

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

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра агрометеорології та
агроекології

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **Мікрокліматична мінливість морозо- і
заморозконебезпечності стосовно винограду
в Українському Закарпатті**

Виконав студент 2 курсу групи МНЗ-2а _
Спеціальності 103 «Науки про Землю», _
(шифр і назва)

Освітня програма «Агрометеорологія» _
(назва)

Маймеско Віктор Вячеславович _
(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 к.геогр.н., професор _
Івус Галина Петрівна _
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та аспірантської підготовки
Кафедра агromетeорологія та агроeкологія
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 103 «Науки про Землю»
(шифр і назва)
Освітня програма Агromетeорологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри
агromетeорологія та агроeкологія**

Польовий А.М.

« 29 » жовтня 2018 року

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

Маймеско Віктор Вячеславович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Мікрокліматична мінливість морозо- і заморозконебезпечності стосовно винограду в Українському Закарпатті

керівник роботи Ляшенко Галина Віталіївна д.геогр.н., професор,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 5 » жовтня 2018 року № 271 С»

2. Строк подання студентом роботи 10 грудня 2018 року

3. Вихідні дані до роботи: 1. Агрокліматичні дані з рівня мінімальних температур по Закарпатській області України за 1986-2005 рр.;

2. Агрокліматичні показники морозо- і заморозкостійкості винограду різних сортів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Вивчити фізико-географічні й агрокліматичні умови, детальний аналіз елементів підстильної поверхні Закарпатської області; характеристику морозо- і заморозкостійкості винограду різних сортів; 2. Описати методи агро- і мікрокліматичних розрахунків показників морозо- і заморозконебезпечності, імовірності пошкодження винограду морозами і заморозками; 3. Виконати розрахунки і провести аналіз просторової мінливості умов морозо- і заморозконебезпечності на рівнинних землях Закарпаття; 4. Провести розрахунки і оцінити мікрокліматичну мінливість показників умов морозо- і заморозконебезпечності на різних елементах рельєфу території Закарпатської області; 5. Виконати розрахунки і надати результати аналізу ризиків пошкодження винограду різних сортів в зимовий та перехідні періоди

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

1. Гістограми середніх, максимальних і мінімальних величин показників морозо- і заморозконебезпечності на рівнинних землях і на різних елементах

рельєфу; 2. Графіки імовірності пошкодження винограду різних сортів взимку і в перехідні періоди на рівнинних землях і на різних елементах рельєфу

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 29 жовтня 2018 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. Вивчити фізико-географічні й агрокліматичні умови, детальний аналіз елементів підстильної поверхні Закарпатської області та характеристику морозо- і заморозкостійкості винограду різних сортів.	29.10.2018 р.- 3.11.2018 р.	80	4(добре)
2	Описати методи агро- і мікрокліматичних розрахунків показників морозо- і заморозконебезпечності, імовірності пошкодження винограду морозами і заморозками;	4.11.2018 р. – 6.11.2018 р.	80	4(добре)
3	Виконати розрахунки і провести аналіз просторової мінливості умов морозо- і заморозконебезпечності на рівнинних землях Закарпаття;	7.11.2018 р.- 19.11.2018 р.	80	4(добре)
	Рубіжна атестація	19.11.2018 р. - 24.11.2018 р.	80	4(добре)
4	Провести розрахунки і оцінити мікрокліматичну мінливість показників умов морозо- і заморозконебезпечності на різних елементах рельєфу території Закарпатської області;	25.11.2018 р. - 30.11.2018 р.	80	4(добре)
5	Виконати розрахунки і надати результати аналізу ризиків пошкодження винограду різних сортів в зимовий та перехідні періоди; Узагальнення отриманих результатів.	1.12.2018р. – 5.12.2018р.	80	4(добре)
6	Підготовка паперової версії магістерської кваліфікаційної роботи.	6.12.2018р. - 10.12.2018 р.	80	4(добре)
7	Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника.	14.12.2018 р.	80	4(добре)
8	Підготовка презентаційного матеріалу до публічного захисту			
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		80,0	

Студент

_____ (підпис) Маймеско В.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

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

АНОТАЦІЯ

Маймеско В.В. Мікрокліматична мінливість морозо- і заморозконебезпечності стосовно винограду в Українському Закарпатті

Метою кваліфікаційної роботи є оцінка мікрокліматичної мінливості умов морозо- і заморозконебезпечності стосовно винограду в Закарпатті.

Об'єкт дослідження – умови морозо- і заморозконебезпечності, предмет дослідження – ризики пошкодження винограду внаслідок прояву морозів і заморозків в Закарпатті.

Дослідження виконуються за даними метеорологічних станцій Закарпатської області Ужгород, Хуст і Берегово в період 1986-2005рр. із застосуванням методів агро і – мікрокліматичних розрахунків та узагальнень і методів імовірнісного аналізу. В роботі послідовно аналізуються загальні природні та агрокліматичні умови території, ботанічні ознаки та екологічні властивості різних сортів винограду, елементи підстильної поверхні території Закарпаття і методи агро- і мікрокліматичних розрахунків та узагальнень. Проводяться розрахунки показників умов морозо- і заморозконебезпечності для рівнинних земель і різних елементів рельєфу, імовірності пошкодження винограду різних сортів морозами і заморозками.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: морозо- і заморозконебезпечність, показники, елементи підстильної поверхні, імовірність, виноград, Українське Закарпаття.

Обсяг 72 стор., рис. 12, табл. 7, бібліогр. 32 найменувань

SUMMARY

Majmesko V.V. Mikroklimatical variability of frost and frost damage risks regarding the grapes in Transcarpathia

The aim of the work is the score mikroklimatical variability of conditions, Frost and frost damage risks regarding the grapes in Transcarpathia.

Object of research is a condition of frost and frost damage risks, the subject of the research – risks damaging the grapes resulting manifestation of frost and frost in Transcarpathia.

A study performed by the data of meteorological stations of the Transcarpathian region Uzhhorod, Khust and Coast in the period 1986-2005. with the use of methods of agro- and mikroklimatical settlements and generalizations of probabilistic methods of analysis

In work consistently analyzed the overall natural and agroclimatic conditions of the territory, the botanical signs and environmental properties of different grape varieties, the pìdstilnoï surface of the territory of Transcarpathia and agro-techniques and mikroklimatical settlements and generalizations

Are the calculations of indices of terms Frost and frost damage risks for the plain lands and various elements of relief, the probability of damage to grapes of different varieties of frosts and frosts.

Keywords: Frost and frost damage risks, indicators, probability, grapes, Ukrainian Transcarpathia.

The amount of 72 pp., fig. 12, tabl. 7, refs. 32 items

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ЗАГАЛЬНІ ПРИРОДНІ УМОВИ ЗАКАРПАТТЯ.....	8
1.1 Загальні фізико-географічні умови.....	8
1.2 Характеристика рельєфу і гідрологічних умов.....	8
1.3 Характеристика ґрунтового покриву.....	12
1.4 Ботанічні ознаки та екологічні властивості винограду.....	15
2 АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ЗАКАРПАТТЯ УКРАЇНИ.....	38
3 МЕТОДИ МІКРОКЛІМАТИЧНИХ РОЗРАХУНКІВ УМОВ МОРОЗО- І ЗАМОРОЗКОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ.....	46
4 ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ УМОВ МОРОЗО- І ЗАМОРОЗКОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ НА РІВНИННИХ ЗЕМЛЯХ В ЗАКАРПАТТІ.....	56
5 МІКРОКЛІМАТИЧНА МІНЛИВІСТЬ УМОВ МОРОЗО- І ЗАМОРОЗКОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ НА РІЗНИХ ЕЛЕМЕНТАХ РЕЛЬЄФУ ЗАКАРПАТТЯ.....	61
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	70

ВСТУП

Вплив погодно-кліматичних умов на сільськогосподарську галузь не викликає сумніву, тому агрометеорологічному забезпеченню надається велике значення. Особлива увага приділяється дослідженню просторово-часової мінливості лімітуючи агрокліматичних умов. Для зимуючих і багаторічних культур, особливо теплолюбної групи, такими лімітуючими факторами є умови морозо- і заморозконебезпечності.

В Україні, незважаючи на незначні площі насаджень, важливою високоприбутковою культурою вважається виноград. Загальні агрокліматичні умови цілком відповідають вимогам винограду до них. Проте, умови перезимівлі і перехідних періодів можуть обмежувати розміщення винограду як в регіональному розрізі, так і локально, в межах земель окремих сільських рад та господарств. Це пов'язано, насамперед, зі значною просторовою мінливістю величин показників, що характеризують умови морозо- і заморозконебезпечності, в залежності від елементів підстильної поверхні. Різниця величин середнього із абсолютних мінімумів температури повітря взимку, дати та інтенсивність весняних і осінніх заморозків, тривалість холодного і беззаморозкового періодів на різних елементах рельєфу в межах окремого господарства з розчленованим рельєфом може в 3-20 разів перевищувати їх зональну різницю.

Тому актуальність досліджень, присвячених вивченню особливостей просторового перерозподілу умов морозо- і заморозконебезпечності в межах земель з горбистим і гірським рельєфом, очевидна.

Метою кваліфікаційної магістерської роботи є оцінка просторового розподілу умов морозо- і заморозконебезпечності на території Українського Закарпаття.

Для досягнення мети необхідно вирішити такі задачі:

- скласти характеристику загальних природних умов Закарпаття України і виділити неоднорідності підстильної поверхні;
- вивчити ботанічні ознаки та екологічні особливості культури виноград;
- вивчити показники та методи оцінки агро- і мікрокліматичної мінливості умов морозо- і заморозконебезпечності для територій з неоднорідною підстильною поверхнею;
- уточнити параметри мікрокліматичної мінливості показників морозо- і заморозконебезпечності для території Закарпаття;
- оцінити просторовий перерозподіл умов морозо- і заморозконебезпечності для різних елементів рельєфу на території Закарпаття України та ризики пошкодження різних сортів винограду.

Для вирішення завдань застосовувалися методи геоморфологічного аналізу територій і методи агро- й мікрокліматичних розрахунків та узагальнень.

1 ЗАГАЛЬНІ ПРИРОДНІ УМОВИ ЗАКАРПАТТЯ

1.1 Загальні фізико-географічні умови

Закарпатська область розташована в на Заході України в межах $47^{\circ}57'$ і $49^{\circ}05'$ північної широти та $22^{\circ}08'$ і $24^{\circ}37'$ східної довготи. Протяжність території із заходу на схід становить 187 км, а з півночі на південь – 129 км [1, 26].

Загальна площа області дорівнює 12,9 тис. км². На північному сході Закарпатська область межує з Львівською та Івано-Франківською областями, на півдні – з Румунією, на південному заході – з Угорщиною, на заході – із Словаччиною, на північному заході – з Польщею (рис. 1.1).

1.2 Характеристика рельєфу і гідрологічних умов

В залежності від літології гірських порід в Українських Карпатах виділяють три головні зони: флішову, вапнякову та вулканічну. До флішової зони належать Горгани і Полонинські гори. Ця зона складається з піщаників, конгломератів та глинистих сланців. Кристалічна зона виступає на денну поверхню у Гуцульських Альпах, які складені з кристалічних сланців, кварцитів та мармурів. Серед порід, які складають окремі ланки вулканічного Вигорлат-Гутинського хребта, широко розповсюджені андезити та трахіти і вулканічні туфи. Вапнякова зона представлена тільки окремими, розрізненими виходами вапняків та мармурів. У вулканічній зоні, яка займає Вигорлат-Гутинський хребет та його передгір'я, розповсюджені андезити, базальти, дацити, липаріти, вулканічні туфи [1].

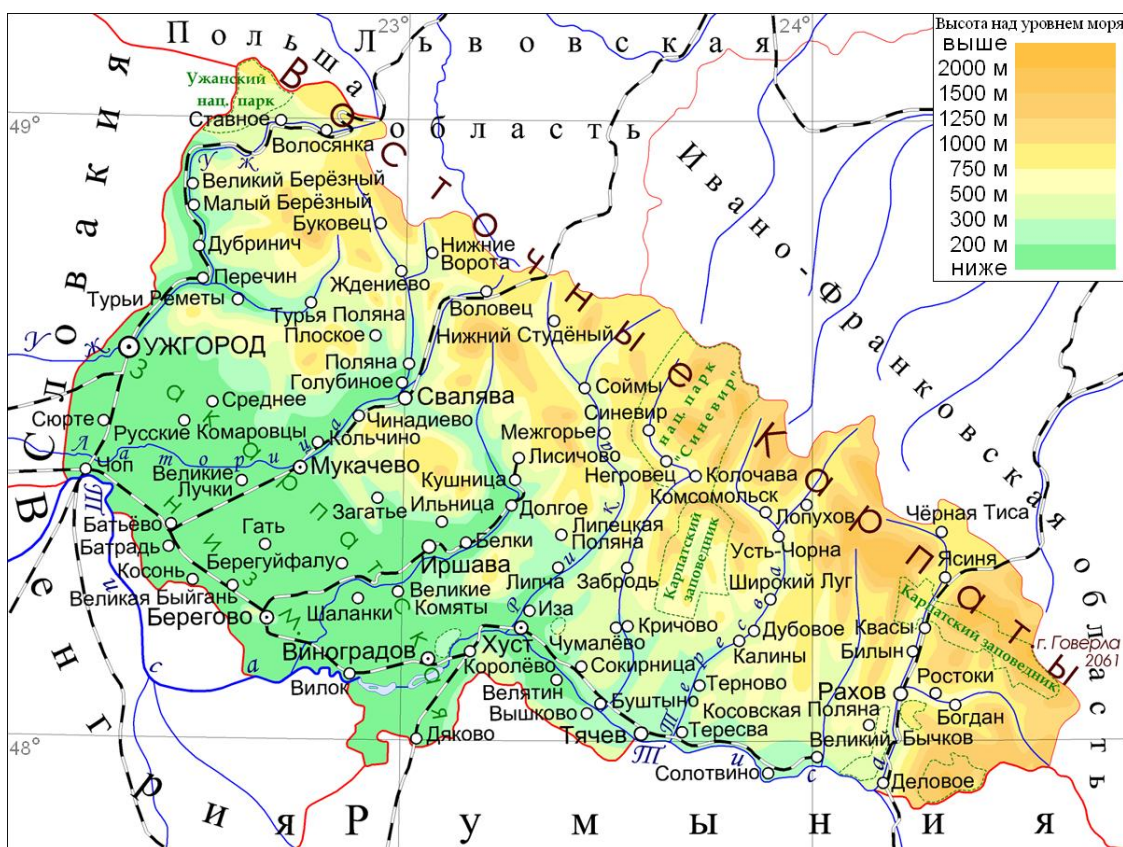


Рисунок 1.1 - Фізико-географічне положення Закарпатської області [1, 26]

На всій території області четвертинні відкладення утворюють суцільний покрив на рівнині. Найпоширеніші серед них елювіальні відкладення, які утворюються при вивітрюванні корінних порід. Значні також делювіальні відкладення – дрібні продукти вивітрювання корінних порід, винесені дощовими і талими водами. Льодовикові відкладення представлені моренами гірських льодовиків, які покривали вершини Карпат у період четвертинного зледеніння. До четвертинних відкладень відносяться галечники, туфіти, брило-пісковиковий матеріал, супіски, гравій, пісок, лесовидні суглинки тощо [1].

Розміщення на території Закарпатської області двох тектонічних структур зумовило поділ її на гірську і рівнинну частини. Майже 80 % площі займають Карпатські гори і менше 20 % Закарпатська (Притисянська)

низовина. Українські Карпати в межах області простягаються з північного заходу на південний схід у вигляді повздовжніх ланцюгів хребтів та міжгірних долин. Середня висота хребтів від 700 до 1500 м (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 - Карта рельєфу Закарпаття [1, 26]

Найвищим в Українських Карпатах є центральне пасмо гір, утворене Полонинським хребтом, масивами Свидовець і Черногора. Полонинський хребет тягнеться від р. Уж до р. Тересва. У цьому напрямку висота гір змінюється від 1200 до 1500 м. Продовженням Полонинського хребта на сході є масив Свидовець з найвищою вершиною Близниця (1883 м) [1].

На південний схід від Свидовця між Чорною і Білою Тисою лежить Чорногірський масив. Це найвища частина Закарпаття й України. Тут

знаходяться найвищі вершини Українських Карпат – гори Говерла (2061 м), Бребенескул (2032 м), Піп Іван Чорногірський (2022 м), Петрос (2020 м).

Південніше Свидовця і Чорногори лежать Рахівські гори, або Гуцульські Альпи. Найвища вершина – гора Піп Іван Мармароський (1936 м).

На північ від Полонинського хребта лежить Верховинський хребет, який р. Ріка розділяє на масиви Бескиди і Горгани. Найвищі вершини Горган – гори Братнівська (1788 м) та Попадя (1742 м). Бескиди мають нижчі висоти –1000-1300 м. Верховинський хребет є головним вододілом Карпатських гір. Верховинський хребет відділяє від Полонинського Верховинська долина, а від Свидовця і Чорногори – Ясинська улоговина [1].

На південь від Полонинського хребта лежить Тур'я -Боржавська долина, яка відділяє його від Вигорлат-Гутинського вулканічного хребта. Найвища вершина – гора Боржава (1085 м.).

Південно-західну частину області займає Закарпатська (Притисянська) низовина, яка є частиною Середньодунайської рівнини. Поверхня низовини в основному плоска –100-120 м над рівнем моря. На північний схід від м. Берегове піднімається Берегівське вулканічне горбогір'я з висотами 180-367 м. Окремі вулканічні гори простягаються на південний схід від Мукачево та на схід від Виноградова (Чорна гора висотою 565 м) [1].

На території області протікає 9277 річок довжиною менше 10 км, 152 річки довжиною понад 10 км. Ріки області відносяться до басейну Тиси. Майже всі вони починаються в горах і протікають з північного сходу на південний захід. Це правобережні притоки Тиси: Тересва, Теребля, Ріка, Боржава, Біла Тиса, Косівська, Шопурна. Річки Уж і Латориця впадають в р. Лаборець і Бодрог на території Словаччини [1].

Річки Закарпаття мають змішаний тип живлення: снігово-дощове – взимку і навесні, дощове – влітку та восени, підземне – протягом року.

Найвищий рівень води в річках спостерігається під час танення снігу в Карпатах з одночасним випадінням інтенсивних і тривалих дощів [1].

Паводки різної висоти формуються на річках Закарпаття в середньому 6-8 разів за рік. Особливо загрозливі вони бувають, коли у передпаводковий період встановлюється підвищена водність. Такими були катастрофічні паводки у листопаді 1998 р. та березні 2001 р.

На теплий період року припадає 65 % паводків від загальної кількості їх впродовж року і менше 35 % припадає на холодний період. Але за величиною максимальних витрат води зимові паводки переважають літні [1].

Озер на території Закарпаття 137, але всі вони невеликі. Загальна площа їх водного дзеркала становить 3,7 тис.км². Найбільше озеро Українських Карпат – Синевірське, яке виникло у верхів'ї р.Тереблї внаслідок гірського завалу на висоті 989 м, площею 7 га та глибиною 24 м. Високогірні озера льодовикового походження – Верхнє, Нижнє, Бребенескул, Несамовите. У кратерах згаслих вулканів розташовані озера Липовецьке, Синє, Ворочівське [1].

В області є близько 30 невеликих ставків і водосховищ. Найбільше водосховище знаходиться на р.Теребля поблизу села Вільшани з площею водного дзеркала 155 га та об'ємом 234 млн.м³.

1.3 Характеристика ґрунтового покриву

Ґрунти утворюються в результаті взаємодії материнської гірської породи, клімату, рослинних і тваринних організмів, а також діяльності людини. Значний вплив на ґрунтоутворення чинить господарська діяльність людини. В окультурених ґрунтах, як результат внесення мінеральних та органічних добрив, збільшується кількість поживних речовин. знижується кислотність, поліпшується структура і підвищується

їх родючість [1].

Значення рельєфу в формуванні ґрунтів і в розвитку ґрунтового покриву велике і різноманітне. Рельєф виступає перш за все, як фактор перерозподілу сонячної радіації і опадів в залежності від експозиції і стрімкості схилів і впливає на водний і тепловий режими. Ґрунтоутворюючі породи представлені лесами, делювіальними і алювіальними відкладеннями [1].

Ґрунти Закарпатської області характеризуються значною просторовою неоднорідністю та строкатістю. Ґрунтоутворюючі породи області характеризуються досить великою різноманітністю, а в гірській частині – строкатістю залягання. За літологічним складом та характером генезису їх можна об'єднати у чотири групи : алювіальні відкладення, алювіально-делювіальні, елювіально-делювіальні відкладення магматичних порід і елювіально-делювіальні відкладення карпатського флішу.

У табл. 1.1 надається номенклатурний перелік типів ґрунтів та їх співвідношення за площею поширення [1].

Процеси ґрунтоутворення мають значні відмінності в гірській і рівнинній частині області. Ґрунти в гірських районах мають незначну потужність. У рівнинній частині вони утворюються як на давніх, так і на сучасних руслових відкладеннях. Неглибоке залягання ґрунтових вод сприяє їх оглеєнню, а наявність лісу – опідзоленню.

Для ґрунтів гірської частини області характерна вертикальна поясність. Найпоширенішими є бурі гірсько-лісові ґрунти (буроземи). Вони вкривають схили гір до висоти 1100-1500 м у межах лісового поясу. Верхня частина ґрунту – це лісова підстилка (2-8 см). Гумусовий горизонт неглибокий (12-25 см.).

Таблиця 1.1 - Номенклатурний перелік ґрунтів Закарпаття [1]

Тип ґрунту	Загальна площа,	
	тис.га	%
Дернові ґрунти	135,2	23,1
Дерново-підзолисті оглеєні ґрунти на давньоалювіальних породах	9,2	1,6
Лучні ґрунти на алювіальних відкладеннях	14,1	2,4
Лучно-болотні ґрунти на алювіальних відкладеннях , в т.ч. лучно-болотні	3,4	0,6
Болотні і торфувато-болотні ґрунти на алювіальних відкладеннях	0,8	0,1
Торфовища	0,04	0,01
Лучно-буроземні ґрунти на алювіально-делювіальних відкладеннях	11,6	2,0
Дерново-буроземні ґрунти на різних породах	105,8	18,1
Буроземно-підзолисті ґрунти	61,4	10,5
Бурі гірсько-лісові ґрунти	236	40,3
Гірські лучні ґрунти на елювії-делювії	7,9	1,3

На пологих схилах гір і на високих терасах рік поширені буроземно-підзолисті ґрунти. Гумусовий горизонт залягає до глибини 15-20 см. На висотах понад 1200-1500 м залягають гірсько-лучно-буроземні ґрунти полонин [1].

На території Закарпатської низовини найпоширенішими є дерново-підзолисті, дернові, лучні та болотні ґрунти. Вони утворюються на відкладеннях алювіального та делювіального походження. Дерново-підзолисті ґрунти займають підвищені ділянки під лісовою рослинністю.

Дернові ґрунти сформувались на надзаплавних терасах Тиси і її приток. Поділяються на такі відмінності: дерново-опідзолені глейові та дерново-глейові.

Найкращими за своїми фізичними властивостями є дернові ґрунти, які утворились у заплавах рік Тиса і Латориця на піщаних і супіщаних річкових відкладеннях [1].

1.4 Ботанічні ознаки та екологічні властивості винограду

На основі палеонтологічних досліджень встановлено, що виноград був відомий уже в третинному геологічному періоді розвитку Землі (приблизно 5.5 млн. років тому). Батьківщиною культурного винограду вважають Малу Азію. Відомо, що ще 4-6 тис. років тому його вирощували в Середній Азії, Закавказзі, Єгипті й Месопотамії. На території нашої країни поширення винограду відзначається вже в 5-8 в. до н.е. Умови зовнішнього середовища, в яких відбувалося формування винограду, в процесі його еволюції дуже вплинули як на морфологічні ознаки так і на біологічні його властивості. Пізніше цьому сприяла і багатовікова цілеспрямована діяльність людини [6-11, 28].

Виноград *V. Vinifera*: належить до сімейства ліан *Vitaceae* Lindbey, що нараховує близько 600 видів, які відрізняються морфологічними ознаками. Розрізняють дві підродини - *Leoideae* і *Vitoideae*. Підродина *Leoideae* має один рід, а підродина *Vitoideae* - 10 родів. Основні розходження між цими підродинами полягає в неоднаковій будові квітки й зав'язі. Відповідно до відомої класифікації в підродині *Vitoideae* значиться 10 родів і близько 500 видів.

Класифікація родів підродини *Vitoideae* ґрунтується, головним чином, на будові підпестичного диску. Із усього сімейства *Vitaceae* род *Vitis* одержав найбільш широке поширення, а ряд видів набули господарського значення. У

класифікацію роду *Vitis* включено 40 видів, які діляться на 2 підроди: підрід *Muscadinia*, представлений тільки двома видами, а підрід *Euvitis* представляють 38 видів [6 – 11, 28 - 29].

Виноград є висококалорійним продуктом. В 1кг винограду в залежності від цукристості міститься від 700 до 1200 кал. За підрахунками експертів, 1 кг винограду з середньою цукристістю 17%, може дати організму людини близько 13 % кількості калорій його денного раціону. Глюкоза і фруктоза винограду легко засвоюються організмом людини і дуже швидко включаються в обмін речовин. У ньому також міститься значна кількість мінеральних солей, вітамінів, органічних кислот, пектинових речовин. Завдяки цьому цінному складу виноград знаходить значне застосування в якості лікувального засобу: він позитивно впливає на відновлення сил у людей і використовується при лікуванні багатьох хвороб.

Врожайність винограду дуже розрізняється як по території, так і в часовому розрізі. Найбільш високі врожаї отримують в США і Австралія (близько 153 і 100 ц/га). В Європі максимальні врожаї збирають у Німеччині, Франції та Італії. Основною причиною міжрічної мінливості врожаїв є ґрунтово-кліматичні та погодні умови. Причому, внесок останніх факторів найбільшою. У зв'язку із зміною сортименту та введення клонів продовжуються дослідження до встановлення оптимального і лімітуючого діапазону агрометеорологічних показників [31, 32].

Найбільше поширені в світі такі сорти як Каберне-Совіньон, Шардоне, Мальбек, Аліготе, Ркацителі.

На теперішній час виноградні плантації розміщені на всіх континентах, за винятком Антарктиди. Понад 7000 тис. га (близько 71 %) виноградників перебуває в Європі, в Азії - 1147 тис. га, в Америці, Африці та Австралії - відповідно 942, 444 та 72 тис. га. Загальна площа виноградних плантацій серед країн на перше місце виходить Іспанія, Франція та Італія - понад 1700,

1350 і 1250 тис. га (рис. 3.1). Виробництво столового винограду у світі становить 9680 тис. тонн, з них на Європу припадає 67% [8].

На Україні виноград вирощують в Одеській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій областях, а також в Закарпатті. Це пояснюється тим, що виноградарство для півдня України та низинних і частково передгірних районів (Закарпаття) завжди було важливою галуззю агропромислового комплексу [8].

За особливостями будови, росту і розвитку стебла виноград являє собою багаторічну деревоподібну ліану. У природних умовах лісу виноград розвиває довгі (до 10 -15 м) порівняно тонкі стовбури – ліани, оголені знизу на значній довжині. Ліана приймає форму, що відповідає опорі, на якій розміщуються пагони [3, 9 – 11, 28].

Розрізняють надземні і підземні частини куща. Будова підземної частини залежить від способу розмноження винограду. У виробництві використовують тільки вегетативне розмноження винограду. У цьому випадку підземна частина куща винограду складається з підземного штамба і адвентивних коренів, що відходять від нього. Підземний штамп має стеблове походження, і формується з частини чубука сорту, який знаходиться в ґрунті. На нижньому кінці підземного штамба, який називається п'яткою, формуються головні (основні, п'яткові) корені, на вузлах у середній частині – середні (бічні) корені, а вгорі – поверхневі (росяні) корені [6 - 7].

Молоді корінці мичкуваті, дуже ламкі, потовщені, короткі, білого кольору. Вони виконують в основному функцію поглинання води і розчинених у ній мінеральних та інших речовин. Важливою функцією молодих коренів є перетворення вуглеводів в амінокислоти і здійснення первинного синтезу білка. Старі скелетні корені мають вторинну будову. В тому місці, де первинна анатомічна будова кореня переходить у вторинну, є найбільше потовщення, за яким розміщена тонка перемичка, потім корінь

стає тоншим і має буро-коричневий колір. Старі скелетні корені закріплюють рослину в ґрунті, тобто виконують чисто механічну функцію [6 - 7].

Будова надземної частини залежить від клімату і способу культури. У неукривній зоні виноградарства формують надземний штаб. Надземний штаб – багаторічна стеблова кістякова частина куща від поверхні ґрунту до першого розгалуження. Надземний штаб є продовженням підземного штаба і може бути різної висоти. Відповідно форми куща і винограднику будуть називатися низько-, середньо- і високоштабовими. Форми кущів, у яких відсутній штаб називають безштабовими.

Стебло виноградної рослини за зовнішнім виглядом має характерні для ліани ознаки, воно досить тонке, гнучке, швидкоростуче. По стеблу від коренів подається вода з розчиненими в ній мінеральними солями. З листків по стеблу проводяться в корені розчини органічних сполук. У стеблі відкладається запас поживних речовин і, крім того, стебло винограду як багаторічної рослини виконує механічну роль [8].

Стебло виноградної рослини складається з багаторічних і однорічних частин. У дикого винограду воно має вигляд довгих оголених стовбурів, у культивованого може мати вигляд штаба з потовщенням (голова) і багаторічними гілками (рукави); однорічна частина стебла представлена зеленими і визрілими пагонами (лоза).

Однорічні пагони (рис. 1.3) членисті, складаються з вузлів і міжвузлів. На вузлах вегетуючих пагонів розташовуються листки, суцвіття (що розвиваються потім у грона), вусики, пасинки і бруньки. Міжвузля пагонів ніяких органів не мають. Вегетуючі пагони з суцвіттями (гронами) називаються плодоносними, без суцвіть (грон) – безплідними.



Рисунок 1.3 - Вегетуючий плодоносний пагін винограду [11]:

1 - вузол; 2 - міжвузля; 3 - листки; 4 - пазушні бруньки; 5 - пазушний пагін (пасинок); 6 - вусик; 7 - суцвіття; 8 - верхівка пагона; 9 - торішній пагін (лоза).

Стебло виноградної рослини має сильний ріст у довжину. Спочатку при розпусканні бруньок ріст відбувається за рахунок поділу в конусі наростання клітин верхівкової меристеми. В результаті поділу клітин утворюються у відповідному порядку зародки листків, суцвіть і вусиків у вигляді горбиків, вузли та міжвузля.

Подальше подовження стебла відбувається в результаті інтеркалярного (вставного) росту міжвузлів шляхом розтягування клітин.

Брунька – це зародковий пагін, що знаходиться в стані відносного спокою. Бруньки утворюються в процесі життєдіяльності конуса наростання із зовнішніх тканин верхівки пагона. У виноградної рослини всі бруньки пазушні, екзогенного походження, формуються тільки на вузлах ростучих

однорічних пагонів. Спочатку з'являються зародки прилистків і листків, а в їх пазухах утворюються горбочки пазушних, швидкодозріваючих пасинкових бруньок [11].

У пазусі нижнього листка пасинка закладаються зимуючі бруньки, які називаються зимуючими вічками. На відміну від пасинкових бруньок зимуючі бруньки формуються і диференціюються повільно, постійно збільшуючись в обсязі. Вони мають період спокою і розвиваються в пагони тільки навесні майбутнього року.

Вічко складається з комплексу бруньок, що відрізняються ступенем розвитку. В центрі вічка знаходиться сильно розвинута головна (центральна, основна) брунька, а навколо розташовані декілька (1-6) менш розвинутих заміщуючих (запасних, бокових) бруньок. Центральна брунька вічка складається із зародкового стебла у вигляді конуса, розширеного до основи [11].

На осі конуса можна спостерігати темні і світлі поперечні смуги, що чергуються, – майбутні вузли та міжвузля. На вузлах чітко виділяються лусочковидні листочки, в пазусі яких розташовані горбочки зародкових пасинкових бруньок, горбкуваті утворення – зачатки суцвіть і зачатки вусиків . У кінці вегетації в центральній бруньці вічка формується до 7-8 і більше вузлів із зародками листків, суцвіть і вусиків.

Вусик – орган, за допомогою якого однорічні пагони виноградної рослини прикріплюються до опори (дерева, пагонів, кілків, дроту і т. ін.). При контакті з опорою верхня частина вусика під впливом подразнення закручується навкруги опори, а вільна нижня частина його набуває форму спіралі і підтягує пагін до опори. Таким чином, у пошуках опори верхівка вусика протягом двох годин здійснює коловий (нутаційний) рух, описуючи повне коло. Якщо вусик під час свого і колового росту не зустрічає на своєму шляху опори, то він залишається трав'янистим, потім засихає і відпадає. При контакті з опорою вусик обвиває її, в подальшому внаслідок утворення у

вусику механічних тканин (лібриформа) дерев'яніє і стає дуже міцним. Розрізняють вусики прості і розгалужені (подвійні, сильнорозгалужені). Галуження вусика відбувається так, як і пагона [11].

Суцвіття закладається в пазушній (пасинковій) брунці і в бруньках зимуючого вічка. Спочатку має вигляд напівкруглого горбочка, з ростом воно диференціюється на головну вісь суцвіття і на бокові осі квіток. Ріст суцвіття відбувається від основи розгалуження до верхівки, при цьому в напрямку до верхівки ріст поступово слабшає. Суцвіття, що повністю розвинулося, має конусоподібну форму, всі частини його зеленого кольору.

Суцвіття складається з ніжки, що відходить від пагона, і самого суцвіття з розгалуженнями. На кінцях всіх розгалужень суцвіття знаходяться бутони квіток, зібрані в групи по три. Середній бутон розвинутий сильніше, ніж два бічних. Виноград у дикому стані – рослина дводомна: на одних рослинах у суцвіттях тільки чоловічі квітки, на інших – тільки функціонально-жіночі.

Культивовані сорти винограду мають в основному двостатевий тип квітки і рідше функціонально-жіночий; сорти з чоловічим типом квітки (за винятком сортів підщеп) не зустрічаються. Інколи зустрічається істинно жіночий тип квітки, в якому повністю відсутні чоловічі органи. У винограду квітки маленькі, зелені, розміщені на тонкій ніжці, що розширюється біля основи квітки в квітколоже і має п'ятичленну будову [11].

Листок виноградної рослини є органом, який виконує важливу фізіологічну функцію – фотосинтез, що полягає в асиміляції вуглецю з повітря і утворенні органічних речовин (крохмалю, цукру та ін.), необхідних рослині для створення вегетативної маси щорічного приросту, урожаю і нагромадження цукру в ягодах (рис. 1.4). Продукти асиміляції утворюються тільки на світлі під впливом променистої енергії сонця з вуглекислого газу і води за допомогою зеленого пігменту хлорофілу, що знаходиться в листках [11].

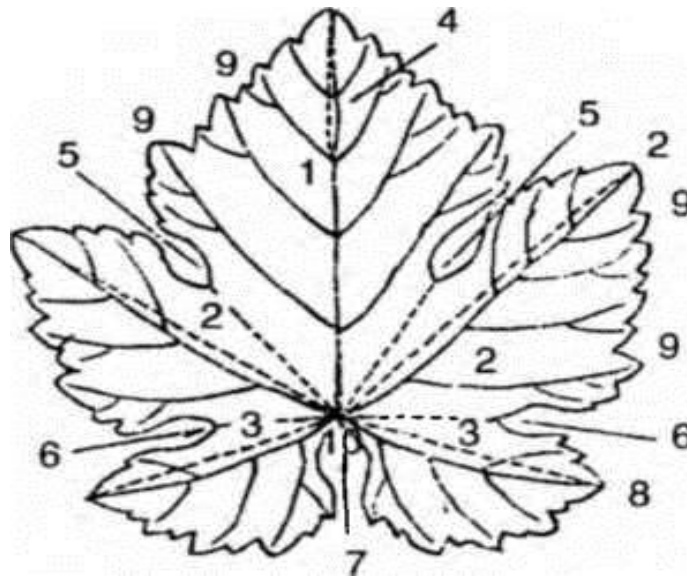


Рисунок 1.4 - Листок винограду [11]: 1 - середня жилка; 2 - верхня пара головних жилок; 3 - нижня пара головних жилок; 4 - середня (кінцева) лопать; 5 - верхні бокові вирізки; 6 - нижні бокові вирізки; 7 - черешкова виїмка; 8 - зубці на кінцях лопатей; 9 - крайові зубчики; 10 - основа черешкової виїмки.

Інші фізіологічні функції листка, такі, як дихання, що полягає в окислювальному розпаді складних органічних сполук з виділенням вуглекислого газу і води та поглинанням кисню (транспірація води, що сприяє безперервному переміщенню води від коренів до листя), зв'язані з головною функцією листка – асиміляцією вуглецю

Листок виноградної рослини складається з черешка і пластинки. Пластинка листка є основним органом, що виробляє органічні речовини (вуглеводи). Черешком листок закріплюється на стеблі. По черешку проходить провідна система (судинно-волокнисті пучки), яка входить у листову пластинку, утворюючи п'ять головних жилок. Жилки, розгалужуючись на тонші, пронизують всю листову пластинку. По них надходить у листок вода з мінеральними солями і відводяться вироблені листками продукти асиміляції. Ефективність фотосинтезу залежить від площі

листяної поверхні куща. Чим більше листків на кущі і чим інтенсивніша їх асиміляційна діяльність, тим більше вуглеводів виробляє кущ, тим вищий урожай і краща якість винограду. Пластинка листка має різні форми і розсіченість, які визначаються переважно довжиною і розташуванням його головних жилок [11].

Листки бувають від майже цілих до сильнорозсічених. Частіше зустрічаються листки три- і п'ятилопатеві. Між лопатями знаходяться вирізки – дві верхні, дві нижні і черешкова виїмки. Краї листової пластинки обрамлені різними за величиною і формою зубчиками. Поверхня листків буває гладенькою, сітчасто-зморшкуватою або пухирчастою, з опушенням чи без нього. Частіше опушений тільки нижній бік пластинки листка. Забарвлення листків буває від світло-зеленої до темно-зеленого. До кінця вегетації листки набувають характерного осіннього забарвлення (у білих і рожевих сортів воно звичайно жовте і золотисто-жовте, у сортів з темнозабарвленими ягодами – червоне [11].

З суцвіття в процесі його подальшого росту і розвитку після цвітіння і природного обсіпання зайвих квіток і зав'язей утворюється *гроно* (рис. 1.5). Ніжка суцвіття перетворюється в ніжку грона, вісь суцвіття з розгалуженнями – в гребінь, зав'язі – в ягоди. Ніжки грона бувають короткі і довгі. У одних сортів ніжка грона весь час залишається трав'янистою (зеленою), у інших вона дерев'яніє. За допомогою ніжки гроно прикріплюється до пагона [11].

Гребінь грона складається з великої кількості розгалужень. Від ступеня і характеру розгалуження гребеня і довжини осей першого, другого і наступних порядків залежить форма, величина і щільність грона. Ягоди з'єднані з гребенем плодоніжкою. Біля основи ягоди плодоніжка розширюється в подушечку. Через плодоніжку і подушечку проходять судинно-волокнисті пучки, які розходяться під шкірочкою в м'якоті ягоди. При відокремленні ягоди від плодоніжки на подушечці залишаються відірвані

судинно-волокнисті пучки – щіточки). Плідоніжки можуть бути короткими і довгими. Чим коротші плодоніжки, тим компактніше гроно [11].

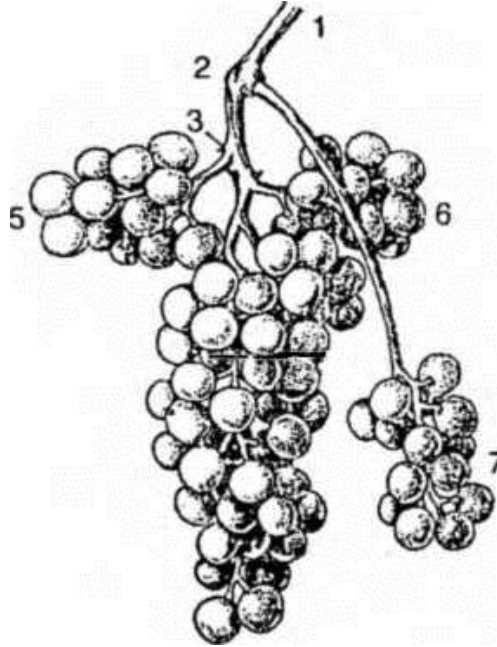


Рисунок 1.5 - Гроно винограду: 1 - основа ніжки гроно; 2 - вузол на ніжці гроно; 3 - місце відходження перших розгалужень гребеня; 4 - вершина гроно; 5, 6 - лопаті; 7 - вусик с ягодами на кінці [11].

Грона розрізняють за формою (циліндричні, конічні, циліндрично-конічні, гіллясті, крилаті та ін.) і щільністю (дуже щільні, щільні, середньої щільності, рихлі). Щільність гроно залежить не тільки від характеру гребеня, а й від кількості ягід і їх величини. Чим більше в гроні ягід і чим вони крупніші, тим вища щільність гроно. Ягода винограду складається з шкірочки, м'якоті і насіння. Ягоди розрізняють між собою за величиною (від дрібних до дуже великих), формою (кругла, овальна, сплюснута та ін.) і забарвленням (біле, чорне, червоне, сіре, рожеве). На вершині ягоди є маленький бурий горбочок, що називається пупком, який являє собою залишок засохлої приймочки маточки.

М'якоть ягоди може бути щільною, хрусткою, м'якостою, ніжною, слизистою, соковитою та ін. Смак ягоди залежить від вмісту в її соку цукру і кислоти. Деякі сорти ягід винограду мають специфічний присмак і аромат: мускатний (Мускат білий), ізабельний (Ізабелла), пасльоновий (Каберне) та ін. Властивий кожному сорту присмак ягід надають ароматичні речовини, що утворюються, як і барвні речовини, в шкірочці і м'якоті ягоди в період її досягання [10 – 11].

Насіння у винограду дрібне, звичайно грушовидної форми, з видовженим дзьобиком, в якому розміщений зародок. Насінина вкрита дуже міцною оболонкою, під якою знаходяться ендосперм і зародок. Насінина має черевний і спинний бік. На черевному боці є насінневий шов і дві борозенки (впадини), на спинному – халаза (місце проникнення судинних пучків у насінину).

У зеленій ягоді винограду насіння, що розвивається в ній, також має зелений колір, оскільки перебуває ще в молочній стиглості. При доброму заплідненні і нормальному розвитку всіх насінневих бруньок в ягоді міститься не більше чотирьох насінин, але, як правило, їх буває менше (2-3). Це свідчить про те, що не всі насінневі бруньки були добре розвинуті і не всі їх яйцеклітини запліднилися. Трапляються також безнасінневі ягоди, тобто ті, що розвинулися без запліднення (партенокарпія) [10 - 11].

Однією з найважливіших ботанічних властивостей винограду є дуже виражена полярність, яка зумовлює надзвичайно сильний ріст виноградної рослини в довжину. Це дає їй змогу швидко підніматися до світла і розвивати асимілюючі та репродуктивні органи. Також швидко ростуть корені проникаючи глибоко у ґрунт. Друга властивість росту виноградної рослини – дорсовентральність (площина полярність) усіх органів, яка зумовлює краще розміщення їх в обмеженому просторі лісового угруповання та краще використання ґрунту коренями.

Для виноградної рослини характерна велика сила росту всіх вегетативних частин, що пов'язано з їх дуже великою всмоктувальною силою. Інтенсивна асиміляція вуглецю відбувається в усіх зелених частинах рослини. У виноградної рослини порівняно незначна енергія дихання при малому його коефіцієнті.

Важлива біологічна властивість виноградної рослини – механізм саморегулювання. Вона має велику кількість вегетативних і генеративних органів, але не кожна брунька дає пагін, і не кожна квітка перетворюється в ягоду. Кількість кінцевих органів, що з'являються під час вегетації, зумовлена багатьма факторами і насамперед залежить від живлення.

Надзвичайно важливою біологічною властивістю виноградної лози є те, що на відміну від інших багаторічних плодових рослин, у пазухах листків закладаються вегетативно-генеративні бруньки, завдяки чому у винограді відсутня періодичність плодоношення. Кожна з таких бруньок у сприятливих умовах спроможна давати урожай, що зумовлює високу пластичність.

Виноград росте в самих різних кліматичних зонах земної кулі, як у жарких і посушливих країнах, так і у відносно холодних областях. Кліматичні умови визначають напрям виробництва, тобто будуть вирощуватися столові, родзинкові, кишмишні, винні сорту або сорту для виробництва соку. Якість продукції значною мірою визначається кліматом. Для кожної кліматичної зони люди відібрали сорти, які дозрівають найбільш регулярно і дають найкращий продукт. На підставі багаторічного досвіду агротехніка і система формування були пристосовані до місцевих кліматичних умов. На появу шкідників і хвороб також впливає клімат. Вологий теплий клімат сприятливий для появи грибних хвороб. Сухий клімат сприяє розмноженню виноградних шкідників [4, 8, 11, 28, 31-32].

На ріст і розвиток виноградної рослини, на кількість і якість винограду, як і на продукти його переробки, впливають найрізноманітніші умови зовнішнього середовища. Основними кліматичними факторами є

температура, світло, волога. Так як ці фактори мають спільну дію на ріст і розвиток виноградної рослини, роль і значення кожного з них окремо може бути визначено за допомогою багатовимірного аналізів при системному підході до дослідницької роботи [9 – 10, 13, 28 – 30].

Виноград - рослина помірно-теплого клімату. Можливість промислової його культури в якій-небудь місцевості визначається, насамперед, температурними умовами у вегетаційний період. Температурні умови місцевості повинні забезпечувати дозрівання плодів і досить повне визрівання деревини.

Вплив умов середовища зростання на величину врожаю найчастіше проявляється сильніше в порівнянні з сортовими особливостями. Один і той же сорт, вирощений в різних природно-кліматичних зонах, іноді дає абсолютно різну продукцію за величиною і якістю. Ось чому вивчення комплексу природних умов має визначальне значення для об'єктивного вирішення питання спеціалізації і районування сортів винограду.

Світло – важливий енергетичний фактор у життєдіяльності винограду. Виноград – світлолюбна рослина і тільки за достатньої освітленості кущів можна одержати високоякісний врожай винограду. Найкращі умови для фотосинтезу складаються при освітленні листків 30-40 тис. люксів [3, 10].

Промислові виноградні насадження являють собою досить недосконалі фотосинтетично діючі системи. Коефіцієнт використання ФАР становить 0,5-2 % [15], що дає можливість використовувати потенціал урожайності сортів винограду лише на 15-20%. Тому весь комплекс агротехнічних заходів спрямовується на максимальне використання космічних факторів (світла, тепла).

В умовах України фотоперіодизм не впливає на продуктивність винограду. Разом з тим відомо, що при короткому дні пагони ростуть менш інтенсивно і добре визрівають, краще розвивається коренева система в порівнянні з довгим днем. Затінення пагонів винограду викликає припинення

росту листків і суцвіть, вони спочатку жовтіють, а потім опадають. На таких пагонах у бруньках зимуючого вічка припиняється формування суцвіть – урожаю наступного року. Недостатнє освітлення негативно впливає на накопичення цукру, забарвлення та досягання ягід, якість винограду і вина [9 - 10, 28].

Оптимальні умови освітлення кущів винограду можна створити правильним вибором ділянки під виноградник (схили південних експозицій), раціональним розміщенням рядів (з півдня на північ) і кущів у ряду, створенням дуже розгалужених формувань, ретельним підв'язуванням плодкових стрілок до дроту шпалери, обламуванням зайвих пагонів та чеканкою.

Температурний режим повітря, ґрунту і рослин насамперед зумовлюється надходженням тепла від сонця, його випромінювання ґрунтом та поверхнею рослин. Життєдіяльність виноградного куща починається тоді, коли досягається певний мінімум температури. Початок вегетації кущів (сокорух) і розпускання бруньок починається коли температура ґрунту становить 7-8 °С, а повітря – 10-12 °С. У виноградарстві за біологічний нуль прийнято температуру 10 °С [9 -10, 28 - 30].

Для кожної фази вегетації визначені оптимальні температури, при яких тривалість тієї чи іншої фази найменша. Так, найактивніше ріст пагонів і коренів відбувається при температурі 28-30 °С, цвітіння – 20-30 °С, а досягання ягід – при 28-32 °С. За даними Давітая Ф.Ф. [9 - 10] для сортів дуже раннього строку досягання сума активних температур становить 2200-2400 градусів, раннього – 2400-2600, середнього – 2700-2800, пізнього і дуже пізнього – 2900-3000 і більше.

Для кожної фази вегетації визначені оптимальні температури, при яких тривалість тієї чи іншої фази найменша. Так, найактивніше ріст пагонів і коренів відбувається при температурі 28-30 °С, цвітіння – 20-30 °С, а досягання ягід – при 28-32 °С. Якщо температури нижче оптимальних,

значно подовжується тривалість фенофаз. Крім того при температурі 15 °С виноград не цвіте, а при низьких температурах повітря (12-15 °С) у фазі досягання ягід слабо накопичується цукор, погано визрівають пагони і рослини ослабленими йдуть на зимівлю. Високі температури (понад 35-40 °С) також негативно впливають на виноград: різко послаблюються фізіологічні процеси, припиняється ріст пагонів, спостерігаються опіки листя та ягід.

В ННЦ «ІВіВ ім.В.Є.Таїрова» проведено дослідження екологічних умов вирощування найбільш поширених сортів винограду, практичним результатом яких стала їх паспортизація [8]. В табл. 1.2 представлена еколого-технологічна характеристика цих сортів в умовах України.

Восени при зниженні температури ґрунту і повітря нижче 8 °С, припиняється ріст коренів, різко знижується інтенсивність фізіологічних процесів.

У період глибокого спокою винограду морозостійкість окремих частин і органів виноградного куща найбільша. У амурського винограду вічка гинуть при температурі мінус 40 °С, у американських (підщепних) сортів – при мінус 35 °С, у європейських сортів залежно від умов підготовки до зимівлі та сорту – при мінус 18-22 °С. Повна загибель вічок у європейських сортів спостерігається при температурі нижче мінус 24 °С. Після частих відлиг а також наприкінці зими морозостійкість рослин знижується. Значно меншу морозостійкість мають корені винограду. У європейських сортів вони гинуть за температури мінус 5-7 °С, а в підщепних американських – при мінус 9-11 °С [9 – 10, 28 – 30].

Таблиця 1.2 - Екологічна характеристика поширених сортів винограду [8]

Сорти винограду	Строки дозрівання, діб	$\sum t^{>10^{\circ}\text{C}}$	Урожайність, т/га	Вміст, цукру, г/100 см ³	Кислотність, г/дм ³	Морозостійкість, t, °C
Сапераві	Пізній 155-165	3100- 3300	9,0- 12,0	18-22	7,8-12	-22
Аліготе	Ранньосеред- ній 135-145	2800- 2900	9,0- 13,0	18,0- 19,0	7-9	-23
Каберне Совіньон	Пізній 155-165	3100- 3300	7,0- 10,0	20-22	8-9	-23
Сухолиман- ський білий	Середній 145-150	2850- 2900	8,0- 12,0	17-19,0	8-10	-22
Одеський чорний	Пізній 160-165	3000- 3200	11,0- 13,0	18,0- 20,0	6-9	-23
Мускат одеський	Ранній 135-145	2700- 2800	8,0- 11,0	20-21	7,7-8,0	-27
Ркацителі	Пізній 160-165	3100- 3300	8,0- 12,0	17-19	8,5-9,5	-21
Піно сірий	Середньора- нній 147-155	2800- 2950	6,0-7,0	18-21	7-9	-21
Шардоне	Ранній 138-145	2800- 2900	7,0-9,0	18-20	7-9	-21

Вологість ґрунту та повітря – дуже важливі екологічні фактори, які зумовлюють довговічність та продуктивність винограду. Порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами виноград відзначається підвищеною посухостійкістю, яка зумовлена сильним розвитком та глибоким

проникненням кореневої системи, великою сисною силою коренів, раціональною роботою внутрішніх водо регулюючих систем [8].

Найбільш негативно на ріст, розвиток і плодоношення винограду впливає нестача вологи в ґрунті у першій половині вегетації – від початку сокоруху до кінця цвітіння. Пагони, досягнувши 30-40 см довжини, припиняють ріст, під час цвітіння пилки втрачає фертильність, спостерігається масове обсіпання кіток. Посуха у другій половині вегетації негативно впливає на масу ягід та грон, накопичення цукру та запасних поживних речовин, морозостійкість кущів.

Проте в дуже посушливі роки спостерігалось різке зменшення приросту пагонів, урожайності й навіть масова загибель кущів [6 – 11, 28 – 30]. Виноград найкраще росте і плодоносить тоді, коли річна сума опадів становить 700-800 мм і якщо вони рівномірно розподіляються впродовж року. Потреба винограду у воді значно змінюється за фазами вегетації. На зрошувальних та незрошувальних ділянках зображення середніх добових витрат води протягом вегетації має характер одновершинної кривої. Після початку сокоруху водоспоживання кущів поступово зростає, а потім потреба у воді зменшується.

Вологість повітря суттєво впливає на ріст і розвиток винограду. Оптимальні умови для життєдіяльності кущів тоді, коли вологість не нижче 60%. Це можливо лише на узбережжі морів, великих озер і водойм, а також при застосуванні зволожувальних поливів. Така вологість позитивно впливає на якість винограду і вина. Протягом вегетації на винограднику треба підтримувати оптимальну вологість ґрунту. Невеликий її дефіцит допустимий лише під час досягання ягід і збирання винограду [29].

Для винограду дуже шкідливі різкі зміни вологості ґрунту і повітря. Швидка зміна дощової погоди посушливою в період активного росту може викликати запалення листків і молодих пагонів. Значні опади під час цвітіння винограду негайно впливають на фертильність пилку та запліднення квіток.

Наслідком цього є значне обсіпання квіток та зав'язей. У період досягання ягід нерідко на виноградниках запаси продуктивної ґрунтової вологи майже вичерпуються. Швидке підвищення її у цей час викликає масове розтріскування та загнивання ягід [29].

Висока пластичність винограду дає можливість вирощувати його на різних типах ґрунтів. В межах України промислові насадження винограду культивують на чорноземах (легких-, середньо- та важкосуглинистих), каштанових, буроземних ґрунтах, пісках та інших. В різноманітних зонах виноградарства найвищі врожаї винограду одержують на легких та теплих ґрунтах з доброю водопроникністю. Не росте виноград на засолених та заболочених ґрунтах, де створені несприятливі умови для росту та розвитку коренів [8].

В різних зонах виноградарства найвищі врожаї винограду одержують на легких і теплих ґрунтах, з доброю водопроникністю і аерацією та достатньою родючістю. Висока пластичність винограду дає можливість вирощувати його на різних типах ґрунтів. Виноград не росте на засолених і заболочених ґрунтах, на яких несприятливі умови для росту та розвитку коріння. У різних зонах виноградарства найвищі врожаї винограду одержують на легких і теплих ґрунтах, з доброю водопроникністю і аерацією та достатньою родючістю [8].

Цінність різних ґрунтів для винограду визначається їх структурою, гранулометричним і хімічним складом. Оптимальна вологість ґрунту від сокорух до початку досягання ягід складає від 50% від найменшої вологоємності на пісках до 75% на важко суглинкових чорноземах [8].

Повітряний режим ґрунту має забезпечувати оптимальні умови життєдіяльності кореневої системи та мікробіологічних процесів. При ущільненні ґрунту на винограднику (коли щільність перевищує $1,5-1,6 \text{ г/см}^3$, а вміст повітря при найменшій вологоємності менше 14%) припиняється ріст коренів, зростає кількість недоокислених сполук. Це викликає різке

послаблення росту пагонів та зниження урожайності винограду. Термічний режим ґрунту впливає насамперед на кореневу систему, інтенсивність росту і розвиток якої зумовлюють строки початку вегетації та проходження фенофаз.

Хімічний склад ґрунту залежить насамперед від наявності в ньому мінеральних елементів: кальцію, калію, фосфору, сірки та ін.. На хімічний склад ґрунтів суттєво впливає внесення органо-мінеральних добрив і хімічних меліорантів. Краще росте виноград, коли реакція ґрунтового покриву близька до нейтральної [8].

Найвищі вимоги пред'являються ґрунту, що вибирають для вирощування винограду, який йде на створення десертного столового вина. Рекомендовано вирощувати виноград для даних цілей на глибокому, і свіжому, але не на важкому і щільному ґрунті.

Практика світового виноробства вказує на те, що виноград, з якого виходить найкраще вино, виростає на ґрунті, в якому міститься пісок і гравій. Наприклад, у східній частині Грузії, в угорському Токай і у французькому Шампань створені умови для вирощування винограду, який йде у виробництво знаменитого на весь світ вина. Ґрунт на цих територіях має в своєму складі до 80% часток каменя або гравію. Гравій виконує роль дренажу для шарів ґрунту, пропускаючи дощову воду і запобігаючи процесу випаровування. За час світлового дня гравій дуже сильно нагрівається, а в нічний час починає віддавати поглинене тепло, нагріваючи поверхню повітря [8, 28].

Виявлено, що різні види і сорти винограду неоднаково реагують на ґрунтові умови. Так, сорти винограду виду Ріпарія краще ростуть на легких та середніх ґрунтах з вмістом активного вапна 6-11 %, а виду Берландієрі – на важких і глинястих ґрунтах з містом активного вапна 20-25 %. Для деяких сортів (Каберне Совіньон, Гаме та ін.) як сприятливі розглядаються суглинисті та глинисті чорноземи, а несприятливі – сірі карбонатні ґрунти. Для Аліготе та Ркацтелі досить сприятливими є середньо- та

важкосуглинисті ґрунти. Для сортів Сенсо, Шасла біла, Серексія, Чауш, Тельти-Курук, Альшак, Альварна та ін. найкращими є піски, а для групи Піно, Фолль блан – перегнійно-карбонатні ґрунти з великим вмістом вапна [8, 28].

Викликає інтерес якість отриманої продукції при вирощуванні винограду у Франції (у Шампані). Сорт Піно чорний на крейдових відкладеннях дає відомі білі шампанські вина, але одержати тут з цього сорту червоне вино, рівноцінне відомому бургундському, не вдається. Рислінг на карбонатних та перегнійно-карбонатних ґрунтах мергелястого походження схилів Абрау-Дюрсо дає відомі марочні вина. Однак цей же сорт у нанесених ґрунтах долин (наприклад, у Ставропольському краї та ін.) дає вина невисокої якості, тоді як сорт Сільванер тут має протилежні результати [10, 29].

Найвищі врожаї доброї якості в умовах України збирають на структурних або легких ґрунтах, забезпечених поживними речовинами, тому під виноградники слід виділяти супіщані, суглинкові, перегнійно-карбонатні, чорноземні ґрунти. На південних чорноземах виноградники ростуть добре і дають якісну продукцію. Вина особливо високої якості дають білі сорти з ділянок, розміщених на південних схилах, які мають змиті ґрунти. Червоні сорти винограду потребують найбільш змиті відміни ґрунтів на південних схилах [8].

Різні сорти винограду по різному вибагливі до ґрунтових умов. Одні добре ростуть на суглинистих і легкоглинистих чорноземах і погано на перегнійно-карбонатних (Каберне Совіньон, Гаме), інші – на пісках (Сенсо, Шасла біла), треті дають добру продукцію на сірих карбонатних і перегнійно-карбонатних ґрунтах з великим вмістом вапна (група Піно, Шардоне), на середньо- та важкосуглинистих ґрунтах – сорти Аліготе, Каберне Совіньон, Ркацителі.

Поряд з гранулометричним складом важливою умовою прояву агровиробничих властивостей ґрунтів є ступінь їх еродованості. Досліди

показали, що на слабкозмитих чорноземах врожайність винограду майже не відрізняється від врожайності на повно-профільних ґрунтах. На середньозмитих чорноземах спостерігається зниження врожаю винограду в межах 10-20 %, а на сильнозмитих – 20-30 % і більше. На сильнозмитих ґрунтах необхідно вносити підвищені дози органо-мінеральних добрив і розміщати тільки технічні сорти з великою силою росту (Совіньон, Фетяска та ін.). Ґрунти з більшою потужністю сприятливі для винограду, оскільки вони характеризуються великими запасами вологи та поживних речовин. Ґрунти рихлі, незасолені, з достатньою кількістю поживних речовин, оптимально зволожені сприяють сильному росту винограду, активному плодоношенню та довголіттю насаджень. Оптимальними є ґрунти потужністю 80-90 см, з запасами гумусу не менш 100 т/га. Отже, гранулометричний склад ґрунтів і ступінь їх змитості повинні обов'язково враховуватися при закладанні виноградних насаджень [8].

Визначення оптимальних фізико-хімічних показників ґрунтових умов для різних типів ґрунту в межах Північного Причорномор'я надасть можливість зробити раціональний вибір ділянок для закладання виноградних насаджень, визначити норму внесення добрив і систему обробки виноградників на різних ґрунтах даного регіону (табл. 1.3) [8]. Велике значення при оцінці ґрунтів для виноградників має карбонатність. При надлишку активних карбонатів у ґрунтах спостерігається захворювання рослин хлорозом. Визначення вмісту активних карбонатів в ґрунті необхідне для вибору підщепи винограду (табл. 1.4) [8].

Таблиця 1.3 - Оптимальні кількісні ґрунтові показники для закладання виноградних насаджень на ґрунтах Північного Причорномор'я [8]

Показники (шар 0-60 см)	Чорноземи звичайні	Чорноземи південні і каштанові ґрунти	Різновиди супіщаних і піщаних ґрунтів
Вміст гумусу, %	3,0–4,0	1,4–1,6	1,4–1,6
Азот, що гідролізується, мг/100 г	3–4	2,5–3	1,0–1,5
Найменша вологоємність	25–30	20–25	4–6
Водопроникність, мм/год.	70–100	60–90	10–30 мм/хв
Агрегатний склад, частки > 0,25 мм, %	40–55	35–40	-
Загальна пористість, %	50–55	40–50	35–40
Щільність, г/см ³	1,0–1,4	1,2–1,4	1,3–1,4
Рухомий фосфор, мг/100 г	3,0–4,5	3,0–4,0	1,0–1,5
Обмінний калій, мг/100 г	20–30	20–25	0,8–1,2
Реакція середовища, рН- водний	7,5–8,1	7,5–8,	7,0–7,5
Поглинений кальцій, мг-екв/100 г	27–30	20–25	2–3
Поглинений магній, мг-кв/100 г	3,0–3,8	4,0–6,0	2,0–3,0
Ємність поглинання, мг-екв/100 г	35–40	30–35	5–7
Бор, мг/кг	0,3–0,7	0,3–0,5	0,3–0,5
Цинк, мг/кг	0,8–1,5	0,8–1,5	0,8–1,5
Продовження табл.3.3			
Марганець, мг/кг	30–70	30–50	30–50
Молібден, мг/кг	0,3–0,7	0,1–0,2	0,1–0,2
Вміст токсичних солей, %	0,2–0,3	0,2–0,3	0,2–0,3

Таблиця 1.4 - Характеристика ґрунтів за вмістом активних карбонатів і рекомендовані сорти підщеп [8]

Рекомендований сорт підщепи	Максимальний вміст карбонатів, %	
	загальних	активних
Рипарія Глуар де Монпельє	10 – 15	9,5
Рипарія х Рупестріс 101-14	10 – 20	10,5
Рипарія х Рупестріс 3309	10 – 20	11,5
Рупестріс дю Ло	15 – 25	17,5
Берландієрі х Рипарія Кобер 5ББ	30 – 40	23,0
Шасла х Берландієрі 41Б	50 – 60	29,0

2 АГРОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ЗАКАРПАТТЯ УКРАЇНИ

У 2009-2010 рр., згідно із завданням Департаменту з гідрометеорології України, здійснювалася підготовка нового довідника з агрокліматичних ресурсів Закарпаття за даними спостережень метеорологічних станцій за період з 1986 по 2005 роки [1 - 2, 4].

Агрокліматичні ресурси території – це частина кліматичних ресурсів, що визначає умови сільськогосподарського виробництва (ріст, розвиток і формування врожаю с/г культур, терміни і методи агротехнічних заходів, поширення хвороб і шкідників с/г культур і методи боротьби з ними). Вони включають оцінку радіаційно- світлових, теплових ресурсів і ресурсів зволоження, тобто найважливіших факторів життя рослин – світло, тепло, волога [9 – 10, 14 - 23].

Закарпатська область відноситься до області континентально-європейського клімату, що визначається географічним положенням та особливостями орографії [1].

Зима коротка, м'яка, нестійка, у низинно-передгірних районах з частими відлигами. Літо помірно тепле та вологе. Середня температура повітря за рік в низинно-передгірних районах області становить 8,5-10,4 °С, у гірських долинах – 5,8-7,8 °С, на найвищих горах (1100-1400 м) – близько 3 °С.

Середня температура січня, у якому відзначаються найнижчі температури, становить в низинно-передгірних районах -1,2...-2,4 °С, в гірських долинах – -2,8...-4,4 °С, а на високих горах – - 5,8 °С. Середня температура найтеплішого місяця – липня – складає в низинно-передгірських районах 19,1-21,4 °С, в гірських долинах – 16,2-18,3 °С, а на високих горах – 11,7 °С.

Абсолютний мінімум температури повітря в низинно-передгірних районах відмічався у січні 1987 року і становив $-30,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (МС Великий Березний), в гірських долинах – $-29,5\text{ }^{\circ}$ (МС Нижні Ворота). Абсолютний максимум спостерігався у серпні 2000 року на метеостанції Берегово і склав $37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ [1].

Зимовий період у низинно-передгірних районах триває 71-81 діб – з 28 листопада – 2 грудня до 11-20 лютого, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ у бік потепління та починається весна, в гірських долинах зимовий період триває 91-110 діб – з 20-27 листопада до 23 лютого-10 березня.

Вегетаційний період (із середніми добовими температурами повітря $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вище) триває в низинно-передгірних районах 229-241 днів. Він починається, в середньому, 17-25 березня і закінчується 9-14 листопада. В гірських долинах вегетаційний період триває 198-219 діб. Він починається 29 березня – 11 квітня і закінчується 26 жовтня – 3 листопада. Сума позитивних температур повітря вище $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ за цей період змінюється від $3100\text{ }^{\circ}\text{C}$ в передгірних до $3640\text{ }^{\circ}\text{C}$ - у низинних районах та від 2340 до $2880\text{ }^{\circ}\text{C}$ – в гірських районах [1 – 2, 4].

Період активної вегетації сільськогосподарських культур або з середніми добовими температурами повітря $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вище, триває в середньому в низинно - передгірних районах 174-192 діб. Він починається 13 - 18 квітня і закінчується 9 - 13 листопада. В гірських районах цей період починається 24 квітня – 8 травня і закінчується 25 вересня – 11 жовтня. Тривалість періоду становить 140-170 днів. Сума позитивних температур повітря вище $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ за цей період змінюється від $2700\text{ }^{\circ}\text{C}$ у передгірних районах до $3240\text{ }^{\circ}\text{C}$ - у низинних районах, а в гірських районах – $1920 - 2540\text{ }^{\circ}\text{C}$ [1 – 2, 4].

Літній період (період з середніми добовими температурами повітря $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вище починається в низинно-передгірних районах 8 - 19 травня,

закінчується 7 - 23 вересня і триває в 111-138 діб. У гірських районах період починається 28 травня – 13 червня, а закінчується 24 серпня – 2 вересня і триває 67 - 98 діб. Сума позитивних температур повітря вище 15 °С за цей період становить відповідно в передгірних, низинних і гірських районах 1910, 2590 і 1115 - 1650 °С.

Опади по території Закарпатської області розподіляються нерівномірно – від 670 мм до 1210 мм. У низинних районах річна кількість опадів становить 670-730 мм, у передгірних – 860-1060 мм, у горах – до 1210 мм. За холодний період року (листопад-березень) випадає в низинно-передгірних районах в середньому 230-450 мм, а за теплий (квітень-жовтень) – 440-600 мм. В гірських районах кількість опадів в холодний і теплий період відповідно становить 350-480 та 700-740 мм, тобто близько 60 % від річної кількості опадів випадає в теплий період року [1 – 2, 4, 15].

Режим зволоження території області формує позитивний баланс вологи у ґрунті. Помірна атмосферна засуха, яка часто поєднується з ґрунтовою в період активної вегетації з ГТК в межах 0,7–1,2, має ймовірність 90 % в рівнинних районах області.

Відносна вологість повітря в теплий період року (квітень–жовтень) коливається по області від 61% весною до 84% восени, а кількість діб з відносною вологістю повітря 30 % та менше за цей період становить від 5 до 39 діб. В окремі роки (1997, 1998 р.) у південних районах низинних районів відзначається до 78 діб (МС Берегово) [1 – 2, 4].

За сукупністю показників агрокліматичних ресурсів в період активної вегетації (за сумою позитивних температур повітря, кількості опадів та гідротермічним коефіцієнтом) територію Закарпатської області можна поділити на три райони: низинний, передгірний та гірський.

Перші осінні заморозки у повітрі спостерігаються в низинно-передгірних районах на початку першої декади жовтня, у гірських – наприкінці першої декади вересня. Останні весняні заморозки відзначаються

в низинно-передгірних районах – в першій декаді травня, а в гірських районах – в кінці третьої декади травня – на початку першої декади червня.

Найпізніший весняний заморозок у повітрі зафіксовано в низинно-передгірній зоні 24 травня 2004 р., у гірських долинах – 6 червня 2001 року, а на ґрунті в низинно-передгірних районах – 26 травня 1997 року, у гірських районах – 19 червня 2000 року. Найбільш ранній осінній заморозок у повітрі спостерігався в низинно-передгірній зоні 26 вересня 1986 року, у гірських районах – 3 вересня 1992 року, а на ґрунті в низинно-передгірних районах – 9 вересня 1991 року, у гірських районах – 2 вересня 1987 року [1 – 2, 4].

Середня тривалість беззаморозкового періоду в низинно-передгірній зоні в повітрі становить 175-196 діб, у гірських районах – 137-175 діб, на поверхні ґрунту в низинно-передгірній зоні – 164- 174 діб, у гірських районах – 132-162 діб. У вегетаційний період на території низинно-передгірних районів спостерігається від 3 до 7 діб із суховіями різної інтенсивності [1 – 2, 4].

Серед несприятливих для с.-г. культур явищ погоди на території області у вегетаційний період спостерігаються град, сильний вітер, дуже сильні дощі та зливи, затоплення паводковими водами с.-г. угідь у заплавах рік.

Сніговий покрив утворюється в низинно-передгірних районах у другій декаді грудня, а руйнується в третій декаді лютого– першій декаді березня. Загальна тривалість залягання снігового покриву за зиму в низинно-передгірних районах становить 42-77 діб, середня висота снігу за зиму – 5-17 см, тоді як максимальна висота в окремі роки досягає 28–65 см. У гірських районах сніговий покрив утворюється наприкінці листопада – на початку грудня, а руйнується у другій–третьій декадах березня. Загальна тривалість залягання снігового покриву за зиму в гірських районах становить 94-115 діб, середня висота снігу за зиму – 9-22 см, тоді як

максимальна висота снігу в окремі роки досягає 35-116 см, на високогір'ї сніг утримується майже п'ять місяців (Сніголавинна станція Плай, 1330 м) [1].

Середня глибина промерзання ґрунту в низинно-передгірних районах за зиму становить 7 - 12 см, максимальна глибина промерзання 39 см відмічалася у 1996 р.; в гірських районах середня глибина промерзання ґрунту становить 10 - 14 см, а максимальна глибина 50 см відмічалася у 1996 р.

Середня із мінімальних температур ґрунту на 3 см в низинно-передгірних районах за зиму становить мінус 1,5-2,7 °С. Найнижча температура ґрунту на глибині 3 см відмічалася у 1986 р. і становила мінус 10,0 °С [1 – 2, 4].

Взимку, зазвичай, спостерігаються відлиги, кількість днів з якими за період грудень – лютий в низинно-передгірних районах коливається від 45 до 58. Відлиги, які тривають більше 5 днів поспіль, зумовлюють порушення зимового спокою озимини, що призводить до зниження морозостійкості рослин.

За даними спостережень метеостанцій Закарпатської області здійснено агрокліматичне районування (рис. 2.1, табл. 2.1). Було виділено три агрокліматичні райони: низовинний, передгірний і гірський [1 – 2, 4].

Низовинний район займає всю Закарпатську низовину і є найтеплішим в області. Сума температур вище 10° становить 3000°С-3600°С. Беззаморозковий період – 170-190 діб. Найтепліші місця – навколо м.Виноградів та с.Мужієво (Берегівський район). Вони захищені від холодних вітрів і мають дуже сприятливі умови для прогрівання повітря. Зволоження району достатнє – 530-700 мм. Кліматичні умови сприятливі для вирощування тут різноманітних сільськогосподарських культур, у тому числі теплолюбних – абрикосів, персиків, рису, винограду, перцю та ін. [1].

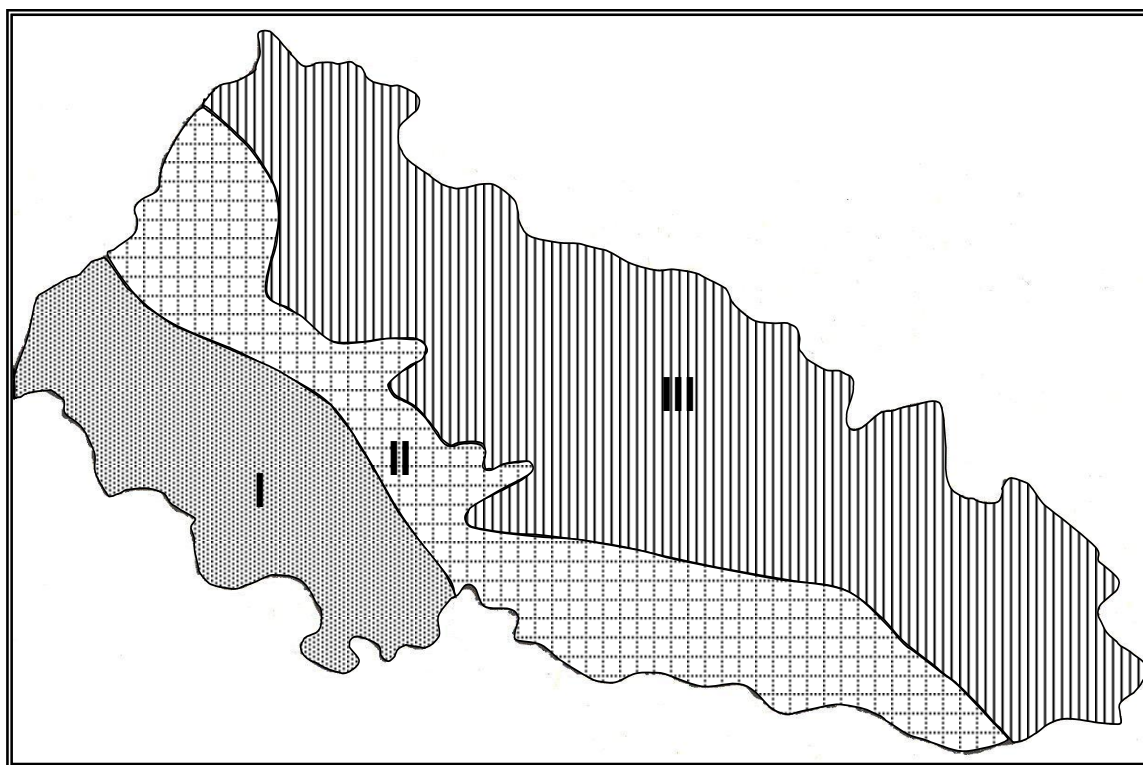


Рисунок 2.1 - Агрокліматичне районування Закарпаття [1]

Передгірний район займає передгір'я, південну частину Вулканічного хребта, Іршавську та Солотвинську улоговини. Відзначається м'яким теплим кліматом з великою сумою активних температур (2700 - 3000°C), тривалим беззаморозковим періодом (170 - 175 діб), значним зволоженням (900 - 1200 мм). Більшим ступенем континентальності відзначаються Іршавська і Солотвинська улоговини: взимку сюди проникає з гір холодне повітря, тому часто бувають сильні морози. Кліматичні умови району сприяють вирощуванню багатьох теплолюбних культур, у т.ч. винограду, тютюну та ін. [1].

Гірський район займає найбільшу частину області. Між окремими його частинами існують значні відмінності у кліматі, пов'язані з висотою над рівнем моря, різною експозицією схилів, формами рельєфу. В теплий період із збільшенням висоти на кожні 100 м температура знижується на 0,7°C, а в

холодний – на $0,4^{\circ}\text{C}$. З висотою скорочується тривалість беззаморозкового періоду (до 100-60 діб), зменшується сума активних температур (1000°C - 600°C). Тут випадає надмірна кількість опадів (понад 1400 мм), більшість їх – у вигляді снігу. Такі умови дають можливість вирощувати найменш вибагливі до тепла сільськогосподарські культури: овочі на зелень, ріпу, картоплю, кормові трави [1].

Таблиця 2.1 - Характеристика агрокліматичних районів Закарпаття [1]

Агрокліматичні райони	Показники агрокліматичних ресурсів		
	Сума активних температур ($\sum T \geq 10^{\circ}\text{C}$)	Кількість опадів, мм	ГТК
1. Рівнинний, достатнього теплозабезпечення, достатнього та нестійкого зволоження	3300-3400	400-450	1,1 – 1,2
2. Передгірський, достатнього теплозабезпечення, достатнього зволоження	3200-3300	450-500	1,3-1,4
3. Гірський, недостатнього теплозабезпечення, надмірного зволоження	1850-2750	500-550	1,8-2,8

Найтеплішими місцями в цьому районі є гірські долини. Кліматичні умови в них сприятливі для вирощування ярих зернових культур, картоплі, деяких овочів.

Кліматичні умови на всій території Закарпаття сприятливі для розвитку сільського господарства, але найкращі вони – в низовинній її частині. Інколи спостерігаються несприятливі кліматичні явища – пізні весняні заморозки, зливи, раннє танення снігу. Сприятливий клімат дозволяє розвивати на території області різні види літнього й зимового відпочинку людей [1].

3 МЕТОДИ МІКРОКЛІМАТИЧНИХ РОЗРАХУНКІВ УМОВ МОРОЗО- І ЗАМОРОЗКОНЕБЕЗПЕЧНОСТИ

До одних із небезпечних кліматичних факторів для сільськогосподарських культур, особливо їх теплолюбної групи – овочевих, винограду, плодових, відносять заморозки, які часто завдають значного збитку сільськогосподарській галузі. Тому агрокліматична оцінка цього явища має важливе практичне значення.

Заморозком, згідно із І.А. Гольцберг [12], називається явище, пов'язане із зниженням мінімальних температур повітря та на поверхні ґрунту і рослинного покриву до 0 °С і нижче в період стійких позитивних середньодобових температур. Заморозки спостерігаються в період загального підвищення температур весною та їх зниження – восени. Особливо небезпечними є заморозки, які спостерігаються за високих (вище 10 °С) середньодобових температур в період вегетації сільськогосподарських культур. Збитки, які вони можуть завдати сільськогосподарському виробництву, майже щорічно оцінюються сотнями тисяч, а іноді і мільйонами гривень. В 1999-2002 роки пізні весняні заморозки значної інтенсивності в травні місяці спричинили пошкодження навіть стійких до заморозків зернових культур.

Дослідженню заморозків як фізіологічного, метеорологічного і агрокліматичного явища в різний час приділяли значну увагу Г.Т.Селянинов, С.О.Сапожнікова, І.А.Гольцберг, Т.В.Покровська та ін. Були виявлені метеорологічні умови виникнення заморозконебезпечних ситуацій, проведені дослідження впливу заморозків на темпи розвитку та врожайність сільськогосподарських культур [12, 14 - 24].

За процесами, які зумовлюють прояв заморозків, І.А. Гольцберг виділила 3 типи: адвективні, радіаційні та змішані або адвективно-радіаційні. Нею

виконано фундаментальні агро- і мікрокліматичні дослідження особливостей географічного розподілу показників режиму заморозків на території бувшого СРСР, країн Європи і Світу та їх мінливості в умовах розчленованого рельєфу і близькості водойм. Вона також виконала оцінку можливого пошкодження заморозками сільськогосподарських культур і запропонувала рекомендації щодо диференційованого захисту культурних рослин на території СРСР [12]. Надалі дослідження просторової мінливості показників заморозконебезпечності були проведені в різних республіках СРСР Копачевською М.М., Туркетті З.Л., Берлянд М.Є і Красицивим П.М., Мкртчяном Р.С., Ляшенко Г.В. і Міщенко З.А. [12, 14 – 25, 28 - 30].

До основних показників режиму морозів і заморозків відносяться середній із абсолютних мінімумів температури повітря взимку (T_{\min}), тривалість холодного періоду ($N_{хп}$), висота снігового покриву (H), глибина промерзання ґрунту (h), дати останніх весняних і перших осінніх заморозків ($D_{в}$, $D_{о}$), тривалість беззаморозкового періоду ($N_{б/п}$), сума температур повітря і на поверхні ґрунту за цей період ($\sum T_{б/п}$) та відношення тривалості беззаморозкового періоду до тривалості періоду з температурою вище $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (K_3). За винятком двох останніх показників, інформацію про режим заморозків на будь-якій території можна отримати із довідників про клімат та із агрокліматичних довідників. В них є також дані з ймовірності дат заморозків на окремі фенологічні дати теплолюбних сільськогосподарських культур та можливу мінливість їх в окремих місцезонах за розробленою І.А.Гольцберг схемою [12, 14 – 24].

Механізм формування мікрокліматичної мінливості показників режиму заморозків радіаційного типу аналогічний механізму формування мікрокліматичних інверсій температур взимку і визначається інтенсивністю радіаційного вихолоджування поверхні ґрунту і приземного шару повітря за ясної безвітряної погоди та вітрів схилів, які обумовлюють нерівномірний стік і притік холодного повітря в різних місцезонах. І.А. Гольцберг та

інш. було встановлено, що найбільша мікрокліматична мінливість умов заморозконебезпечності спостерігається за вихолоджуванні радіаційного і адвективно-радіаційного типів. Ці типи заморозків характеризуються також і найбільшою небезпечністю, так як спостерігаються пізно весною (в деяких регіонах навіть на початку літа) та на початку осені. Процеси формування таких заморозків пов'язані з посиленням адвекції холодного повітря, нічним радіаційним вихолоджуванням [12, 14 – 24].

В умовах пагорбистого, горбистого і гірського рельєфу вночі охолоджене, внаслідок ефективного випромінювання, повітря приземного шару, як більш важке, стікає з вершини вниз вздовж по схилу і накопичується на підніжжі та дні долин у вигляді “озер холоду”, досягаючи іноді значної потужності [12, 14 – 24].

Розглядається загальна схема формування “озер холоду” в розчленованому рельєфі та виділено місцеположення, які відрізняються за умовами заморозконебезпечності. Найменша заморозконебезпечність за радіаційного і адвективно-радіаційного типів заморозків спостерігається на опуклих формах рельєфу – верховини, вододіли і вододільні плато, верхні частини схилів. Найбільш заморозконебезпечними є увігнуті форми рельєфу – глибокі U- подібні долини із крутістю схилів більше 10° і з добре вираженим дном шириною менше 300 м та з поганим провітрюванням. Дно таких долин за даними Селянинова Г.Т. на 3-4 °С прохолодніше рівнинних земель і середньої частини схилів. Розташування на схилі певних перешкод, якими можуть бути високі густі посадки дерев та будівлі дещо змінює процес стікання холодного повітря. Треба зазначити, що на верхній частині схилів висота холодного повітря може складати 10-20 см, в середній частині – до 1 м і більше, а на підніжжі схилів та дні долин із незначним нахилом вздовж лінії стоку глибина “озер холоду” може досягати 8-10 м [12, 14 – 24].

Дані спеціальних мікрокліматичних спостережень за режимом заморозків дуже обмежені. Згідно із розрізненими даними таких

спостережень, проведених в різний час на території СНД виявлено, що різниця інтенсивності заморозків (мінімальних температур в період заморозків) може досягати в горбкуватому рельєфі 8-10 °С й більше, а в гірському – 14-16 °С. Значна мінливість відзначається й за іншими показниками заморозконебезпечності [12, 14 – 24].

Згідно із спеціальними дослідженнями Г.Т. Селянинова, проведених в Західній Грузії, Криму та на Уралі, різниця мінімальних температур в період заморозків за ясної тихої погоди між серединою схилу і дном долини досягала 5-6 °С. Спостереження в горбкуватому рельєфі Ленінградської області, проведені в минулому сторіччі Т.В.Покровською показали, що середні мінімальні температури в низовині були на 3,5 – 4,0 °С вищі, ніж на височині, за відносного перевищення висот долина – пагорб 40 м і відстані 1 км. А різниця мінімальних температур, згідно із експедиційними дослідженнями в Казахському Мілкосопочнику, проведеним на початку літа складала впродовж 4 червня – 5 липня 2,7 – 3,2 °С між вершиною – серединою схилу і 3,5-6,7 °С – між серединою і підніжжям схилу, тобто різниця мінімальних температур між вершиною і підніжжям схилу досягала 8 – 9 °С [12].

Аналогічна різниця мінімальних температур повітря в період заморозків спостерігалася в умовах горбистого рельєфу Кодрової зони Молдови. Так, наприклад, в заморозконебезпечну осінь 1977 і 1978 років, коли заморозки нанесли значні збитки сільському господарству і, особливо, виноградарству, різниця мінімальних температур повітря в різних місцеположеннях горбистого рельєфу ОПХ МНДВіВ, Кутузовський р-н, досягала 9-12 °С. За даними З.А.Міщенко 19 вересня, за додатної температури 9,6 °С на вододільному плато висотою 210 м, мінімальна температура на дні долини (висота місця 110 м, а відносне перевищення висот ΔH – 95 м) опустилася до -1,2 °С, 29 вересня значення мінімальних температур в цих місцеположеннях відповідно склали -1,2 і -9,1 °С.

12 і 13 жовтня значення мінімальних температур були близькими і відповідно складала на вододільному плато 3,5-3,6 °С, а на дні долині - -5,8- -6,0 °С. 18 жовтня їх різниця досягала 10,5 °С (відповідно 5,2 і -5,3 °С) [21].

За даними Ляшенко Г.В. нічна гілка добового ходу температур в період заморозків 27 квітня і 4 жовтня 1985 року за даними мікрокліматичних спостережень, проведених на території с. Пуркари Суворовського району Молдови. В ці ночі різниця мінімальних температур повітря відповідно складала 5 і 7 °С. Впродовж ночі найвищі температури спостерігалися на вододільному плато з абсолютною висотою 155 м, а найнижчі мінусові температури – на підніжжі північно-східного схилу висотою 15-25 м і відносним перевищенням висоти 130-140 м. Представляє інтерес добовий хід температури. Як видно із рис.7.2, зниження температури повітря з 20 до 4-6 години весною і до 24 – 8 години – восени проходило поступово. Заморожок спостерігався 27 квітня і 4 жовтня відповідно біля 22 годин ночі на підніжжі схилу, потім в поймі Дністра та середини схилу. На вододільному плато в ці ночі заморожок зареєстрований не був. Підвищення температури відбувалося значно швидше – впродовж 2-3 годин [14 – 21]. Така ж закономірність нічного ходу температур була відзначена і І.А. Гольцберг та Р.С. Мктчяном [12, 25].

Також дуже чітко представлена загальна тенденція мінливості в різних місцеположеннях тривалості одного заморозку. Так, наприклад, заморожок 27 квітня в підніжжі схилу тривав біля 10 годин, в поймі – 7 годин, в середині схилу – біля 2 –х годин. Така ж закономірність спостерігалася і 4 жовтня [14 – 15, 21].

Значна мікрокліматична різниця спостерігається й по іншим показникам заморозконебезпечності – датам припинення весняних і початку осінніх заморозків, тривалості беззаморозкового періоду, сум температур повітря за беззаморозковий період. Так, наприклад, за даними Гольцберг І.А.

[12], дати весняних заморозків на вододільних плато та вершинах схилів можуть припинятися на 5-10 днів раніше, а на дні долин та в улоговинах – на 10 - 15 днів пізніше, ніж на рівнинних землях. Дещо більша (на 3-5 діб) мікрокліматична різниця в строках початку заморозконебезпечного періоду. За даними експедиційних спостережень, проведених ГГО в північній частині Казахського Мілкосопочнику в межах Кокчетавської і Актюбінської областей виявлено, що для порівняно пологих схилів із незначним відносним перевищенням висот тривалість беззаморозкового періоду на вершинах сопок була на 12-15 днів менше, ніж на середніх частинах схилів. В цілому, мікрокліматична різниця тривалості беззаморозкового періоду в різних місцезонах досягає 30-35 днів, а, подекуди, й 45 днів.

За даними експериментальних досліджень Ляшенко Г.В. [14 – 17, 21] на Центральному мікрокліматичному полігоні в Молдові (ОПХ МНДІВіВ, м. Кишинів) різниця в тривалості беззаморозкового періоду в 1980 році в контрастних місцезонах вододіл – дно долини склала 49 днів. Не менша різниця спостерігалася і в Суворівському районі Молдови. За даними 5-річних регулярних спостережень, які проводилися Ляшенко Г.В. [21] на території с. Пуркари та с. Антоновка, діапазон тривалості беззаморозкового періоду складав 35 днів.

Найменшою заморозконебезпечністю характеризуються опуклі форми рельєфу, до яких відносяться вододіли, вершини та верхні частини схилів. Тут відсутній приток холодного повітря і спостерігаються добрі умови його стоку. Ступінь заморозконебезпечності для цих місцезонах оцінюється 1 і 2 балами. В цих місцезонах мінімальні температури, які характеризують інтенсивність заморозків, на 3-5 та 1-2 °С вищі, ніж на фонових місцезонах, а тривалість беззаморозкового періоду перевищує аналогічну тривалість на рівнинних ділянках на 15-25 і 5-15 днів, сума температур за беззаморозковий період на 150-200 і 50-150 °С вища ніж в середніх умовах. Цим же балом оцінюють такі місцезонах як дно та

нижні частини схилів із значним та помірним нахилом вздовж лінії стоку, так званні V-подібні долини і долини великих рік. Мікрокліматична мінливість інтенсивності заморозків і тривалості беззаморозкового періоду в цих місцезонах аналогічна верхнім частинам схилів [21].

Середні умови заморозконебезпечності, які оцінюються 3 балами, характерні для рівнин, плоских вершин, ден широких (більше 1 км) відкритих долин та середніх частин пологих схилів в пагорбкватому типі рельєфу. Дещо гірші умови складаються на денах та в нижніх частинах схилів із слабким нахилом вздовж осі. Вони оцінюються 4 балами. В цих місцезонах інтенсивність заморозків може бути на 2-3 °С нижче, ніж для середніх умов, а тривалість беззаморозкового періоду – на 10-15 днів менше. Найгірші умови складаються на денах та нижніх частинах U- подібних замкнених долинах із погіршеним стоком холодного повітря та в улоговинах. Тут спостерігається значний приток холодних повітряних мас і повна відсутність його стоку. Ступінь заморозконебезпечності оцінюється 5 балами, інтенсивність заморозків на 3 – 6 °С нижче рівнинних ділянок, тривалість беззаморозкового періоду скорочується на 15-30 днів, а сума температур за цей період менша від аналогічної на рівному місці на 200-350 °С [17, 21].

Долини великих рік та озер відносяться до другої групи місцезонах, які оцінюються 2 балами заморозконебезпечності. Інтенсивність заморозків в цих місцезонах на 2-4 °С менше ніж на рівнинних ділянках, тривалість беззаморозкового періоду - на 10-20 днів більша, а сума температур за цей період - на 100-200 °С вища, ніж в середніх умовах. На морських островах, косах та узбережжі на відстані до 0,5-1,0 км від берегу незалежно від відкритості місця можливе збільшення тривалості беззаморозкового періоду на 25-35 днів. Але цей вплив моря спостерігається в тихі безвітряні ночі або при слабкому вітрі, тобто в умовах, характерних для пізніх весняних і ранніх осінніх заморозків з переважанням радіаційного процесу і простягається в

глибину суші на незначні відстані. Воно обмежено місцевою циркуляцією повітря, яке виникає між відносно теплим морем і холодною сушею, типу бризів, які в тихі весняні і осінні ночі розвиваються слабо й обіймають незначну смугу узбережжя. Вплив моря за таких умов простирається не далі, ніж на 5-6 км. За наявності вітру, який дує перпендикулярно до берегу або під незначним кутом до нього, вплив водоймища простирається значно далі від навітряного схилу і складає 12-15 км [17, 21].

На відміну від долин річок сирі низини відносяться до місцеположень з погіршеними умовами – ступінь заморозконебезпечності складає 4 бали, а інтенсивність заморозків в цих місцеположеннях на 4-6 °С більша, ніж в середніх умовах, тривалість беззаморозкового періоду скорочується на 15-30 днів, а сума температур за цей період зменшується на 200-350 °С. Зменшення тривалості беззаморозкового періоду порівняно з рівним місцем спостерігається на лісних полянах, де внаслідок застою холодного повітря можлива значна інверсія температури. Ступінь заморозконебезпечності тут складає 4 бали. Інтенсивність заморозків може бути більшою, ніж на рівному місці на 3-6 °С, тривалість беззаморозкового періоду скорочується, як і в улоговинах, на 20-30 днів, а сума температур за цей період зменшується порівняно з рівнинними землями на 200-350 °С. Навіть на великих полянах з діаметром 0,5-0,8 км і більше скорочення беззаморозкового періоду може складати 20-25 днів. Не кращі умови характерні для сирих низин [17, 21].

Згідно виконаним розробкам вже зараз можна давати оцінку просторової мінливості показників заморозконебезпечності в будь-якому регіоні СНД для різних місцеположень. Розрахунки показників заморозконебезпечності можна виконувати за такими простими формулами [17, 21]:

$$T_{\text{мін}}' = T_{\text{мін}} \pm \Delta T_{\text{мін}}', \quad (3.1)$$

$$D_B' = D_B \pm \Delta D_B', \quad D_O' = D_O \pm \Delta D_O', \quad (3.2)$$

$$T_B' = T_B \pm \Delta T_B', \quad T_O' = T_O \pm \Delta T_O', \quad (3.3)$$

$$N_{\text{бп}}' = N_{\text{бп}} \pm \Delta N_{\text{бп}}', \quad (3.4)$$

$$\Sigma T_{\text{бп}}' = \Sigma T_{\text{бп}} \pm \Delta \Sigma T_{\text{бп}}', \quad (3.5)$$

де $T_{\text{мін}}'$, D_B' , D_O' , I_B' , I_O' , $N_{\text{бп}}'$, $\Sigma T_{\text{бп}}'$ - відповідно значення середнього із абсолютних мінімумів температури повітря взимку, дат весняних і осінніх заморозків, інтенсивності цих заморозків, тривалість беззаморозкового періоду і сума температур за цей період в будь-якому місцеположенні;

$T_{\text{мін}}$, D_B , D_O , I_B , I_O , $N_{\text{бп}}$, $\Sigma T_{\text{бп}}$ - ті ж показники для умов відкритого рівного місяця;

$\Delta T_{\text{мін}}'$, $\Delta D_B'$, $\Delta D_O'$, $\Delta I_B'$, $\Delta I_O'$, $\Delta N_{\text{бп}}'$, $\Delta \Sigma T_{\text{бп}}'$ - параметри мікрокліматичної мінливості показників заморозконебезпечності

У випадках впливу декілька факторів, наприклад, місцеположення і ґрунту, або ґрунту і близькості водоймища розрахунок показників заморозконебезпечності для них виконується за формулою вигляду:

$$\Sigma T_{\text{бп}}' = \Sigma T_{\text{бп}} \pm \Delta \Sigma T_{\text{бп}}' \pm \Delta \Sigma T_{\text{бп}}'' \quad (3.6)$$

де $\Delta \Sigma T_{\text{бп}}' \pm \Delta \Sigma T_{\text{бп}}''$ - параметри мікрокліматичної мінливості, наприклад, сум температури повітря за беззаморозковий період під впливом двох факторів.

Виконанні розробки мають важливе практичне значення і, в першу чергу, для сільськогосподарського виробництва з метою рішення однієї із

головних задач – оптимізації розміщення культур, що пов'язано із значним впливом умов заморозконебезпечності на темпи розвитку, врожайність і якість сільськогосподарської продукції.

4 ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ УМОВ МОРОЗО- І ЗАМОРОЗКОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ НА РІВНИННИХ ЗЕМЛЯХ В ЗАКАРПАТТІ

Розрахунки умов морозо- і заморозконебезпечності в Закарпатті виконано за даними метеорологічних станцій Берегове, Ужгород і Хуст. Виконувалися розрахунки таких показників морозонебезпечності як середній із абсолютних річних мінімумів температури повітря взимку, тривалості холодного періоду (періоду з температурами нижче 0 °С), а показниками заморозконебезпечності – дати останнього весняного і першого осіннього заморозків, тривалості беззаморозкового періоду, інтенсивності заморозків [1-2, 4].

Абсолютний і середній із абсолютних мінімум температури повітря на метеостанціях Закарпаття (Берегове, Ужгород і Хуст) впродовж зими в середньому багаторічному змінюється від -10 до -20 °С. Якщо в першій декаді грудня і в другій декаді березня абсолютний мінімум знижуються до -10...-11 °С, то в лютому – вже до -28...-29 °С. Треба відзначити, що на метеостанціях Берегове і Ужгород ці величини близькі, а на метеостанції Хуст абсолютний мінімум температури повітря взимку найнижчий (рис.4.1). Також простежується зниження мінімальних температур з грудня по третю декаду лютого з наступним стрімким підвищенням температури. Найнижчі величини абсолютного і середнього із абсолютних мінімумів відзначається у лютому – третій декаді.

Величини середнього із абсолютних мінімумів температури повітря на 5-6 °С вище абсолютного мінімуму і за даними метеостанцій Берегове, Ужгород і Хуст складають -21...-23 °С (рис. 4.2). Як і абсолютний мінімум, середній із абсолютних мінімумів температури повітря взимку відзначається на метеостанції Хуст, а на метеостанціях Берегове і Ужгород

він близький [19 - 20].

$T_{\text{абс.мін}}$, °C

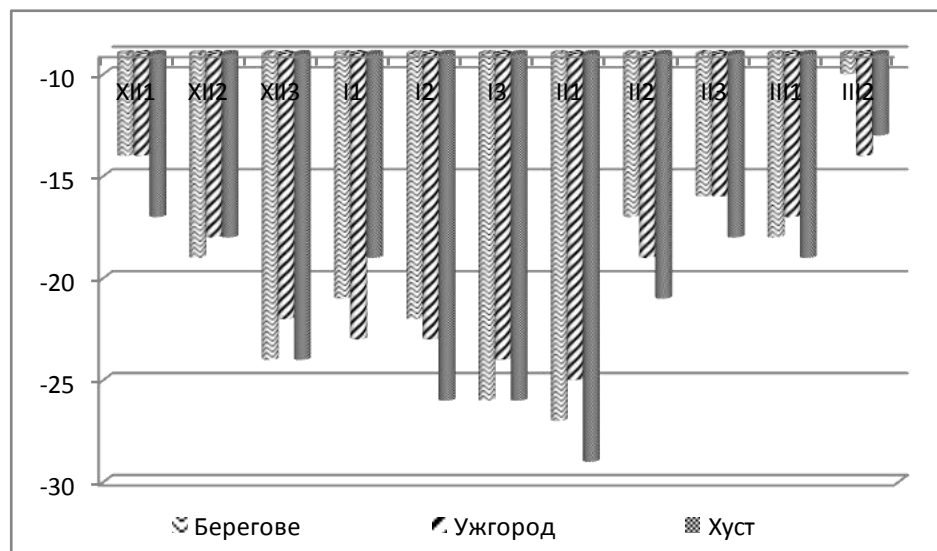


Рисунок 4.1 - Характеристика абсолютного мінімуму температури повітря в Закарпатті [19 - 20]

$T_{\text{сер.мін}}$, °C

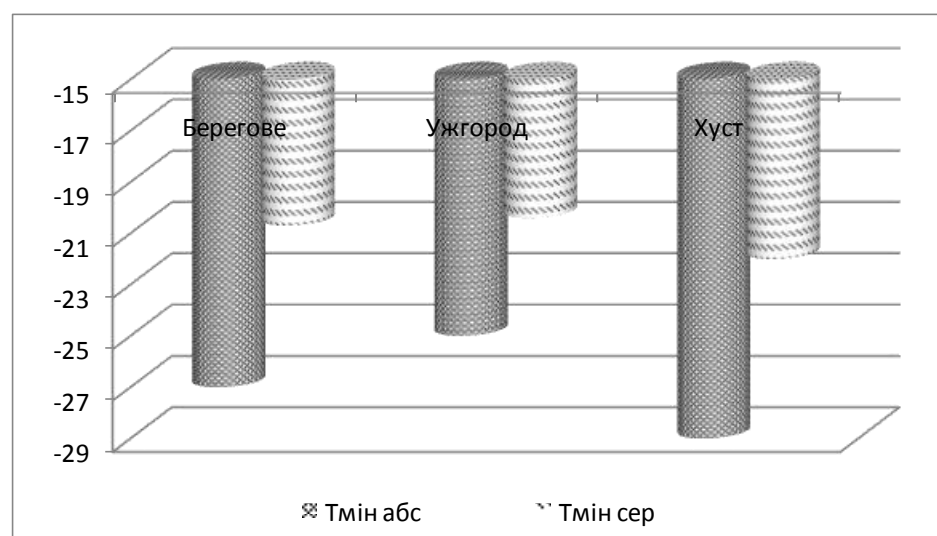


Рисунок 4.2 - Характеристика абсолютного мінімуму температури повітря [19 - 20]

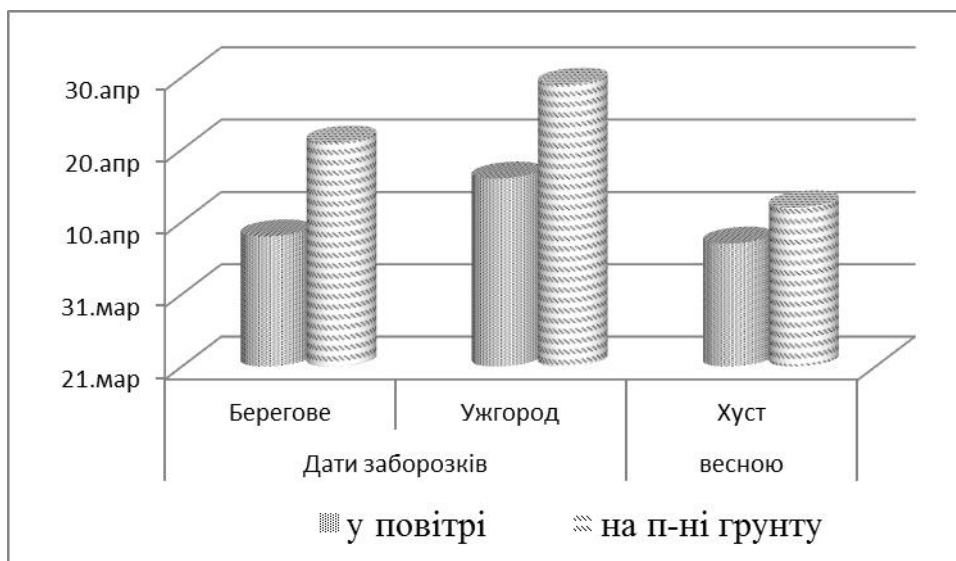
Останні весняні заморозки у повітрі відзначаються в першій і на початку другої декади квітня, а на поверхні ґрунту – в другій і третій декаді (рис.4.3а). Раніше заморозки припиняються на метеостанціях Берегове і Ужгород, а пізніше – на метеостанції Хуст. Причому на метеостанції Хуст різниця в датах припинення заморозків в повітрі і на поверхні ґрунту найменша.

Наступають осінні заморозки по даним метеостанцій Берегове, Ужгород і Хуст в повітрі в другій і третій декаді жовтня, а на поверхні ґрунту – в другій декаді жовтня (рис.4.3б). І якщо дати наступу осінніх заморозків в повітрі найраніше відзначаються на метеостанції Ужгород, то на поверхні ґрунту – на метеостанції Хуст. Причому на метеостанції Хуст відзначається у найбільша різниця між датами припинення заморозків в повітрі і на поверхні ґрунту [19 - 20].

Тривалість беззаморозкового періоду по метеостанціям Закарпаття складає 175-192 доби в повітрі і 160-170 діб – на поверхні ґрунту. Найбільша тривалість беззаморозкового періоду відмічається на метеостанції Берегове, а найменша – на метеостанції Хуст, однаково в повітрі і на поверхні ґрунту (рис.4.4) [19 - 20].

а)

Двз, дати



б)

Доз, дати

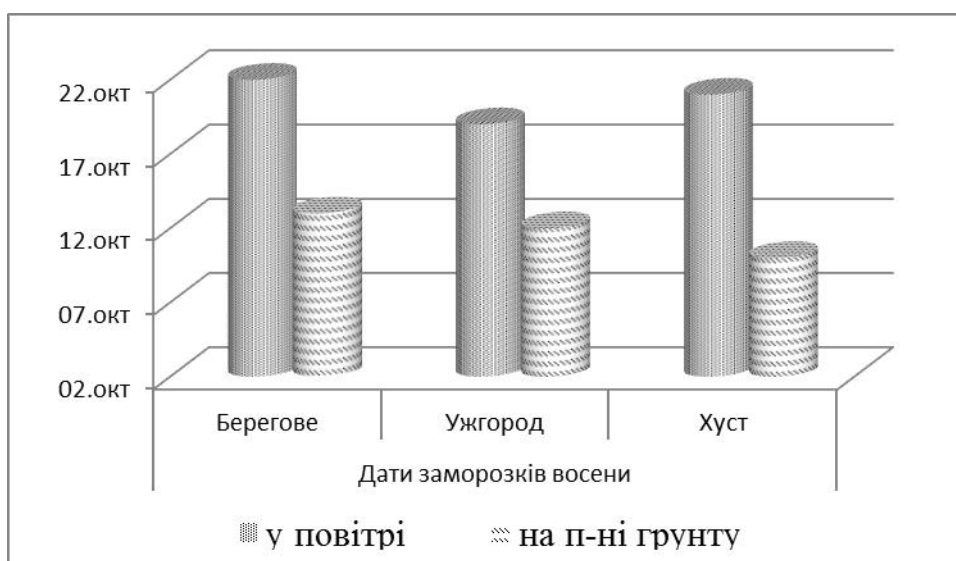


Рисунок 4.3 - Дати а) припинення весняних і б) наступу осінніх заморозків в Закарпатті [19 – 20]

№б/п, доба

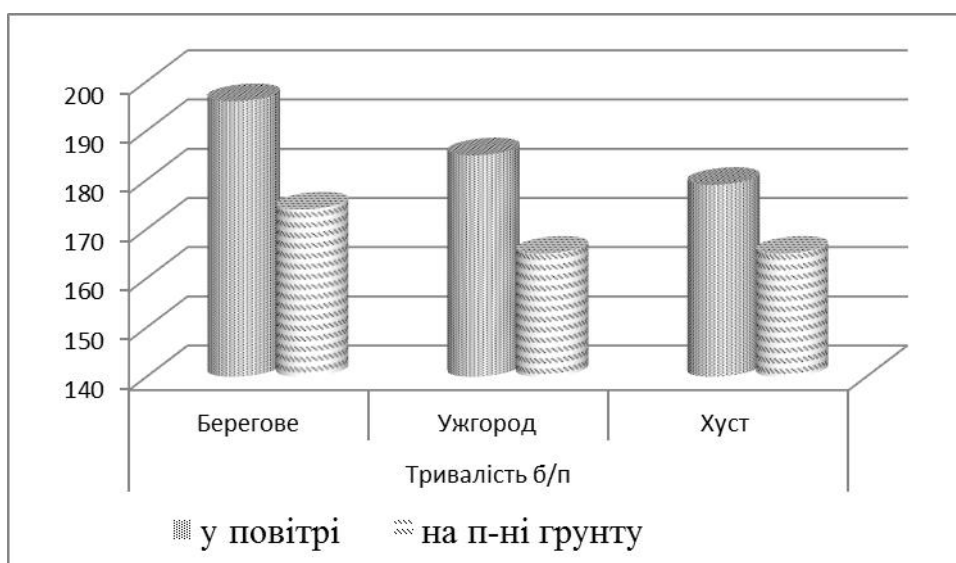


Рисунок 4.4 - Тривалість беззаморозкового періоду по метеостанціям Закарпаття [19 – 20]

5 МІКРОКЛІМАТИЧНА МІНЛИВІСТЬ УМОВ МОРОЗО- І ЗАМОРОЗКОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ НА РІЗНИХ ЕЛЕМЕНТАХ РЕЛЬЄФУ ЗАКАРПАТТЯ

Для території трьох виноградарських районів Закарпаття за середньомасштабною топографічною картою досліджувалися типи рельєфу, які визначаються за глибиною вертикального розчленування рельєфу – ΔH , м. На території поширення даних метеостанцій Берегове і Ужгород домінуючими є три типи рельєфу – слабопагорбкуватий, пагорбкуватий і горбистий відповідно з глибиною вертикального розчленування рельєфу менше 60, 61-100 і 101-140 м, а на території ж поширення даних метеостанції Хуст домінують вже чотири типи рельєфу - слабопагорбкуватий, пагорбкуватий, горбистий і низько гірський відповідно з глибиною вертикального розчленування рельєфу менше 60, 61-100, 101-140 і більше 140 м [2, 3].

Зважаючи на фізичний механізм формування мікроклімату, який зумовлений термодинамічними процесами (насамперед, стоковими процесами) і процесами вихолодження внаслідок нічного випромінювання та інверсії температур, різниця в режимах морозів і заморозків простежується вниз по схилах. Тому має сенс визначення величин показників для таких місцеположень як вододільне плато або вершина горбів (ВП), верхня, середня і нижня частини схилів (ВС, СС, НС), дно долин (ДД) та улоговин.

Таким чином, розрахунки величин середнього із абсолютних річних мінімумів температури повітря взимку і тривалості беззаморозкового періоду здійснювався за формулами 1 і 6 для 18 місцеположень по території поширення даних метеостанцій Берегове і Ужгород і для 24 місцеположень – по території поширення даних метеостанції Хуст (табл. 5.1, рис. 5.1). Величини цих показників для рівного місця (РМ) – дані метеостанцій.

Встановлено, що діапазон мінливості середнього із абсолютних річних мінімумів температури повітря взимку для контрастних місцеположень вододільне плато – улоговина залежить від типу рельєфу і складає відповідно 3-4, 5-6, 7-9 і до 11 °С для слабкопагорбкуватого, пагорбкуватого, горбистого і низькогірського типів рельєфу.

Найвищі величини показника режиму морозів відзначаються на вододільних плато, а найнижчі – на дні долин і в улоговинах. За слабкопагорбкуватого типу рельєфу величина середнього із абсолютних річних мінімумів температури повітря на вододільному плато і верхній частині схилів на 1-2 °С вище, а на дні долини й в улоговині – на 1-2 °С нижче, ніж на рівному місці.

За пагорбкуватого, горбистого і низькогірського типів рельєфу ця різниця в рівні температур на відповідних місцеположеннях збільшується. Відповідно знижується і зростає ступінь морозонебезпечності місцеположень для винограду, яку визначають шляхом порівняння його з показником критичної температури пошкодження різних сортів винограду.

Аналогічно виконувалися розрахунки мікрокліматичної мінливості основного показника режиму заморозків – тривалості беззаморозкового періоду (табл. 5.2, рис. 5.2). Встановлено, що діапазон мікрокліматичної мінливості тривалості беззаморозкового періоду для контрастних місцеположень вододільне плато – улоговина за слабкопагорбкуватого, пагорбкуватого, горбистого і низькогірського типів рельєфу відповідно складає 10, 15, 20 і 30 діб.

Найбільша тривалість беззаморозкового періоду за усіх типів рельєфу відзначається на вододільних плато і верхніх частинах схилів, а найменша – на дні долини й в улоговинах. Із зростанням глибини

Таблиця 5.1 - Мікрокліматична мінливість середнього із абсолютних мінімумів температури повітря взимку в різних місцезположеннях рельєфу виноградарських районів Закарпаття [19 - 20]

Місцепо- ложення	Берегове				Ужгород				Хуст			
	<60	60- 100	101- 140	>140	<60	60- 100	101- 140	>140	<60	60- 100	101- 140	>140
РМ	-21	-21	-21	-	-20	-20	-20	-	-22	-22	-22	-22
ВП	-20	-19	-18	-	-18	-18	-17	-	-21	-20	-19	-18
ВС	-20	-20	-19	-	-19	-19	-18	-	-21	-21	-20	-19
СС	-21	-21	-20	-	-20	-20	-19	-	-22	-22	-22	-22
НС	-22	-22	-23	-	-21	-22	-23	-	-23	-24	-24	-25
ДД	-23	-24	-24	-	-23	-23	-24	-	-24	-25	-26	-27
улоговина	-23	-24	-25	-	-23	-24	-25	-	-25	-26	-27	-29

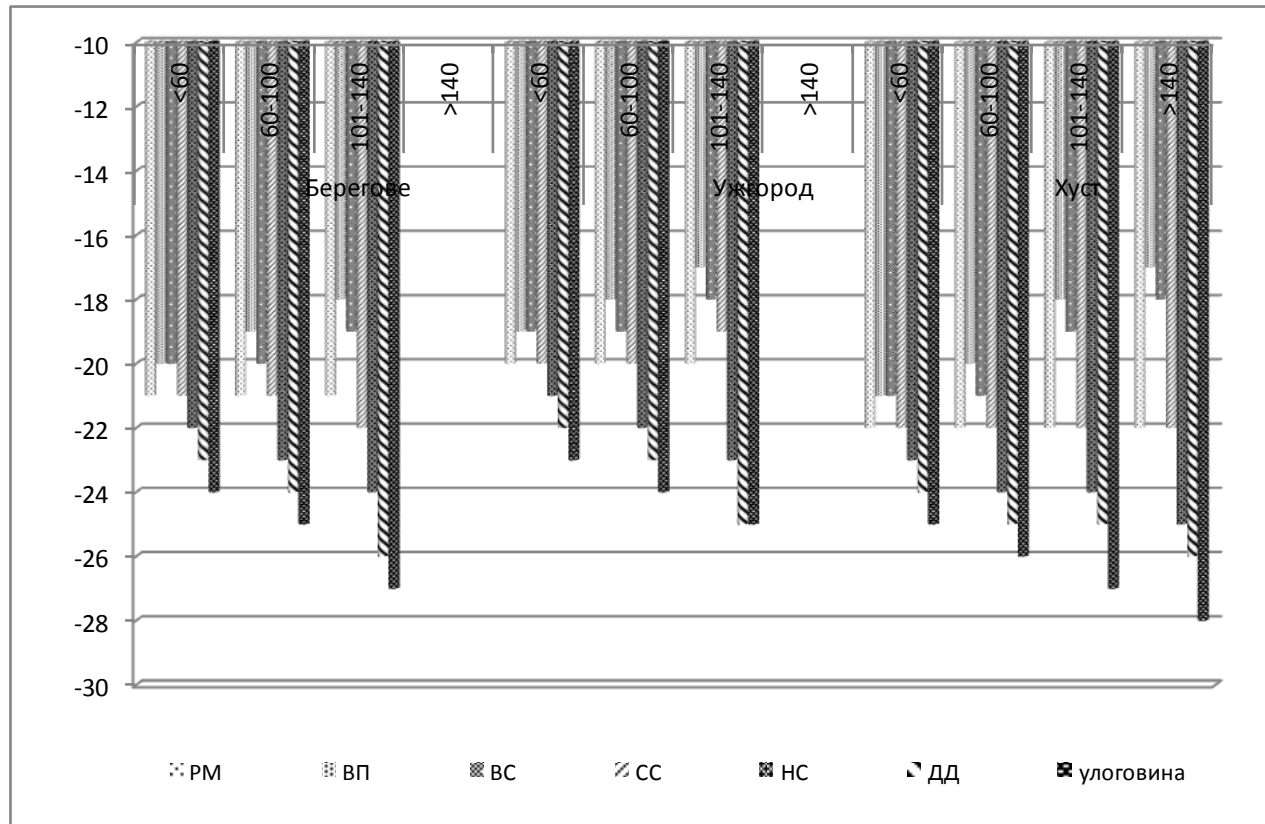


Рисунок 5.1 - Мікрокліматична мінливість середнього із абсолютних мінімумів температури повітря взимку в Українському Закарпатті [19 - 20]

Таблиця 5.2 - Мікрокліматична мінливість тривалості беззаморозкового періоду в різних місцезонах
рельєфу виноградарських районів Закарпаття [19 – 20]

Місцезона- ложення	Берегове				Ужгород				Хуст			
	<60	60- 100	101- 140	>140	<60	60- 100	101- 140	>140	<60	60-100	101- 140	>140
РМ	196	196	196	-	185	185	185	-	179	179	179	179
ВП	201	201	206	-	190	190	195	-	184	184	189	189
ВС	199	209	201	-	188	188	190	-	182	182	184	184
СС	196	196	195	-	185	185	185	-	179	179	179	179
НС	193	193	193	-	182	182	180	-	176	175	176	169
ДД	191	191	188	-	180	179	177	-	175	172	171	164
улоговина	191	186	186	-	180	175	175	-	174	169	169	159

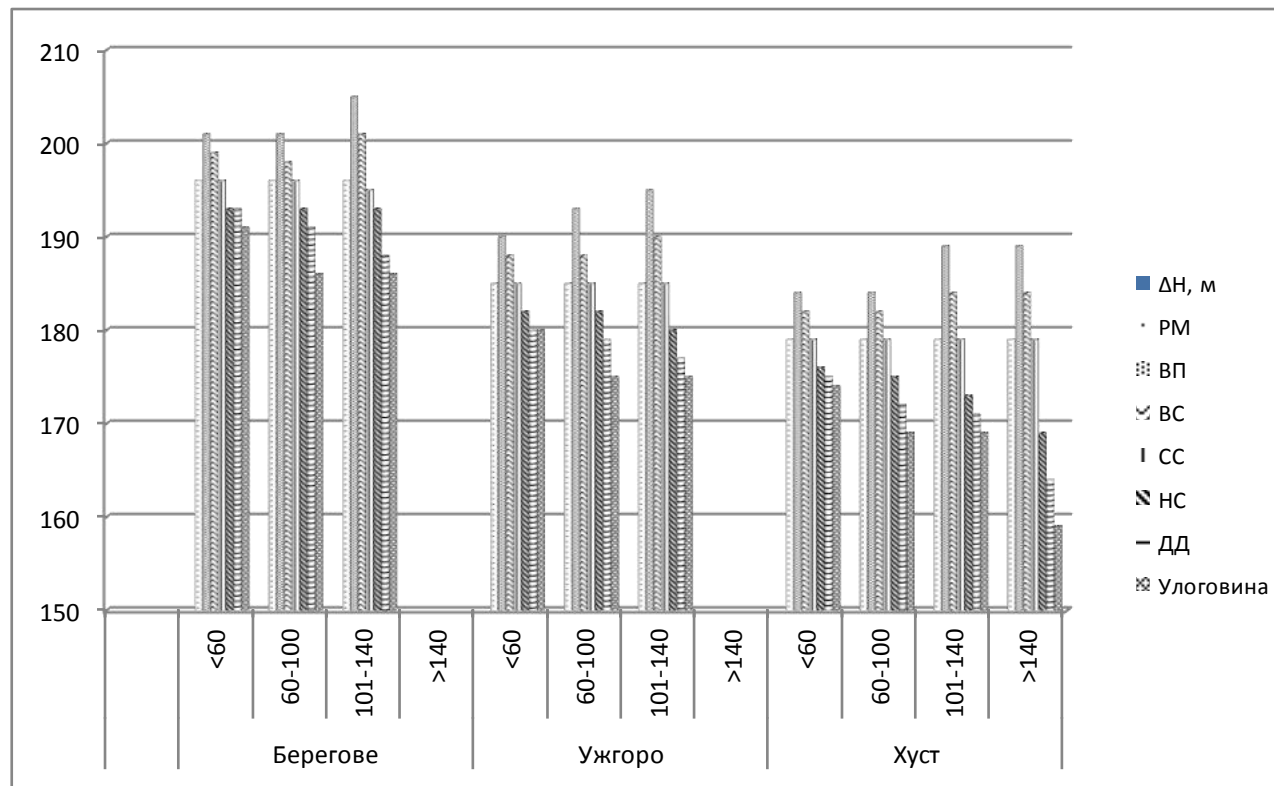


Рисунок 5.2. Просторова мінливість тривалості беззаморозкового періоду в Закарпатті [19 – 20]

вертикального розчленування рельєфу різниця у тривалості беззаморозкового на верхніх частинах схилів збільшується, а на дні долин і в улоговинах зменшується, порівняно із рівним місцем. Внаслідок цього, ризики пошкодження винограду заморозками на вододілах і на верхніх частинах схилів зменшуються, а на дні долин і в улоговинах збільшуються, порівняно із рівним місцем.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз і виконані розрахунки дозволяють зробити такі висновки.

1. Закарпатська область розташована в західній частині України і характеризується значною неоднорідністю підстильної поверхні. Розміщення на території Закарпатської області двох тектонічних структур зумовило поділ її на гірську і рівнинну частини. Майже 80 % площі займають Карпатські гори і менше 20 % Закарпатська (Притисянська) низовина. Українські Карпати в межах області простягаються з північного заходу на південний схід у вигляді повздовжніх ланцюгів хребтів та міжгірних долин. Середня висота хребтів від 700 до 1500 м.
2. Закарпатська область відноситься до області континентально-європейського клімату, що визначається географічним положенням та особливостями орографії.
3. До основних показників режиму заморозків відносяться дати останніх весняних і перших осінніх заморозків (D_B, D_O), тривалість беззаморозкового періоду ($N_{6/11}$), сума температур повітря і на поверхні ґрунту за цей період ($\Sigma T_{6/11}$) та відношення тривалості беззаморозкового періоду до тривалості періоду з температурою вище 10 °C (K_3).
4. Величини середнього із абсолютних мінімумів температури повітря на 5-6 °C вище абсолютного мінімуму і за даними метеостанцій Берегове, Ужгород і Хуст складають -21...-23 °C. Як і абсолютний мінімум, середній із абсолютних мінімумів температури повітря взимку відзначається на метеостанції Хуст, а на метеостанціях Берегове і Ужгород він близький.
5. Останні весняні заморозки у повітрі відзначаються в першій і на початку другої декади квітня, а на поверхні ґрунту – в другій і третій декаді.

Раніше заморозки припиняються на метеостанціях Берегове і Ужгород, а пізніше – на метеостанції Хуст. Причому на метеостанції Хуст різниця в датах припинення заморозків в повітрі і на поверхні ґрунту найменша. Наступають осінні заморозки по даним метеостанцій Берегове, Ужгород і Хуст в повітрі в другій і третій декаді жовтня, а на поверхні ґрунту – в другій декаді жовтня. І якщо дати наступу осінніх заморозків в повітрі найраніше відзначаються на метеостанції Ужгород, то на поверхні ґрунту – на метеостанції Хуст. Причому на метеостанції Хуст відзначається у найбільша різниця між датами припинення заморозків в повітрі і на поверхні ґрунту.

6. Тривалість беззаморозкового періоду по метеостанціям Закарпаття складає 175-192 доби в повітрі і 160-170 діб – на поверхні ґрунту. Найбільша тривалість беззаморозкового періоду відмічається на метеостанції Берегове, а найменша – на метеостанції Хуст, однаково в повітрі і на поверхні ґрунту (рис.4.4).

7. Мікрокліматична мінливість умов морозо- і заморозконебезпечності визначалась для трьох типів рельєфу, усього для 21 місцеположення. Вони включають рівне місце (РМ), вододільне плато (ВП), верхньої, середньої і нижньої частин схилів (ВС, СС, НС), а також дно долини (ДД) і улоговини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по Закарпатській області (1986-2005 рр.) /М-во надзвичайних ситуацій України /за ред. начальника Закарпатського ЦГМ М.М. Данилюка і Т.І.Адаменко. Ужгород, 2013. 194с.
2. Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбіді, А. Л. Прокопенко. Кам'янець-Подільський, 2011. 108 с.
3. Ампелографический атлас сортов и форм винограда селекции Национального научного центра «Институт виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова». Киев: Аграрна наука. 2014. 136 с.
4. Атлас «Агрокліматичні ресурси України» / за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбіді, А. Л. Прокопенко. К. , 2016. 90 с.
5. Атлас природных условий и естественных ресурсов в Украинской ССР. М.:ГУГК, 1978. 183с.
6. Виноградарство / под ред. проф. К. В. Смирнова. М.: Издат. МСХА, 1998. 510 с.
7. Виноградарство / под. ред. М. О. Дудника. К.: Урожай, 1999. 288 с.
8. Виноградарство Северного Причерноморья / под. ред. чл. - корр. НААН Украины Власова В.В. Одесса, 2009. 216 с.
9. Давитая Ф.Ф. Климатические зоны винограда в СССР. М.: Пищепромиздат, 1948. 192 с.
10. Давитая Ф.Ф. Исследование климатов винограда в СССР и обоснование их практического исследования. М.- Л., 1952. – 321.
11. Дикань О.П., Бондаренко В.В., Заморський О.Г., Пелеха А.О. Виноградарство: навч. посіб. Сімферополь: Бізнес Інформ, 2002. 208 с.

12. Гольцберг И.А. Агроклиматическая характеристика заморозков в СССР и методы борьбы с ними: монография. Л.:Гидрометеиздат, 1961. 196с.
13. Лазаревский М. А. Роль тепла в жизни европейской виноградной лозы. Ростов на Дону: Ростиздат, 1961. 29 с.
14. Ляшенко Г.В. Методика оцінки агрокліматичних ресурсів та їх картографування з урахуванням мікроклімату. Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова»
15. Ляшенко Г.В. Агроклиматическая оценка продуктивности сельскохозяйственных культур в Украине: монография. Одесса: ННЦ ИВиВ им. Таирова НААНУ, 2011. 249 с.
16. Ляшенко Г.В. Практикум з агрокліматології: навчальний посібник. Одеса: ТЕС, 2014. 150 с.
17. Ляшенко Г.В. Данілова Н.В. Практикум з мікрокліматології: навчальний посібник. Одеса: ТЕС, 2015. 220 с.
18. Ляшенко Г.В. Сучасні проблеми агрокліматичних ресурсів та районування: навчальний посібник. Одеса: ТЕС, 2016. 120с.
19. Ляшенко Г. В., Мельник Е. Б., Суздалова В. І., Любка О. С., Маймеско В. В. Агрокліматична оцінка морозо- і заморозконебезпечності стосовно винограду в Закарпатті // міжвідомчий тематичний науковий збірник « Виноградарство і виноробство». 2018. Вип. 55. С.88-95.
20. Маймеско В.В., Ляшенко Г.В. Мікрокліматична мінливість умов морозо- і заморозконебезпечності в Українському Закарпатті // Матеріали наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ, 2-8 травня 2018р. Одеса:ТЕС, 2018. С.55-57 (ел. збірник).
21. Мищенко З.А. Биоклимат дня и ночи: монография. Л.:Гидрометеиздат, 1985. 584с.
22. Міщенко З.А., Ляшенко Г.В. Мікрокліматологія: навчальний посібник. К.: КНТ, 2007. 336с.

23. Мищенко З.А. Агроклиматология: учебник. К.: КНТ, 2009. 512с.
24. Мищенко З.А., Кирнасовская Н.В. Агроклиматические ресурсы и урожай. Одесса: Монографія. Одеса:ТЕС. 2013. 229 с.
25. Мкртчян Р.С. Агроклиматическая характеристика заморозков в горных районах Армянской ССР: монография. Л.:Гидрометеиздат, 1973. 325 с.
26. Національний атлас України. Державне науково науково - виробниче підприємство “Картографія”. <http://www.ukrmap.com.ua>
27. Романова Е.Н., Береснева И.Б., Мосолова М. Микроклиматология и ее агроклиматическое значение: монография. Л.:Гидрометеиздат, 1985. 278 с.
28. Физиология винограда и основы его возделывания / под ред. акад. К. Стоева. София: Издат Болг. АН, 1981. Т. 1. 332 с.
29. Турманидзе Т.И. Климат и урожай винограда. Л.: Гидрометеиздат, 1981. 223 с.
30. Фурса Д.И. Погода, орошение и продуктивность винограда. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 199 с.
31. Bindi M. Gozzini B. and ot. Modelling the impact of climate scenarios on yield and yield variability of grapevine / Proc. Intern. Symp. on Applied Agrometeorology and Agroclimatology. Volos, Greece, 1996. P. 213-224.
32. Kogan F.N. Climate constants and trends in global graine production /Agriculture and forest meteorology. 1986. Vol. 37. P. 89-107.