тривалому впливі температури 4-5 °С також негативно впливають на стан рослин. У зимовий період пагони та бруньки більшості сортів витримують зниження температури до -14 °С, а деякі – до -18 °С. Стійкість сортів до холоду залежить від їх природних особливостей та стану самого куща: чим краще визрівають однорічні пагони, тим більша їхня холодостійкість.

Вологість повітря і ґрунту є ще одним важливим фактором, що впливає на ріст і розвиток виноградної рослини. Волога відіграє ключову роль у розчиненні мінеральних речовин у ґрунті та їх транспортуванні до різних частин рослини. Органічні речовини, що формуються листям, також містять воду. Вода становить від 60 до 80% маси всіх органів виноградної рослини. Тому підтримання оптимального рівня вологості ґрунту та повітря життєвоважливе для його нормального функціонування.

Нестача вологи значно впливає розвиток рослин. Клітини тканин стають меншими, що уповільнює їх зростання. При помірному вмісті вологи в ґрунті та повітрі клітини збільшуються у розмірах та подовжуються, забезпечуючи швидке зростання всіх частин рослини та високу врожайність. У вологі роки, а також на зрошуваних ділянках посилюється зростання пагонів, листя, суцвіть та ягід. Однак при надлишку вологи пагони розвиваються дуже швидко, стаючи крихкими [2].

Надмірна вологість негативно позначається на зростанні та плодоношенні. Надлишок води в ґрунті ускладнює подих коренів, що може призвести до їх уповільненого розвитку або загибелі. Це затримує початок розпускання бруньок. Під час цвітіння рясні дощі чи полив викликають обсіпання квіток і, як наслідок, зниження врожаю. Надмірна вологість подовжує період вегетації та уповільнює дозрівання плодів. В умовах високої вологості виноград схильний до захворювань, наприклад, мілдью. При дозріванні ягід надлишок вологи може спричинити розриви шкірки та гниття грон, призводячи до значних втрат урожаю. Особливо шкідливі різкі коливання вологості.

Однак у південних регіонах України виноградники найчастіше стикаються з дефіцитом вологи. Посуха уповільнює зростання пагонів та листя, знижує вироблення органічних речовин у листі. Листя передчасно жовтіє, грона розвиваються погано, ягоди залишаються дрібними, кислі, з низьким вмістом цукру та недостатньою соковитістю. Такий виноград дає невеликий вихід соку

під час переробки. Також несприятливо на рослину впливає знижена вологість повітря [11].

Кращі умови для розвитку винограду досягаються, коли запаси вологи в ґрунті на глибині кореневої зони становлять 60% від її повної вологоємності - від кількості вологи, яка здатна утримати ґрунт. Рослина може добре розвиватися навіть за нестачі дощів, якщо на глибині 2-6 метрів знаходяться ґрунтові води. За відсутності близько розташованих водоносних шарів і достатніх опадів культивування винограду можлива лише за регулярного зрошення. Поливи повинні бути частими та дозованими, щоб підтримувати постійну вологість ґрунту на рівні 60% від його найменшої вологоємності.

В умовах випадання атмосферних опадів у межах 500-800 мм на рік виноград добре розвивається навіть без ґрунтових вод, але за умови рівномірного розподілу опадів за сезонами. При цьому не всі види опадів однаково корисні для виноградників. Наприклад, сильні зливи не дають глибокого зволоження ґрунту, оскільки вода швидко стікає поверхневими потоками. Такі дощі марні для ділянок з крутим рельєфом та відсутністю лісонасаджень. У подібних місцях вода не тільки йде швидко, але й розмиває верхній шар ґрунту, оголює коріння рослин та збіднює ґрунт [11].

Найбільш корисні для виноградників мрячать або тривалі облогові дощі, які забезпечують поступове та глибоке насичення ґрунту вологою. Час випадання опадів також має велике значення для зростання та врожайності. Найбільш сприятливими є дощі з кінця квітня до середини травня. Однак опади безпосередньо перед цвітінням або під час нього знижують урожайність через обсіпання квіток. Те саме стосується поливів пізніше, ніж за тиждень до початку цвітіння або під час нього. Помірні опади після цвітіння благотворно впливають на зростання лози та ягід, особливо ті, що випадають за два тижні до початку дозрівання плодів.

Оптимальна вологість ґрунту в цей період сприяє розвитку ягід, роблячи їх великими, соковитими та насиченими цукром та іншими важливими речовинами. Однак рясні дощі у фазі дозрівання винограду часто стають

причиною розтріскування шкірки ягід. Такі пошкоджені плоди швидко починають гнити, що негативно впливає на загальну врожайність і якість продукції. Подібні проблеми можуть виникнути і за несвоєчасних поливів, особливо в період формування ягід.

Роса є фактором, який може надавати як позитивний, так і негативний вплив на рослини винограду. З одного боку, вона освіжає рослину, покращуючи її загальний стан. Однак частіше роса стає причиною проблем, оскільки краплі води здатні створювати сприятливе середовище для розвитку таких грибкових захворювань, як мілдью. Крім того, в умовах спекотної сонячної погоди, коли через нічне охолодження повітря формується роса, існує ймовірність опіків на листі [2].

При пізньому осінньому зборі винограду роса може ускладнювати процес збирання врожаю. Особливо не рекомендується збирати столові сорти винограду з вологими ягодами, оскільки краплі роси прискорюють процес гниття за рахунок активізації мікроорганізмів.

Тумани, які часто утворюються в долинах, також негативно впливають, оскільки вони сприяють поширенню мілдью. Це пояснює випадки значної втрати врожаю від хвороби, особливо на ділянках, розташованих у низинах.

Вологість повітря відіграє важливу роль у зростанні, врожаї та якості винограду. Оптимальною умовою вважається показник вологості в діапазоні 60-65%. При зниженні вологості до 40% або нижче спостерігається погіршення росту виноградної лози до загибелі рослин. Це пов'язано з тим, що надмірне випаровування води через листя призводить до послаблення зростання та зниження вироблення поживних речовин.

У деяких районах Півдня України, віддалених від моря, у суху спекотну погоду у винограду може спостерігатися швидке в'янення та засихання листя – явище, яке називають паралічем куща. Воно викликане інтенсивною втратою вологи через листя за нестачі води у ґрунті.

Підвищена вологість повітря впливає на якість винограду. Помічено, що в районах, віддалених від водойм, через низьку вологість у ягодах більше білків і

менше цукру. Навпаки, поблизу моря, озер або річок виноград набуває кращих смакових якостей. Саме тому на узбережжях Одещини вирощується особливо якісний виноград – завдяки високій вологості повітря.

Сніг дуже позитивно впливає на виноградники. Взимку він захищає лозу від низьких температур, одночасно сприяючи накопиченню вологи у ґрунті. Повільне танення снігу дозволяє максимально насичувати землю водою, якою рослина користується протягом усього вегетаційного періоду. Втім, якщо затримується схід снігу, це сповільнює прогрівання ґрунту та роботу кореневої системи. Таким чином, починається пізніше розпускання бруньок, що особливо корисно в регіонах з частими весняними заморозками [7].

Ефективне накопичення та збереження вологи досягається правильною обробкою ґрунту. При посадці нових виноградників важливо проводити глибоку плантажну оранку. Осіння обробка міжрядь на значну глибину допомагає утримувати вологу землі. Весняні та літні розпушування сприяють заощадженню накопичених запасів вологи.

Не менш важливу роль відіграють лісозахисні смуги навколо виноградників. Вони створюють більш сприятливий мікроклімат, утримують сніг узимку та зменшують силу вітру, знижуючи випаровування вологи з ґрунту. Лісонасадження також перешкоджають ерозії ґрунту та сприяють його зволоженню.

Виноград має унікальну здатність рости в найрізноманітніших ґрунтових умовах, що пояснюється специфікою його кореневої системи. Однак склад та якість ґрунту безпосередньо впливають на врожайність та якість винограду. Особливо помітно ці відмінності відбиваються на характеристиках вина. Наприклад, сорт Трамінер, вирощений у Закарпатському регіоні, суттєво відрізняється за своїми якостями від того самого сорту, культивованого на Півдні України. Кожен сорт потребує певного набору ґрунтових умов для досягнення високої врожайності та якості продукції. Таким чином, правильний вибір ґрунту для винограду з урахуванням особливостей сорту відіграє ключову роль [12].

Оскільки виноградні плантації ростуть на одному місці протягом 60-80 років, для закладання нових виноградників слід використовувати виключно найкращі ділянки з максимально підходящим ґрунтом з огляду на вимоги рослини до навколишнього середовища. Варто відмовитись від застарілого підходу, згідно з яким виноградники можна розміщувати на малопридатних землях, які не підходять для інших сільськогосподарських культур.

Довгий досвід вирощування винограду підтвердив, що майже всі його сорти віддають перевагу легким ґрунтам з високим вмістом поживних речовин. Такі ґрунти забезпечують кореневій системі достатню кількість кисню для дихання, а висока активність коренів дозволяє видобувати мінерали навіть із скелетних ґрунтів. Кожен ґрунт формується завдяки руйнуванню мінеральних порід, тому важливим фактором є характер цих порід. Знання підґрунтового шару відіграє значну роль, оскільки коренева система винограду може проникати глибоко і використовувати мінеральні запаси [3].

Особливу увагу слід приділяти механічному складу ґрунту. Він визначає її фізичні властивості та рівень забезпеченості мінеральними речовинами, необхідними для рослин. Основна увага при оцінці механічного складу приділяється розміру та характеристиці ґрунтових частинок. Чим більше у ґрунті великих частинок, тим краще він провітрюється і тим менше затримує вологу. Такі ґрунти менш схильні до заболочування.

Крім того, механічний та хімічний пристрій ґрунту впливають на його здатність прогріватися. Ґрунти з меншою щільністю вважаються більш цінними для вирощування винограду. Однак справжня цінність також визначається наявністю доступних мінералів та поживних речовин. Важливе значення має структура ґрунту - один із ключових показників його агрономічних властивостей. Структурний ґрунт є об'єднання частинок у грудки певного розміру (2-5 мм), які залишаються стійкими як при пересиханні, так і при зволоженні. Така структура сприяє підтримці вологи, повітря та відповідної

температури ґрунту, а також активізує діяльність мікроорганізмів, що беруть участь у формуванні ґрунтового шару та живленні рослин [3].

Дрібно-комковата структура - ідеальний варіант для більшості культур, включаючи виноград. Однак тривалий обробіток однієї і тієї ж території призводить до руйнування структури ґрунту. Для її відновлення потрібно іноді висівати багаторічні злаково-бобові трави і вносити гній кожні 3-4 роки. Це покращує фізичні властивості ґрунту та збагачує його поживними елементами.

Перед тим як аналізувати властивості конкретних типів ґрунтів, важливо дати загальну оцінку їхньої придатності для вирощування виноградної лози.

#### 2.4 Захист винограду від шкідників та хвороб

Виноградники, особливо у південних регіонах області, значно ушкоджуються шкідниками та хворобами, які в окремі роки можуть завдати серйозної шкоди врожаю. Для ефективної боротьби із нею необхідно систематично проводити комплекс захисних заходів. Ключову роль у своїй грають хімічні засоби, створені задля швидке придушення популяції шкідників і запобігання їх поширення.

Одним з найбільш небезпечних шкідників є філоксера - дрібна комаха довжиною до 1,5 мм, що мешкає виключно на виноградних кущах і не вражає інші рослини. Її батьківщина – Північна Америка. У 1861 році філоксера була завезена до Франції разом із саджанцями винограду, де за три десятиліття знищила близько двох мільйонів гектарів виноградників. Поступово вона поширилася по всій Європі, а у 80-х роках XIX століття з'явилася в Україні [12].

На сьогоднішній день усі виноградники правобережної частини України заражені цим шкідником. На американських видах винограду та деяких гібридних сортах філоксера частіше вражає коріння та листя, тоді як на європейських та азіатських сортах вона в основному мешкає лише на корінні. У місцях ураження кореневої системи виникають характерні здуття, вузлики та пухлини, що призводить до ослаблення рослин, а згодом – до їхньої загибелі.

Дозволяється закладати нові виноградники та заповнювати старі насадження лише з використанням кореневласних лоз європейських та східноазіатських сортів. Для районів, де виноград укривають на зиму, рекомендується висаджувати зимостійкі сорти вітчизняної селекції чи групи Ізабелла, стійкі до утворення галлів на листі.

Боротьба з філоксерою надзвичайно складна та витратна, що потребує значних ресурсів та часу. Тому виноградарям настійно рекомендується дотримуватися правил транспортування посадкового матеріалу: не завозити його із заражених регіонів і не купувати саджанці у приватних осіб. Найбільш безпечним варіантом залишається вирощування саджанців у власних господарствах або їх придбання у державних розсадниках та спеціалізованих радгоспах [12].

Ключовий момент у боротьбі з філоксерою – своєчасне виявлення зараження. Чим раніше вдасться діагностувати шкідника, тим простіше буде вжити заходів щодо його усунення. Регулярно при обробітку ґрунту слід оглядати випадково вивернене коріння, а у слабких кущів влітку бажано розкопати кореневу систему в кількох місцях. Господарства з підозрою на зараження чи вже пошкоджені філоксерою ставляться під карантин.

Ще один шкідник винограду – озима совка. Це нічний метелик з тілом завдовжки до 45 мм. Її гусениці сіро-бурого кольору із характерними смугами на спині доростають до 5 см. Дорослі особини зимують у ґрунті, а влітку гусениці пошкоджують молоді пагони винограду, підгризаючи їх біля основи. Для боротьби з озимою совкою застосовують такі ж методи, як проти дротяників, але дозу гексахлорану збільшують до 35-40 г на квадратний метр.

Ще одним поширеним шкідником є виноградний свербіж - найдрібніший кліщ, непомітний неозброєним оком. Він зимує під лусочками нирок і в основі однорічних пагонів. З настанням весни кліщі розселяються по листі і починають розмноження, відкладаючи яйця на нижній стороні листка. За сезон розвивається кілька поколінь шкідника.

Своєчасне застосування хімічних засобів у комплексі з профілактичними заходами дозволять мінімізувати шкоду від шкідників та зберегти здоров'я виноградників.

Мілдью (або фальшива борошниста роса, *Peronospora viticola* de Bary) - одне з найбільш небезпечних грибкових захворювань, що вражають європейські сорти винограду [13]. Захворювання було завезено з Північної Америки у 1878 році і швидко поширилося по всій Європі, розпочавши з півдня Франції. За відсутності ефективних заходів боротьби мілдью завдає значної шкоди виноградним кущам та врожаю, що робить його важливою сільськогосподарською проблемою. Занепад виноградарства наприкінці ХІХ - на початку ХХ століття значною мірою пов'язаний саме з цим захворюванням.

Мілдью широко поширене і вражає усі зелені частини виноградного куща. Особливу шкоду воно завдає у роки з високою вологістю повітря у літній період. Перші ознаки зараження виявляються на листі у вигляді світло-жовтих «маслянистих» плям різної форми та розміру. У молодого листя плями зазвичай круглі, у більш старих або стійких сортів вони незграбні і розташовуються вздовж жилок. При теплій і вологій погоді на нижній стороні листа, під плямами, швидко з'являється білий наліт, який легко стирається. Заражені тканини листя засихають, гинуть, а сильно уражене листя може достроково опадати, залишаючи пагони оголеними.

Захворювання вражає не тільки листя, а й інші зелені частини куща: пагони, вусики, суцвіття, гребні та молоді ягоди. На пагонах та гребнях з'являються витягнуті коричневі плями з білим нальотом у вологих умовах. Заражені пагони стають крихкими, верхівки зазвичай засихають. Суцвіття заражаються найчастіше за дощової та прохолодної погоди в період цвітіння, що ускладнює провітрювання куща. Вони жовтіють, скручуються, бутони темніють і поступово обсіпаються [13].

Ягоди винограду більш уразливі під час цвітіння. Спочатку інфекція передається через плодоніжки, а потім уражені ягоди змінюють колір на синювато-сірий або бурий, починають зморщуватися і можуть або опадати, або

висихати на грона. Такі ягоди називаються шкірястими та стають непридатними не тільки для вживання в їжу, але й для приготування вина.

Збудник мілдью відноситься до групи помилкових борошністо-росяних грибків і споріднений із захворюваннями інших культур - пероноспорозом хмелю, блакитною пліснявою тютюну та фітофторозом картоплі та томатів. Гриб зимує в опалому листі та ягодах у вигляді ооспор. Ці товстостінні суперечки дуже стійкі до несприятливих погодних умов (холоду, вологості чи посухи) і можуть зберігати свою життєздатність від двох до п'яти років.

З настанням весни ооспори проростають за достатнього рівня вологості ґрунту та середньодобової температури від  $+8^{\circ}\text{C}$ . Спорангії, що утворилися, розносяться вітром або дощовою водою на зелену рослинність винограду. Там вони вивільняють зооспори, які рухаються у краплях води та проникають усередину рослини через прорости молодого листа. Для успішного зараження кущ повинен залишатися мокрим щонайменше чотири години. Оптимальна температура для проникнення інфекції – від  $+20$  до  $+27^{\circ}\text{C}$ ; за більш низьких або високих температур спорангії не проростають.

Після інфікування гриб починає рости всередині рослинних тканин за рахунок живих клітин господаря. Через війну кілька днів (тривалість залежить від температури) з'являються характерні маслянисті плями - свідчення ушкодження клітин.

Найбільш сприятливі умови для спалаху мілдью - це теплий літній дощ увечері та тепла ніч із температурою не нижче  $+15^{\circ}\text{C}$ . Подібний кліматичний сценарій сприяє швидкому розвитку грибка, що може призвести до масових уражень на виноградниках за лічені години.

У різних сортів винограду спостерігається різна сприйнятливість до мілдью. Європейські сорти практично всі дуже чутливі до захворювання. Американські сорти демонструють більш високу стійкість: деякі уражаються слабо, інші ж навпаки [13].

*Заходи боротьби з мілдью.* Здатність гриба до швидкого утворення великої кількості інфекційних зачатків, а також висока сприйнятливість європейських сортів винограду є серйозною загрозою.

Основною стратегією контролю захворювання є застосування хімічних препаратів, ефективність яких безпосередньо залежить від правильності вибору часу обробки.

*Агротехнічні заходи:*

- Підбирайте сорти винограду з однаковим рівнем стійкості до мілдью, що дозволить уникнути зайвих обробок стійких сортів.
- Застосовуйте агротехнічні прийоми для покращення провітрювання кущів, таких як уламки пагонів та оптимальне навантаження лозою.
- Використовуйте високі формування кущів, які добре продувають повітря, і уникайте надмірно щільної посадки на винограднику.
- Видаляйте рослинні залишки з ділянки, такі як опале листя та ягоди, по можливості повністю.

*Хімічні заходи захисту.* Існує кілька підходів до визначення оптимального часу для першої обробки з метою профілактики мілдью:

- метод «трьох десятків»: щойно нічна температура стабільно перевищує +10 °С, випадає понад 10 мм опадів, проводиться обробка на десяту добу.
- стадія зростання пагонів завдовжки 20-25 см.
- поява перших характерних «олійних» плям на листі.
- рясний або тривалий дощ при температурі вище +13 °С у середині травня.

Хоч би якими були погодні умови, першу обов'язкову обробку проти мілдью необхідно провести до цвітіння винограду.

Крім того, якщо в попередньому сезоні рослина сильно постраждала від мілдью, і на ділянці зберіглася велика кількість суперечок, що зимують, рекомендується провести першу обробку вже при температурі +8 °С і вище, коли на кущах сформуються перші 3-4 молодих листочка.

### 3 АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНА ОЦІНКА УМОВ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ВИНОГРАДУ НА ЗАКАРПАТТІ

3.1 Загальна фізико-географічна характеристика природних та кліматичних умов території Закарпаття

#### 3.1.1 Фізико-географічна характеристика

Закарпатська область є найзахіднішим регіоном України. На околиці селища Соломонове, неподалік від міста Чоп, знаходиться крайня західна точка країни. Територія області знаходиться в межах  $47^{\circ}57'$ – $49^{\circ}05'$  північної широти та  $22^{\circ}08'$ – $24^{\circ}37'$  східної довготи. Її протяжність із заходу на схід становить 187 км, а з півночі на південь - 129 км [14].

Закарпатська область є однією з найменших за площею серед інших областей України, поступаючись лише Чернівецькій області. Її площа складає 12,8 тис. км<sup>2</sup>.

Це єдина область України з виходом до кордонів відразу чотирьох європейських країн - Польщі, Словаччини, Угорщини та Румунії. Закарпаття справедливо називають серцем Європи в географічному сенсі, адже тут, у селі Ділове Рахівського району, розташований один із визначених географічних центрів Європи, позначений пам'ятним знаком [15, 16].

Попри назву «Закарпатська», яка натякає на розташування за Карпатами, приблизно 75% території області займають гори Карпати. Решта 25% припадає на Закарпатську низовину, що є Закарпаттям у більш вузькому географічному значенні. Гірські хребти тут простягаються з північного заходу на південний схід у вигляді довгих ланцюгів з міжгірними долинами. Середня висота хребтів коливається в межах 700–1500 метрів (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 - Карта рельєфу Закарпаття [15]

Адміністративний центр області – м. Ужгород. Він є найменшим за чисельністю населення обласним центром України. На кінець 2020 року його населення становило 116 тисяч жителів.

Усі річки Закарпаття належать до басейну Дунаю. Найбільшою серед них є річка Тиса. Вона впадає в Дунай на території Сербії. Близько 65% паводків припадають на теплий період року, решта 35% - на холодний [14]. Проте максимальні витрати води частіше спостерігаються під час зимових паводків.

Ґрунти Закарпатської області вирізняються значною просторовою неоднорідністю та різноманітністю. Ґрунтоутворюючі породи, особливо в гірській частині, демонструють значну строкатість у своєму розташуванні. Залежно від літологічного складу та походження, ці породи можна згрупувати в чотири основні категорії: «алювіальні відкладення», «алювіально-делювіальні

утворення», «елювіально-делювіальні відкладення магматичних порід і карпатського флішу» [14].

Процеси формування ґрунтів помітно різняться між гірськими та рівнинними частинами регіону. У гірських районах ґрунти зазвичай малопотужні, тоді як на рівнинних територіях вони формуються як на давніх, так і на сучасних руслових відкладах. Неглибоке залягання ґрунтових вод спричиняє оглеєння ґрунтів, тоді як наявність лісових масивів провокує процеси опідзолення [13].

Дернові ґрунти, сформовані в заплавах річок «Тиса і Латориця на піщаних і супіщаних річкових відкладеннях», вирізняються найкращими фізичними властивостями.

### 3.1.2 Кліматичні та агрокліматичні умови

Закарпатська область належить до зони «континентально-європейського клімату», який формують її географічне положення та особливості рельєфу. Зима тут коротка, м'яка та нестійка, у низинних і передгірських районах часто спостерігаються відлиги. Літо вирізняється помірною теплістю й вологістю.

В середньому температура повітря за рік в низинно-передгірних районах становить 8,5-10,4 °С, у долинах гір – 5,8-7,8 °С. На найвищих горах (1100-1400 м) – близько 3 °С [17].

У січні середня температура становить в низинно-передгірних районах - 1,2...-2,4 °С, в долинах гір – -2,8...-4,4 °С, а на високих горах – - 5,8 °С. Липень – найтепліший місяць [13]. Середня температура складає в низинно-передгірських районах 19,1-21,4 °С, в долинах гір – 16,2-18,3 °С, а на високих горах – 11,7 °С.

Серед несприятливих явищ погоди для сільськогосподарських культур на території області протягом вегетаційного періоду фіксуються град, сильний вітер, дуже інтенсивні дощі та зливи, а також затоплення сільськогосподарських угідь паводковими водами в заплавах річок.

На основі даних спостережень метеостанцій на території Закарпатської області було проведено агрокліматичне районування (рис. 3.2). У результаті роботи визначено три агрокліматичні райони: низовинний, передгірний та гірський.

Найтеплішими районами цього регіону вважаються гірські долини, де кліматичні умови ідеально підходять для вирощування ярих зернових культур, картоплі та окремих видів овочів. Загалом клімат у Закарпатті сприяє розвитку сільського господарства, однак найоптимальніші умови спостерігаються в низинній частині області. Водночас тут іноді трапляються несприятливі явища, такі як пізні весняні заморозки, сильні зливи або раннє танення снігу. Завдяки помірному клімату регіон також пропонує відмінні можливості для організації різноманітних видів літнього та зимового відпочинку.



Рисунок 3.2 – Агрокліматичне районування Закарпаття [17]

Для Закарпатської області є характерною «гірсько-долинна циркуляція», що виникає під впливом теплового випромінювання та охолодження приземних шарів повітря. Ці вітри мають періодичний характер: удень вони

спрямовуються з долин до гір, а вночі вони змінюють напрямок на протилежний. Найбільш виразно такі явища спостерігаються в долинах річок Уж, Латориця, Боржава, Ріка, Тересва та Тересва [16].

Окрім цього, в регіоні помітно проявляються фени - сильні поривчасті вітри з підвищеною температурою та низькою відносною вологістю. Вони інколи дмуть з гір у долини та супроводжуються низькою періодичністю. Фени здатні прискорювати танення снігу. У теплу пору року фени висушують повітря (вологість може бути нижчою за 30%), що негативно позначається на рослинності.

Останнім часом на Закарпатті відчувається вплив глобальних змін клімату на регіональному рівні. Пригадаємо катастрофічні наслідки повеней 1992, 1998, 2001, 2008, 2010 та 2020 років у західних регіонах України. Очевидним стає критична необхідність впровадження заходів для зниження ризиків природних катастроф гідрометеорологічного походження. Варто також зауважити, що економічні втрати від надзвичайних ситуацій природного характеру значно перевищують збитки, спричинених техногенними надзвичайними ситуаціями.

### 3.2 Агрометеорологічні умови вирощування винограду

У роботі проведено оцінку агрометеорологічних умов вирощування винограду технічного сорту «Рислінг» в Закарпатській області на прикладі станції Ужгород за період 2001-2020 рр. Вихідною базою слугували дані спостережень, отримані з мережі гідрометеорологічних станцій, що належать «Українському гідрометеорологічному центру Державної служби України з надзвичайних питань» [18].

Виноград успішно культивують у найрізноманітніших кліматичних зонах світу, починаючи від жарких і посушливих регіонів і закінчуючи помірно холодними областями. Якість продукції завжди залежить від клімату. Для кожної зони обрано сорти, які найбільш стабільно дозрівають і дають

найкращий врожай. На основі багаторічного досвіду адаптовано агротехнічні прийоми та системи формування до конкретних кліматичних умов. Окрім цього, клімат також впливає на появу шкідників і хвороб. Наприклад, у вологому і теплому середовищі активно розвиваються грибкові захворювання, тоді як сухий клімат сприяє поширенню шкідників винограду.

До ключових кліматичних факторів належать температура, освітленість і вологість. Оскільки ці фактори одночасно впливають на ріст і розвиток виноградних кущів, оцінка їхньої індивідуальної ролі можлива лише за допомогою багатовимірної аналізу. Виноград є рослиною помірно-теплого клімату. Залежно від сортових особливостей, вплив навколишніх умов на рівень урожайності проявляється по-різному.

Початок вегетації виноградного куща починається при досягненні певного мінімального температурного рівня. Рух соку і розкриття бруньок розпочинаються, коли температура ґрунту сягає 7-8 °С, а повітря прогрівається до 10-12 °С. У виноградарстві температурою біологічного нуля вважається 10 °С (табл. 3.1).

В середньому рух соку в районі ст. Ужгород починається на початку квітня (2 квітня), при середньодобовій температурі повітря у 9,6 °С. Через два тижня починається набухання бруньок. Середня температура повітря за цей період становить близько 10 °С. Після набухання бруньки починають розпускатися, це відбувається в середньому 25 квітня. Середня температура повітря за період рух соку – розпускання бруньок становила близько 10,7 °С. Фаза розпускання бруньок починається при накопиченні суми активних температур на рівні 246 °С, сума ефективних температур - 116 °С. Кількість опадів за цей період - 40 мм, а вологість повітря - 62 %. Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту становили 194 мм, що становить 77 % від НВ.

В середньому через 17 днів (12 травня) після розпускання бруньок починають утворюватися перші суцвіття. Для наступу цієї фази в умовах ст. Ужгород необхідна сума ефективних температур у кількості 83 °С. Середня температура повітря в цей період становить 14,9 °С. В цей період у середньому

випадає 34 мм опадів, а середня вологість повітря становить близько 64 %. Запаси продуктивної вологи знижуються до 171 мм (68 % від НВ).

Таблиця 3.1 Агрометеорологічні умови вирощування винограду сорту «Рислінг» в Закарпатській області в умовах станції Ужгород

N, дні	$\Sigma T_{\text{акт.}}, ^\circ\text{C}$	$\Sigma T_{\text{еф.}}, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{сер.}}, ^\circ\text{C}$	$\Sigma R, \text{мм}$	H, %	$W_{0-100}, \text{мм}, \text{НВ}, \%$	
Рух соку – розпускання бруньок							
23	246	116	10,7	40	62	194	77
Розпускання бруньок – утворення першого суцвіття							
17	253	83	14,9	34	64	171	68
Утворення першого суцвіття - цвітіння							
29	494	204	17,0	67	67	152	60
Цвітіння – початок досягання							
101	1970	960	19,5	238	68	149	59
Початок досягання – повна стиглість							
21	286	76	13,6	43	75	154	61
Вегетаційний період							
191	3249	1339	17,0	422	66		

Фаза цвітіння в середньому відмічається це через 29 днів після утворення перших суцвіть, це відбувається на початку другої декади червня (10 червня). Сума активних та ефективних температур, що накопичується за період утворення перших суцвіть-цвітіння становить 494 та 204 °С відповідно. Кількість опадів, що випадають за цей період в середньому становить 67 мм. Середня температура повітря становить 17,0 °С при середній вологості повітря у 67%. Запаси продуктивної вологи в ґрунті знижуються, досягаючи відмітки у 152 мм (60 % від НВ).

В кліматичних умовах ст. Ужгород міжфазний період цвітіння-початок досягання триває в середньому 101 день и закінчується в наприкінці другої декади вересня (19 вересня). Середня температура повітря за цей найдовший

міжфазний період становить 19,5 °С. Сума активних та ефективних температур - 1970 та 960 °С відповідно. Кількість опадів в середньому 238 мм, а вологість повітря – 68 мм. В середньому в цей період запаси продуктивної вологи в ґрунті значно не змінюються - 149 мм (59 % від НВ).

Фаза повної стиглості відбувається при накопиченні суми ефективних температур близько 80 °С. Тривалість періоду від цвітіння до повної стиглості займає близько 21 дня. Середня температура повітря знижується до 13,6 °С. Вологість повітря, навпаки збільшується до 75 %. Кількість опадів – 43 мм. Значення запасів продуктивної вологи в шарі ґрунті 0-100 см збільшуються до - 154 мм (61 % від НВ).

Період вегетації винограду в районі станції Ужгород в середньому триває 191 день. Сума активних та ефективних температур в середньому за весь період становить 3249 та 1339 °С відповідно. Середня температура повітря - 17,0 °С. Сума опадів за період вегетації - 422 мм, при вологості повітря близько 66 %. Максимальне значення запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунті спостерігається на початку вегетації (191 мм) за рахунок зимних опадів, потім спостерігається поступове зниження на протязі всього періоду вегетації до значення у 154 мм (61 % від НВ).

### 3.3 Аналіз трендової та кліматичної складових урожайності винограду в Закарпатській області

Мінливість урожайності є складним процесом, і характеристика відхилень від багаторічної середньої величини не дає повної картини. Це явище визначається поєднанням загальної тенденції з відхиленнями від цієї тенденції у певні періоди або моменти. Одним із пріоритетів у вирішенні економічних проблем, як у аграрному секторі, так і в інших галузях виробництва, є зменшення коливань та підвищення стійкості виробничих процесів.

Дослідження у сфері глобального потепління клімату свідчать про те, що найближчим часом збільшиться частота аномально спекотних періодів, а

кількість днів із сильними морозами, як середньосезонних, так і окремих, зменшиться [19]. Спекотні періоди ставатимуть довшими та траплятимуться частіше. Тому, виникає потреба у підвищенні продуктивності вирощуваних культур шляхом удосконалення методів землеробства. Рационально підібрана система землеробства дозволяє компенсувати нестачу природних ресурсів і створює сприятливі умови для досягнення рослинами максимальної врожайності з урахуванням специфіки місцевості [20, 21].

Закарпаття славиться як один із ключових регіонів України, що спеціалізується на виноградарстві та виноробстві. Тут вирощують як традиційні, так й міжнародні сорти винограду. Значні площі виноградників зосереджені в Ужгородському та Мукачівському районах.

Всього в насадженнях області зустрічаються більше 30 технічних європейських сортів. Такі як - Леанка (Фетяска біла), Рислінг італійський, Каберне Совіньон, Ркацителі, Трамінер рожевий, Сапераві, група сортів Піно (білий, сірий, чорний). Менш поширені - Аліготе, Закарпатський чорний, Мерло, Шардоне та інші [22].

Для вирощування винограду необхідні відповідні ґрунтові та кліматичні умови. Тому, на Закарпатті можливо вирощувати сучасні європейські сорти винограду без захисту насаджень на зимовий період [23].

Урожайність у кожному окремому році формується під впливом сукупності різноманітних факторів. Проте при вирішенні практичних завдань часто виникає потреба в окремій оцінці впливу таких чинників, як рівень розвитку землеробської культури та погодні умови. Ця оцінка ґрунтується на концепції розкладання часових рядів урожайності будь-якої культури на дві основні складові: стаціонарну та випадкову.

При прогнозуванні на основі такого ряду передбачається певна форма тренду. Вид тренду та його параметри визначаються через статистичну оптимізацію функції, яка найкраще підходить за заданими критеріями. У цьому контексті метод гармонійних ваг, запропонований А.М. Польовим [24] в

агрометеорології, має перевагу над іншими. Цей метод не потребує попередніх припущень щодо форми тренду.

Принцип методу гармонійних зважування полягає в диференційованому зважуванні значень часового ряду, де більш пізні спостереження набувають більшої ваги. Тобто вплив новіших даних на загальну тенденцію врожайності є сильнішим порівняно зі старішими спостереженнями.

«Для оцінки об'єктивності отриманого тренду необхідно перевірити випадковість і стаціонарність відхилень від лінії тренду. Основна гіпотеза (відсутність зв'язку між зміною випадкової величини та часом) перевіряється за допомогою критерію серій, заснованого на медіані вибірки» [25]:

$$\left. \begin{array}{l} K_m(n) < [3,3(\lg n + 1)] \\ v(n) > \left[ \frac{1}{2}(n + 1 - 1,96\sqrt{n - 1}) \right] \end{array} \right\}. \quad (3.1)$$

Ми провели аналіз динаміки врожайності винограду в Закарпатській області за період 2000–2023 рр., спираючись на дані Державної статистичної служби України [9].

Урожайність винограду в Закарпатській області в середньому становить 80-100 ц/га, що трохи вище, ніж по Україні в цілому. Розглянемо динаміку виробництва винограду по області за 2000-2023 рік (табл. 3.2). Площа насаджень виноградників у плодоносному віці на початок досліджуваного періоду займала 5,2 тис га [9]. Як свідчать дані табл. 3.2, протягом останніх років простежується поступове зменшення площі під виноградниками. Так, у 2023 році це лише 3,3 тис га, що на 36 % менш показника 2000 року.

При цьому врожайність в останні роки підвищилась. В 2023 році виноградарі Закарпаття змогли зібрати рекордний врожай у 140,6 ц/га. За рахунок росту врожайності винограду в останні роки обсяг валового збору знаходиться у межах 30-40 тис. т. Це частково компенсує скорочення площ, та дозволяє підтримувати обсяги виробництва винограду на необхідному рівні.

Таблиця 3.2 – Показники динаміки виробництва винограду в Закарпатській області за 2000-2023 рік

Роки							
2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
Посівна площа, тис. га							
5,2	4,6	4,7	3,8	3,2	3,2	3,1	3,1
Урожайність, ц/га							
86,1	66,8	51,7	73,9	83,8	94,0	100,0	140,0
Валовий збір, тис. т							
41,9	27,2	20,3	27,2	26,8	29,9	30,8	43,0

Джерело: побудовано автором на основі даних [9]

За допомогою методу гармонійних ваг було визначено тенденцію врожайності та проаналізовано відповідні часові ряди. Додатково розраховано відхилення між фактичними показниками врожайності та значеннями, отриманими із тренду, оцінено коректність обраного виду тренду, а також перевірено гіпотезу про те, що випадкова компонента є стаціонарним випадковим процесом (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 - Оцінка правильності вибору виду тренда для культури виноград, Закарпатська область

Культура	$k_{\max}(n)$	$v(n)$	$3.3(\lg n + 1)$	$\frac{1}{2}(n + 1 - 1.96\sqrt{n - 1})$
Виноград	5	11	7,6	8,9

Динаміку врожайності винограду в Закарпатській області зображено на рисунку 3.3 а. Графік містить ламану лінію, що відображає фактичні показники, та згладжену лінію тренду. Як свідчать дані, за досліджуваний період врожайність винограду демонструвала значну варіативність.

Середня за роки досліджень урожайність винограду склала 72 ц/га. У першій частині періоду (2000-2009 рр.) значення врожайності поступово знижувалось – від 86,1 ц/га до 45,7 ц/га. З 2010 спостерігається поступове збільшення рівня врожайності, особливо в останні п'ять років. Так, починаючи з 2019 врожайність стрімко зростала, й вже в 2023 році становила 175% по відношенню до 2019 року. До речі, у 2023 році за було зібрано рекордно високий врожай за весь період дослідження в Закарпатській області - 141 ц/га.

Аналіз досліджуваного періоду демонструє поступове зростання компоненти тренду починаючи з 2010 року, що свідчить про значне підвищення рівня культури землеробства.

На початку аналізованого періоду (2000 р.) врожайність за трендом складала 73,2 ц/га, тоді як наприкінці (2022–2023 рр.) ця величина досягла 100–110 ц/га. Таким чином, завдяки вдосконаленню землеробських методів врожайність винограду значно зросла.

Щоб окремо оцінити вплив погодних умов різних років на формування врожаїв винограду, було вивчено відхилення фактичних показників врожайності від лінії тренду, тобто визначено кліматичну компоненту врожайності. Згідно з аналізом за 24 роки, від'ємні відхилення спостерігалися у 13 випадках. Ці роки, які характеризуються несприятливими умовами для вирощування сільськогосподарських культур, включають 2001, 2002 та 2009 роки. Саме тоді зафіксовані найбільші від'ємні відхилення врожайності (-10,7 ц/га, -9,8 ц/га та -9,0 ц/га відповідно).

У роки зі сприятливими погодними умовами, яких виявилось лише 11, завдяки цьому вдавалось підвищити врожайність, і відхилення від лінії тренду мали позитивний характер. Найсприятливішим для вирощування винограду

став 2023 рік. Трохи менші позитивні відхилення спостерігалися у 2000, 2004 та 2014 роках.

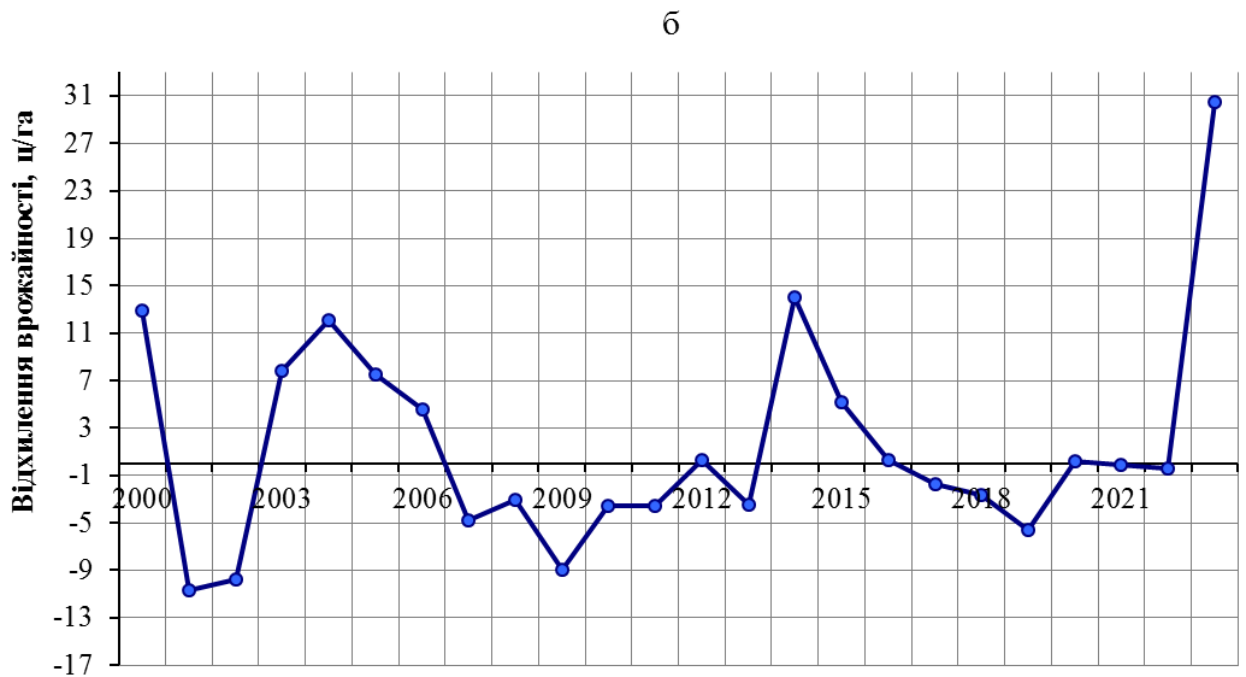
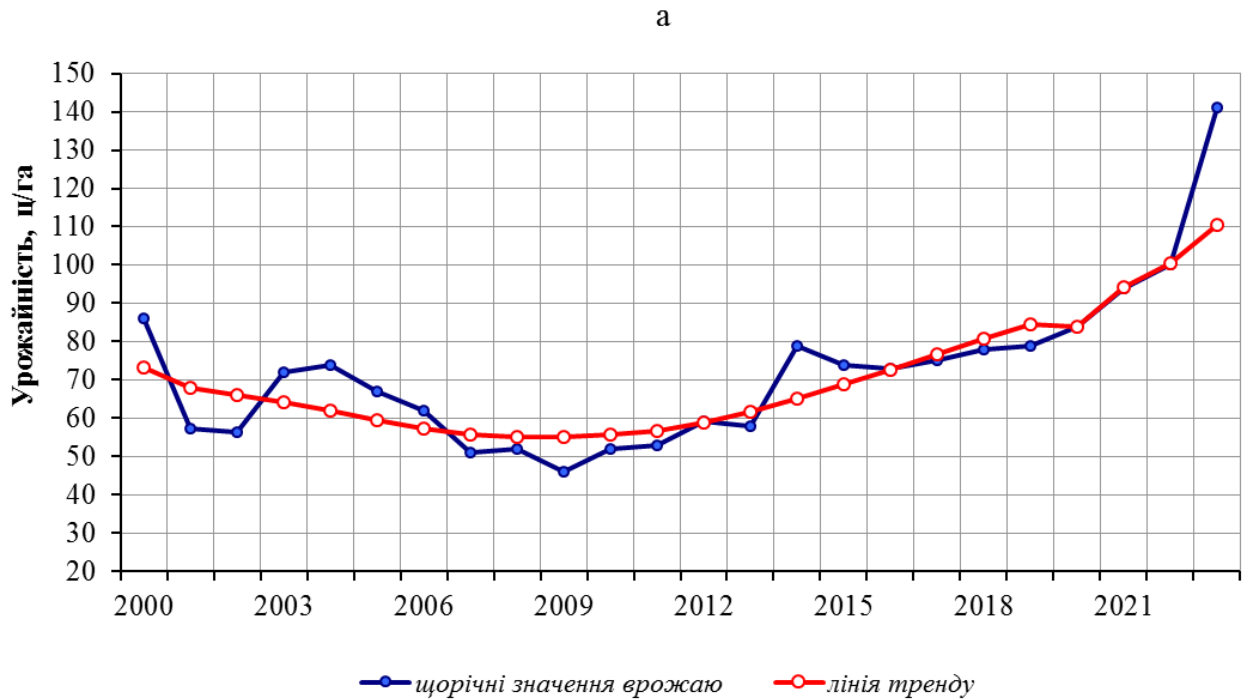


Рисунок 3.3 - Динаміка врожайності винограду (а) і відхилення врожаїв в окремі роки від точок тренду (б) в Закарпатській області

Проведений детальний аналіз показує, що останнім часом відзначається поступове зростання рівня врожайності винограду, що свідчить про покращення агротехнічних умов.

Незважаючи на покращення культури землеробства за останні роки, залежність урожаю винограду на Закарпатті від кліматичних чинників залишається суттєвою, особливо відчувається вплив кліматичних змін в останні роки. Безперечно, найбільш небезпечними для виноградарства є пізні весняні заморозки [26, 27].

Основною метою аграрного сектора завжди було забезпечення високих і стабільних врожаїв. Водночас агропромисловий комплекс України залишається значно більш вразливим до зовнішніх факторів у порівнянні з аграрнорозвиненими країнами, де технологічна оснащеність забезпечує втричі або вчетверо вищу стійкість цієї галузі [28].

У Закарпатті виноградарство та виноробство є ключовими напрямками сільського господарства. Розвиток цих галузей значною мірою обумовлений сприятливими кліматичними та природними умовами низинних і передгірних районів регіону.

Для успішного вирощування винограду в Закарпатській області необхідно брати до уваги кліматичні особливості, тип ґрунту та належний підбір сортів. Серед рекомендацій варто зазначити вибір ділянок із достатнім сонячним освітленням, забезпечення хорошого дренажу ґрунту, а також проведення регулярного догляду й формуючої обрізки рослин.

У той же час виникає низка завдань, пов'язаних із реорганізацією галузі. Зокрема, це оновлення існуючого сортименту виноградників шляхом омолодження районованих сортів і впровадження нових, стійких до несприятливих природних умов (морозів, посухи), хвороб і шкідників. Додатково необхідним є пильна увага до питання щодо зниження використання хімічних засобів захисту рослин, мінімізації впливу на природні екосистеми, а також підтриманню родючості ґрунту за рахунок застосування органічних

добрив, таких як компости і сидерати, із поступовим скороченням використання мінеральних добрив.

Пріоритетним завданням також є розширення виробництва екологічно чистої виноградної продукції для задоволення потреб місцевого населення та сприяння розвитку регіону.

## ВИСНОВКИ

Виноградарство, як складова агропромислового комплексу України, має значне народногосподарське значення. Це зумовлено його цінними поживними та лікувально-оздоровчими властивостями, які притаманні як свіжому винограду, так і продукції, що виробляється з нього: кишмиш, ізюм, сік, вина, олія, оцет, корми тощо. Крім того, виноград відзначається невибагливістю до ґрунтів і виконує меліоративну функцію, сприяючи освоєнню схилених, кам'янистих і піщаних земель, малоприсадибних для вирощування інших культур. Важливою перевагою також є висока економічна ефективність цієї галузі.

У рамках роботи було досліджено вимоги культури виноград до умов навколишнього середовища та її агробіологічні властивості. Надано стислу характеристику сучасних сортів, які культивуються в Україні та на Закарпатті, а також здійснено огляд найпоширеніших шкідників і хвороб, що вражають виноградні насадження. Враховуючи дані Державної служби статистики України, проведено аналіз поточного стану галузі та визначено перспективи вирощування винограду в країні.

В результаті виконання роботи можна зробити наступні висновки.

1. Площа насадження винограду у плодоносному віці в Україні в 2023 році займали 29,3 тис. га, з яких 15,1 тис. га (51,6%) припадали на сільськогосподарські підприємства. В Закарпатській області – 3,1 тис. га, що становить 10,7% від загальної площі. Врожайність винограду в Україні в двічі більше, ніж на початку 2000-х років та становить в середньому близько 75-95 ц/га, на Закарпатті врожайність винограду в 2023 році по області становила 100,0 ц/га.

2. У роботі проведено оцінку агрометеорологічних умов вирощування винограду технічного сорту «Рислінг» в Закарпатській області на прикладі станції Ужгород за період 2001-2020 рр. по міжфазним періодам. Період вегетації винограду в районі станції Ужгород в середньому триває 191 день. Сума активних та ефективних температур в середньому за весь період

становили 3249 та 1339°C відповідно. Середня температура повітря - 17,0 °C. Сума опадів за період вегетації - 422 мм, при вологості повітря близько 66 %. Максимальне значення запасів продуктивної вологи в метровому шарі ґрунті спостерігається на початку вегетації (191 мм) за рахунок зимних опадів, потім спостерігається поступове зниження на протязі всього періоду вегетації до значення у 154 мм (61 % від НВ).

3. Виноградарство на Закарпатті має свої унікальні особливості, які обумовлені кліматичними умовами та специфікою місцевого рельєфу. Оцінка агрометеорологічних умови вирощування винограду в умовах ст. Ужгород показала, що насадження отримують достатньо тепла.

4. Аналіз рядів середньої обласної врожайності винограду в Закарпатській області за період з 2000 по 2023 роки проводився за методом гармонійних зважувань. Протягом досліджуваного періоду спостерігається суттєве зростання виробничої врожайності, особливо в останні роки (в 2023 році отримано рекордний врожай - 140,6 ц/га). Середня врожайність по області за досліджений період становила 72,0 ц/га. Аналіз трендової компоненти врожайності свідчить про покращення рівня культури землеробства.

6. Для успішного вирощування винограду в Закарпатській області необхідно брати до уваги кліматичні особливості, тип ґрунту та належний підбір сортів. Серед рекомендацій варто зазначити вибір ділянок із достатнім сонячним освітленням, забезпечення хорошого дренажу ґрунту, а також проведення регулярного догляду й формуючої обрізки рослин.

7. Для досягнення поставленої мети у виробництві продукції з винограду потрібно не лише розширення площ, а й всебічне підвищення його врожайності, поліпшення якості продукції, а також зниження собівартості вирощування винограду. Ключову роль збільшенні його продуктивності грає використання комплексу організаційних і агротехнічних заходів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Історія виноробства: як стародавні цивілізації відкрили вино. URL: <https://poltava.to/news/79794/>. (дата звернення: 10.04.2025 р.).
2. Біолого-екологічні особливості винограду: навчальний посібник / Дробітько А.В., Ткачова Є.С., Маркова Н.В., Панфілова А.В., Кузьома В.В., Біліченко О.С. Миколаїв: МНАУ, 2020. 307 с.
3. Das R., Bhattacharjee C. Grapes. Nutritional Composition and Antioxidant Properties of Fruits and Vegetables. 2020. P. 695-708. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812780-3.00043-X>. (дата звернення: 1.05.2025 р.).
4. Власов В.В., Джабурія Л.В., Белоус І.В. Сучасний стан та перспективи розвитку виноградарсько-виноробної галузі. Виноградарство та виноробство. Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2014. № 51. С. 45-49.
5. Історія та перспективи розвитку виноградарства та виноробства в Україні. URL: <https://library.udau.edu.ua/novini/istoriya-ta-perspektivi-rozvitku-vinogradarstva-ta-vinorobstva-v-ukraini.html>. (дата звернення: 10.04.2025 р.).
6. Визначено ТОП-10 найпопулярніших технічних сортів винограду в Україні. URL: <https://superagronom.com/news/6829-viznacheno-top-10-naupopulyarnishih-tehnichnih-sortiv-vinogradu-v-ukrayini#:~:text=> (дата звернення: 16.04.2025 р.).
7. Ляшенко Г.В., Бузовська М.Б., Мельник Е.Б. Моделювання формування врожайності винограду за агрокліматичними ресурсами природних зон України. Збірник наукових праць Уманського національного університету. 2024. №105(1). С. 48-57. DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8240-2024-105-1-48-57>. (дата звернення: 7.05.2025 р.).
8. Список країн за виробництвом винограду. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>. (дата звернення: 5.05.2025 р.).

9. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення: 10.05.2025 р.).

10. Попович О.І., Любка О.С. Збереження генофонду сортів винограду Закарпатської області. Матеріали міжнародної конференції присвяченої 150-літтю з дня народження В.Е.Таїрова. Одеса. 2009. С.53-54.

11. Виноградарство: підручник / М.О. Дудник, М.М. Коваль, І.М. Козар, О.Д. Лянний, В.Т. Гонтар, І.О. Іщенко, Е.І. Хреновськов; за ред. Е.І.Хреновськова. - Вид. 2-ге, переробл. і доп. Київ : Арістей, 2008. 332 с.

12. Банковська М. Г. Оцінка стійкості генотипів винограду проти грибних хвороб. *Виноградарство і виноробство*. 2007. Вип. 45 (1). С. 20–25.

13. Лещенко А. О. Особливості розвитку мілдью на виноградниках Одеської області. *Виноградарство і виноробство*. 2012. Вип. 49. С. 113–116.

14. Маринич О.М. Фізична географія України. Київ: Знання, 2003. 480с.

15. Природні ресурси Закарпаття: навчальний посібник. Ужгород: Спектраль, 2003. 296 с.

16. Екологічні проблеми Закарпаття : навчальний посібник / Н. Каблак, Я. Гасинець, Л. Фельбаба-Клушина, В. Мірутенко та ін.; за заг. ред. проф. Н. Каблак та проф. Л. Фельбаба-Клушина. Ужгород : РІК-У, 2023. 356+324 с.

17. Агрокліматичний довідник по Закарпатській області (1986-2005 рр.) / за ред. М. М. Данилюка, Т. І. Адаменко. Ужгород, 2013. 195 с.

18. Український гідрометеорологічний центр Державної служби України з надзвичайних питань. Офіційний вебсайт. URL: <https://www.meteo.gov.ua/>. (дата звернення: 17.03.2025 р.).

19. Debaeke P., Casadebaig P., Flenet F., Langlade N. Sunflower crop and climate change: vulnerability, adaptation, and mitigation potential from case-studies in Europe. *Oilseeds & fats Crops and Lipids*. 2017. №24 (1). P.1-15. URL: <https://www.ocl-journal.org/articles/ocl/pdf/2017/01/ocl160024.pdf>. (дата звернення: 15.04.2025 р.).

20. Костюкевич, Т. К., Шапорєва О.І. Сучасні підходи щодо вирішення проблем сталого розвитку сільського господарства в умовах зміни клімату. Зелене повоєнне відновлення продовольчих систем в Україні : збірник матеріалів Міжнародної науково–практичної конференції (м. Одеса, 26 січня 2023 року). Одеса : Олді+, 2023. С. 279-286. URI: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/11191>. (дата звернення: 15.04.2025 р.).

21. Вольвач О.В., Колосовська В.В., Данілова Н.В., Барсукова О.А., Костюкевич Т.К. Вплив змін клімату на формування врожаю вики ярої в Західному Лісостепу України. Екологічні науки. 2022. № 1(40). С. 115-119. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.21>. (дата звернення: 15.04.2025 р.).

22. Костюкевич Т.К., Рибачок А.А. Агрометеорологічні умови вирощування винограду сорту трамінер рожевий на території Закарпаття. Матеріали V-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Рубіновські читання» (13 травня, Умань, 2022) / Редкол.: В.П. Карпенко (відп. ред.) та ін. Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2022. С.21-22. URI: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/10982>. (дата звернення: 15.04.2025 р.).

23. Костюкевич Т.К., Миронюк І.Р., Моренець-Кубанська В.Ю. Оцінка агрометеорологічних умов вирощування винограду технічних сортів на території Закарпаття. Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 08-09 грудня 2022 р.) / Одеський державний аграрний університет. Одеса, 2022. С. 515-519. <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/11128>. (дата звернення: 15.04.2025 р.).

24. Польовий А.М. Базова модель оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур. Метеорологія, кліматологія та гідрологія. Одеса, 2004. Вип. 48. С. 195-205.

25. Вольвач О.В., Костюкевич Т.К. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Сільськогосподарська метеорологія» на тему «Оцінка часової мінливості врожаїв сільськогосподарських культур» для студентів III

року навчання денної та заочної форм за спеціальністю 103 «Науки про Землю», рівень вищої освіти бакалавр. Одеса, ОДЕКУ, 2021, 23 с. URL: <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/12418>. (дата звернення: 6.04.2025 р.)

26. Костюкєвич Тетяна, Сич Наталія Вплив кліматичних змін на просторово-часовий розподіл останніх весняних та перших осінніх заморозків у повітрі на території Полісся. Тези доповідей науково-практичної конференції, присвяченій Всесвітньому метеорологічному дню «На варті кліматичних дій» та Всесвітньому дню водних ресурсів «Вода для миру» (Київ, Україна, 22-23 березня, 2024). Київ, 2024. С.113–114. DOI: [https://doi.org/10.15407/conf\\_UHMI\\_CGO\\_2024.039](https://doi.org/10.15407/conf_UHMI_CGO_2024.039). (дата звернення: 6.04.2025 р.)

27. Костюкєвич Т.К. Вплив кліматичних змін на просторово-часовий розподіл останніх весняних та перших осінніх заморозків у повітрі на території Лісостепу. Звітна наукова конференція професорсько-викладацького складу і наукових працівників Одеського національного університету імені І.І. Мечникова : збірник матеріалів. Одеса, 2024. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/handle/123456789/40889>. (дата звернення: 12.04.2025 р.)

28. Костюкєвич Т.К., Домбровський Д.С. Підвищення життєстійкості сільського господарства в умовах зміни клімату. Збірник матеріалів науково–практичної конференції «Наукові читання до 100-річчя від дня народження Філіп’єва Івана Давидовича – видатного вченого у галузі агрохімії та ґрунтознавства». Одеса: ІКОСГ НААН, 2024. С. 169-170. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/handle/123456789/41250>. (дата звернення: 12.04.2025 р.)