

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету

_____ доцент Іжболдін О.О.

«__» _____ 2022 р.

**ВПЛИВ ЦЕОЛІТУ НА ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ, ВРОЖАЙНІСТЬ ТА
ЯКІСТЬ ЯГІД СОРТІВ ВІНОГРАДУ В УМОВАХ РЕГІОНУ ТОСКАНА,
ІТАЛІЯ**

Здобувач вищої освіти: _____ Сумятіна Ольга Олександрівна

Керівник дипломної роботи: _____ Мицик О.О.
доцент

Консультанти:

з економіки
професор _____ Приходько І.П.

з охорони праці
доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпро 2022 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства

_____ професор Ткаліч Ю.І

« ___ » _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти
Сумятіної Ольги Олександрівни

1. Тема роботи: **«Вплив цеоліту на властивості ґрунту, врожайність та якість ягід сортів винограду в умовах регіону Тоскана, Італія».**
2. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру 05.12.2022 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.-г. підприємство виноградник «Сан-Марті» регіон Тоскана, Італія
 - сільськогосподарська культура – виноград
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):
 - встановити вплив внесення цеоліту і компосту на мінералогічний склад, щільність, текстурний клас, водоємність ґрунту, матричний потенціал ґрунту та утримання води в точці в'янення, водостійкість агрегатів, вміст карбонатів кальцію, вміст органічного вуглецю, вміст легко екстрагуємого гломаліну, вміст загального гломаліну, потенціал дихання ґрунту. коефіцієнт мінералізації ґрунту/ потік вуглецю.
 - визначити якісні показники ягід сортів винограду, в залежності від властивостей ґрунтів, за показниками: вміст соку, %; вміст цукрів, %; рН соку; кислотність соку, г/л.
 - визначити вплив застосування цеоліту і компосту на урожайність ягід винограду;
 - розрахувати економічну доцільність внесення цеоліту і компосту в ґрунт у насадженнях винограду.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
 - вплив внесення цеоліту і компосту на мінералогічний склад ґрунту ;

- вплив внесення цеоліту і компосту на урожайність ягід сортів винограду;
- вплив внесення цеоліту і компосту на якісні показники ягід винограду;
- залежність рівня рентабельності вирощування від внесення цеоліту і компостів у ґрунт.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____ Мицик О.О

Завдання прийняв до виконання _____ Сумятіна О.О.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

п/п	№ Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд – обґрунтування теми	01.09.2022 р.– 20.09.2022 р.	
2	Умови проведення досліджень	21.10.2022 р.– 31.10.2022 р.	
3	Експериментальна частина	01.11.2022 р.– 15.11.2022 р.	
4	Економічний аналіз	16.11.2022 р.– 25.11. 22 р.	
5	Охорона праці в господарстві	26.11.2022 р. – 30.11.2022 р.	
6	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	01.12.2022 р. 05.12.2022 р.	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Сумятіна О.О.

Керівник роботи _____
(підпис)

Мицик О.О.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1 Особливості агротехніки вирощування винних сортів винограду.	7
1.2 Роль макро- і мікроелементів у системі живлення винограду.	11
1.3 Вплив комплексних добрив на ріст, розвиток і продуктивність винограду і продуктивність винограду.	18
1.4 Вимоги винограду до ґрунтів.	20
1.5 Врожайне навантаження кущів винограду.	22
1.6 Вплив природного цеоліту на хімічні і біохімічні властивості ґрунтів виноградників.	23
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1 Умови проведення досліджень	25
2.2 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1 Схема досліджу	30
3.2 Методики проведення досліджень	32
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	42
4.1 Вплив цеоліту та компосту на властивості ґрунту	42
4.2 Урожайність та якість ягід винограду	50
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	56
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	59
6.1. Дослідження стану охорони праці на винограднику «Сан Марті»	59
6.2. Дослідження виробничого травматизму і захворювань, причини їх виникнення на підприємстві	60
6.3. Вимоги безпеки під час збирання врожаю винограду	64
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ГОСПОДАРСТВУ	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	72

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Вплив цеоліту на властивості ґрунту, врожайність та якість ягід сортів винограду в умовах регіону Тоскана, Італія».

Об'єкт дослідження: процеси росту і розвитку рослин винограду, формування врожайності, підвищення якості ягід лози винограду під впливом нової системи удобрення.

Предмет дослідження: формування властивостей ґрунту, врожайності та якості ягід сортів винограду в залежності від внесених компонентів.

Мета дослідження: встановити вплив застосування цеоліту та компосту на родючість ґрунту, кількісні та якісні показники врожайності винних сортів винограду в умовах регіону Тоскана, Італія.

Дипломна робота налічує шість розділів та містить, 77 сторінок друкованого тексту, 15 таблиць, 8 рисунків . Під час написання роботи використано 58 літературних джерел в т.ч. 20 – латиницею.

Дослід проводився на винограднику «Сан-Марті», регіон Тоскана, провінція Піза, Італія.

Ключові слова: ЦЕОЛІТ, КОМПОСТ, ҐРУНТ, УДОБРЕННЯ, ВИНОГРАД, СОРТИ ВИНОГРАДУ.

Розроблена технологія удобрення винограду, яка позитивно позначилась на прирості врожайності та вирішенні проблеми з утилізації органічних решток та вторинної сировини в умовах Середземномор'я.

Застосування нової рекомендованої системи удобрення винограду дає змогу підвищити об'єми виробництва високоякісної продукції для прямого споживання та переробки за стрімкого росту економічної ефективності. Результати досліджень були впроваджені та застосовані на підприємстві «Сан-Марті».

ВСТУП

Виноград-старовинна культура, котра вирощувалась ще нашими пращурами до нашої ери. З роками, попит на вирощування винограду тільки збільшується.

Ця культура є доволі перспективною, проте виноградарство зараз переживає не найкращі часи у всьому світі, через різкі кліматичні зміни та нестабільну економіку.

Основними перевагами винограду є те, що його можна вживати у будь-якому вигляді: свіжий, сушений, консервований, дехто використовує навіть заморожений. Плоди винограду є якісною сировиною для виготовлення вина; він має високу рентабельність при виробництві, при чому немає значення в якому вигляді його реалізують: свіжим, або вже готовим продуктом. Попит на виноград та продукцію вироблену з нього, постійно на високих рівнях у внутрішньому та зовнішніх ринках.

Отже така культура, як виноград, що здатна формувати високі та якісні врожаї, у різних кліматичних зонах, заслуговує більш детального вивчення та ретельної уваги, з використанням багатолітнього досвіду іноземних виноградарів.

РОЗДІЛІ. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.2 Особливості агротехніки вирощування винних сортів винограду

Виноградні ягоди, особливо винних сортів, містять унікальний за поживними і фізіолого-біохімічними властивостями комплекс біологічно активних речовин, а їх вживання у свіжому вигляді благотворно впливає на організм людини. Це дає змогу використовувати сорти винного винограду у виробництві вин [24].

Виноград - культура місцевості, тому вся технологія його вирощування має будуватися з урахуванням біологічних особливостей рослин і сортового асортименту стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних умов зони, району, господарства. Кожен сорт має давати високі стійкі врожаї необхідної якості відповідно до напрямку його використання [10, 16].

Винні сорти винограду дуже чутливі на рівень агротехніки [7].

Найбільш сильний вплив на розмір і зовнішній вигляд, а також на терміни дозрівання і поживну цінність ягід здійснюють такі агротехнічні заходи як нормування врожайності і система удобрення [8,11].

У зв'язку з різною реакцією сорту винограду на розмаїття ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умов вирощування, необхідна розробка відповідних технологій його вирощування, і як елемент цієї технології, особливу роль відіграє оптимізація складу і властивостей ґрунту. Численні дослідження свідчать, що оптимальний режим живлення сортів відповідність потреб сорту і родючості ґрунту забезпечує отримання кондиційного врожаю із високою якістю ягід [3,14].

Дія добрив значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов місцевості, сорту винограду, застосовуваної агротехніки, а також від складу добрив. Своєчасно внесені добрива не тільки збільшують урожай, а й підвищують їх стійкість проти шкідливих організмів, роблять їх здоровішими і довговічнішими [5, 23].

Ринок добрив має у своєму розпорядженні велику різноманітність сучасних видів продукції. Значне представництво в асортименті добрив мають комплексні водорозчинні добрива, переважно для позакореневого підживлення [34].

Широке застосування позакорневих підживлень зумовлюється тим, що у разі внесення через листову поверхню рослини можна обмежитися невеликою кількістю поживних речовин за досягнення такого самого ефекту, як і в разі ґрунтового внесення повної норми добрив. Багато мікроелементів під час внесення їх у ґрунт поглинаються ним і переходять у недоступну для рослин форму, частково вимиваються, використовуються ґрунтовою мікрофлорою. Значна частина їх, особливо в умовах сухого літа, залишається невикористаною у верхньому шарі ґрунту, що пересихає.

Тому позакореневе підживлення часто дає не менший, а то й більший ефект, ніж внесення поживних речовин у ґрунт, причому витрати при цьому знижуються в 3-5 разів [4, 9, 15, 20, 21].

Важливим завданням при вирощуванні винних сортів винограду в промислових умовах є отримання кондиційного врожаю з високими товарними якостями. Для вирішення цього завдання необхідне досягнення оптимального співвідношення між кількістю і якістю врожаю. Поряд із добривами, одним із головних чинників, що справляє істотний вплив на процеси росту і розвитку виноградної рослини, є нормоване навантаження кущів вічками [2,4,6].

Проте уточнення параметрів навантаження кущів у поєднанні з позакорневими підживленнями добривами як елементів технології для підвищення продуктивності та якості стосовно конкретного сорту в певній зоні його вирощування актуальні.

Головним завданням при вирощуванні багаторічних насаджень є пошук шляхів підвищення їхньої продуктивності. Зокрема це досягається, поряд з іншими прийомами агротехніки (обрізка, удобрення тощо), оптимізацією фітоклімату на винограднику, тобто створенням таких умов, за яких виноградні насадження максимально використовуватимуть світло, тепло, вологу та

родючість ґрунту тієї зони, де розміщується даний виноградник [1, 7, 10, 12, 16, 35].

Під впливом різних рівнів навантаження і довжини обрізки плодкових лоз, як було показано раніше, змінюються фітометричні характеристики куща: зміна приросту пагонів, площі листяної поверхні, об'єму і щільності крони тощо. Від цих величин безпосередньо пов'язане накопичення масової концентрації цукрів, тому що ці параметри суттєво впливають на температуру і вологість повітря в кроні куща. Протягом вегетації, як у навколишньому середовищі, так і всередині крони виноградного куща, відбуваються зміни температури та вологості повітря, що відбивається на динаміці дозрівання ягід. На сортові особливості виноградної рослини значний вплив справляє агротехніка вирощування винограду (навантаження, довжина обрізки плодкових лоз). Для кращого прояву продуктивності винограду необхідні оптимальні параметри даних елементів. Система ведення виноградників має бути науково обґрунтована, оскільки конкретизація елементів агротехніки окремого сорту для конкретної екологічної зони сприяє досягненню сприятливого поєднання оптимального врожаю високої якості без зниження достоїнств винограду. Обґрунтована агротехніка сорту, і насамперед догляд за кронею куща, створює сприятливий фітоклімат у кроні куща і сприяє отриманню необхідної якості винограду, що є одним з основних показників підвищення рентабельності вирощування винограду [14, 20, 27, 30].

Виноград вельми чуйний до ґрунтово-кліматичних умов, і залежно від них та способів культури, дає різний за величиною врожай, а головне - різної якості. Реакція на параметри і зміни температури у виноградної рослини настільки чутлива, що має серйозне значення навіть висота розташування грона в кроні куща [25, 28].

Недостатня увага до фітокліматичних характеристик може мати найсерйозніші наслідки для виноградної плантації та економіки виробництва врожаю.

Збільшення кількості кущів на гектарі призводить до зменшення провітрюваності, і в результаті підвищенню вологості повітря всередині крони

куща і на ділянці. На низькоштабковому винограднику вологість повітря в зоні грон становить 66-70 %, тоді як на високоштабковому винограднику в зоні грон вона дорівнює 61-62 % [1, 31].

В умовах нестачі тепла дозрівання ягід протікає швидше за помірно вологого ґрунту, а за підвищеної вологості дозрівання проходить, навпаки, дуже повільно. Зниження температури в період дозрівання врожаю уповільнює процес цукронакопичення. Спекотна суха погода під час дозрівання винограду спричиняє посилену транспірацію. Недостатня вологабезпеченість призводить до фізіологічного пригнічення виноградної рослини, різкого падіння інтенсивності фотосинтезу та посиленого витрачання цукрів на процес дихання. У результаті, нерідко не тільки призупиняється цукронакопичення, але навіть має місце зниження концентрації цукру [36].

На зміну фітоклімату кущів більшою мірою впливає їхня структура (висота штамба та розміщення пагонів у просторі). На кущах із безштабковими або низькоштабковими формуваннями в період повної облиственності кущів спостерігається майже повна відсутність горизонтальних зміщень приземного шару повітря.

Навпаки, високоштабкові формування з пагонами, що вільно звисають, забезпечують вільну циркуляцію повітря на винограднику і, як наслідок, сприятливіші режими температури та відносної вологості повітря. Це знижує інтенсивність розвитку хвороб: мілдью, оїдуму та сірої гнилі [17].

Зміни температури повітря на виноградниках, що різняться за формуваннями, значною мірою визначаються характером радіаційного режиму.

Дослідженнями встановлено, що розподіл сумарної радіації у кущів середньоштабкової форми більш рівномірний, ніж у кущів високоштабкової форми. У середньому протягом дня в зону грон середньоштабкової форми куща проникає 36-39 % радіації від загальної кількості тієї, що надійшла; у високоштабкових кущів цей показник нижчий і становить 22-32 % [16].

Поєднання двох агротехнічних чинників - відносно велика площа живлення (4,5-12 м) та формування кущів на високих штабах (80-180 см)

забезпечують кращий фітоклімат виноградного куща, вищу фотосинтетичну активність, що позитивно позначається на врожайності насаджень [7].

З урахуванням географії культури винограду клімат і погодні умови визначають напрям використання винограду і тип одержуваної продукції.

Сприятливе поєднання комплексу природних умов зростання з правильно підібраним сортиментом і агротехнікою, що застосовується при цьому, з урахуванням напряму використання врожаю, створює найкращі передумови для отримання продукції високої якості.

1.3 Роль макро- і мікроелементів у системі живлення винограду

Раціональне живлення виноградної лози в комплексі передової агротехніки, що застосовується на виноградниках, є одним з основних чинників, що визначають урожай винограду та його якість. Добриво може бути не тільки потужним засобом підняття врожаю, а й впливає на його хімічний склад, а, отже, і на якість врожаю [5, 38].

Періодичне внесення добрив, навіть на родючих ґрунтах, є обов'язковим, оскільки виноград як багаторічна рослина з року в рік засвоює з ґрунту велику кількість поживних речовин. Добриво - потужний засіб підвищення врожайності виноградників.

За правильного поєднання з обробітком ґрунту, зрошенням та іншими агротехнічними заходами добрива не тільки різко підвищують врожайність, а й покращують якість продукції.

За допомогою добрив можна значною мірою керувати ростом і плодоношенням виноградних кущів. Для цього необхідно знати потреби винограду в елементах мінерального живлення в різні періоди його життя, фізико-хімічні властивості ґрунту, склад і властивості добрив та їхню взаємодію з ґрунтом [16].

Найбільший ефект від добрив можна отримати, застосовуючи їх за певною системою, за якої враховують стан рослин, рівень забезпеченості ґрунту вологою, елементами живлення забезпеченості ґрунту вологою та елементами

живлення, кліматичні та мікрокліматичні умови, сортові особливості винограду, напрямок використання врожаю та вимоги до його якості [23].

Виноград - монокультура, яка протягом кількох десятків років, поглинає з ґрунту необхідні для неї поживні речовини. Значна частина поживних речовин, поглинених виноградними кущами з ґрунту, виноситься з урожаєм. Унаслідок цього відбувається поступове виснаження ґрунту, знижується родючість ґрунту особливо в кореневмісному шарі [3, 7].

Застосування мікродобрив є нерозривною складовою частиною заходів з підвищення та управління врожайністю сільськогосподарських культур, оскільки для нормального розвитку рослинного організму застосування лише мінеральних добрив рослинного організму застосування лише мінеральних або органічних добрив недостатньо. Важливу роль у живленні виноградної рослини відіграють мікроелементи. Зокрема: мідь, молібден, марганець, кобальт, цинк, бор та інші підвищують активність багатьох ферментів і ферментних систем у рослинному організмі та покращують використання рослинами макро- і мікродобрив із ґрунту [21].

Мікроелементи прискорюють розвиток рослин, підвищують стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища, а також роблять їх стійкими проти низки бактеріальних і грибних хвороб [25].

Низка вчених називають їх «елементами життя», ніби підкреслюючи, що за відсутності зазначених елементів життя рослин стає неможливим.

Мікроелементи не можуть бути замінені іншими речовинами, і їх нестача обов'язково має бути заповнена з урахуванням кількості та форми, в якій вони перебуватимуть у ґрунті.

За наявності необхідної кількості мікроелементів рослини мають можливість синтезувати повний спектр ферментів, які дадуть змогу більш інтенсивно використовувати енергію, воду та живлення (N, P, K), і, відповідно, отримати вищий урожай.

Мікроелементи та ферменти на їхній основі посилюють відновлювальну активність тканин і перешкоджають захворюванню рослин.

Мікроелементи є одними з тих небагатьох речовин, які підвищують імунітет рослин. За їх нестачі створюється стан фізіологічної депресії та загальної сприйнятливості рослин до паразитних хвороб [15].

Більшість мікроелементів є активними каталізаторами, що прискорюють цілу низку біохімічних реакцій. Спільний вплив мікроелементів значно посилює їхні каталітичні властивості. У низці випадків тільки композиції мікроелементів можуть відновити нормальний розвиток рослин.

З аналізу результатів вітчизняних і зарубіжних фахівців із дослідження ефективності застосування мікроелементів у сільському господарстві впливає наступне:

- нестача в ґрунті засвоєваних форм мікроелементів веде до зниження врожаю сільськогосподарських культур і до погіршення його якості, є причиною появи різних хвороб і причиною появи різних хвороб;

- оптимальним є одночасне надходження макро- і мікроелементів, особливо, це стосується фосфору і цинку, нітратного азоту і молібдену;

- протягом усього вегетаційного періоду рослини відчувають потребу в основних мікроелементах, а деякі не реутилізуються, тобто не використовуються повторно в рослинах, не пересуваються зі старих органів у більш молоді;

- мікроелементи в біологічно активній формі в даний час не мають собі рівних при позакореневих підживленнях, які особливо ефективні при використанні їх у поєднанні з макроелементами;

- профілактичні дози біологічно активних мікроелементів, внесені незалежно від складу ґрунту, не впливають на загальний вміст мікроелементів у ґрунті, але сприятливо впливають на стан рослин. При використанні їх виключається стан фізіологічної депресії у рослин, що призводить до підвищення їхньої стійкості до різних захворювань, що загалом впливає на підвищення кількості та поліпшення якості врожаю;

- мікроелементи виявляють свій позитивний вплив на продуктивність, ріст і розвиток рослин, обмін речовин тільки при внесенні їх суворо визначеними

нормами в найоптимальніші строки (при використанні ефективних методів їх внесення) [21].

В клітинах та окремих органелах містяться різноманітні запасні фонди мікроелементів, які мають велике значення для будови та функцій рослин. Молібден і цинк, що входять до складу ферментів і беруть участь в азотному обміні, локалізуються в рибосомах і цитоплазмі, а марганець і залізо регулюють окисно-відновні процеси фотосинтезу в хлоропластах і цитоплазмі. Значну кількість бору виявлено також у хлоропластах [20].

Нестача марганцю спричиняє зміни в структурі та функціях хлоропластів у рослин: порушує ламелярну систему, у хлоропластах рослин утворюється значна кількість крохмальних зерен (від трьох до п'яти), у той час як у нормальних хлоропластах зерна зустрічаються дуже рідко або не виявлені зовсім [5].

Недостатня забезпеченість рухомими формами заліза на карбонатних ґрунтах призводить до функціонального захворювання винограду карбонатного хлорозу. При цьому порушується нормальне співвідношення органічних речовин і зольних елементів у тканинах листя внаслідок збіднення клітин органічними речовинами, зокрема білками. Вапняний хлороз може спричинятися і високими дозами азотних добрив. Залізо утворює сполуки, які за внесення в ґрунт або за позакореневого підживлення сприяють ліквідації цієї хвороби зі значним економічним ефектом [27].

Значення цинку в життєдіяльності рослин насамперед пов'язане з його участю в обміні фізіологічно активних речовин (регуляторів росту, вітамінів), ферментів, білків і нуклеїнових кислот. При цьому специфічний вплив цинку полягає в активізації ферментної системи біосинтезу індолілоцтової кислоти [17].

В сформованих хлоропластах бор, підвищуючи інтенсивність фотосинтезу, збільшує коефіцієнт використання фотосинтетично активної сонячної радіації (ФАР), сприяє утворенню цукрів і амінокислот [10].

Нестача бору найчастіше трапляється на карбонатних, темноцвітних, заболочених, а також на кислих ґрунтах після їх вапнування, і в суху, спекотну погоду проявляється сильніше. Потреба в борі зменшується за зниженої температури та знижених доз фосфорних добрив.

Марганець відіграє велику роль в окисно-відновних процесах, у диханні рослин і процесах пов'язаних із фотосинтезом. З урожаєм з 1 га ґрунту виноситься 100-800 г марганцю.

Марганцеве голодування рослин трапляється на ґрунтах із нейтральною та лужною реакцією, яке більш виражене на торф'яних і карбонатних ґрунтах.

Надлишок доступного заліза також посилює марганцеве голодування.

Нестача марганцю у рослин спричиняє хлороз між жилками листка.

Жилки, навіть найдрібніші, залишаються зеленими, і лист набуває візерунчастого строкатого вигляду.

Молібден бере участь у реакціях біологічної фіксації азоту і в відновленні нітратів. Потреба мікроорганізмів у молібдені найсильніше проявляється за нітратного живлення, тоді як за аміачного живлення вона різко знижується. Без молібдену не відбувається засвоєння нітратного азоту [38].

З вище викладеного можна зробити висновок, що роль макро- і мікроелементів у системі мінерального живлення виноградної рослини багатогранна. Ріст і розвиток рослин перебувають у прямій залежності від забезпеченості ґрунтів виноградників різними елементами живлення, які є потужним чинником підвищення врожайності та поліпшення якості продукції. Проте характер і глибина їхнього впливу на рослини значною мірою залежать від особливостей сорту винограду та його потенційної врожайності, способів застосування добрив, метеорологічних умов року, а також від загального рівня агротехніки.

За вмістом мікроелементів у межах окремих ґрунтових типів спостерігаються великі відмінності, спричинені особливостями умов ґрунтоутворення. Важливо враховувати не тільки загальний вміст, а й засвоювані форми макро- та мікроелементів у ґрунті.

У відносно доступному стані в ґрунтах перебуває лише порівняно невелика частина загальних запасів макро- і мікроелементів.

Вміст засвоюваних мікроелементів змінюється як за ґрунтовими типами, так і в межах кожного типу ґрунтів [16].

На бор багатші ґрунти, утворені на стародавніх морських глинах та інших осадових породах, ніж ґрунти, утворені на моренових відкладеннях. Багаті на бор ґрунти південних областей - засолені каштанові, сіроземи, солонці та солончаки.

Піщані та супіщані ґрунти містять менше валового і водорозчинного бору, ніж суглинки та глини. Гумусовий горизонт ґрунтів, як правило, багатший на бор, ніж інші горизонти [26].

В динаміці рухомих форм бору в ґрунтах важливу роль відіграє ґрунтова мікрофлора. Мікроорганізми, використовуючи для живлення ґрунтовий бор, оберігають його від вимивання за межі орного горизонту ґрунту.

Ознаки борного голодування спостерігаються в рослин, що ростуть на перевапнованих ґрунтах. Це явище спричинене несприятливими співвідношеннями між кальцієм і бором. Нормальні умови живлення бором і кальцієм створюються вже за вмісту 100-200 мг кальцію на 100 г ґрунту [17].

Під час внесення міді необхідно враховувати не тільки абсолютний вміст її в ґрунтах, а й ступінь її рухливості або доступності рослинам.

Факторами, що збільшують рухливість ґрунтової міді, є: внесення фізіологічно кислих азотних і калійних мінеральних добрив, мінералізація органічної речовини мікроорганізмами, накопичення в ґрунті нітратів і аміаку. На кислих ґрунтах, що мають малою ємністю поглинання, мідь може вимиватися, що веде до зменшення валових запасів цього елемента в ґрунті. Багатшими на мідь є дерново-карбонатні ґрунти, з яких мідь практично не може вимиватися.

Факторами, що зменшують рухливість міді та надходження її в рослину, є: вапнування ґрунтів і зв'язування міді у формі комплексних органічних сполук у ґрунті [8].

У ґрунті наявні досить різноманітні сполуки марганцю. Марганець може перебувати в ґрунтах у формі дво-, три- і чотирьохвалентних сполук.

Динаміка різних форм марганцю в ґрунтах залежить від окисно-відновних процесів у них.

У ґрунтовому гумусі марганець міститься як у формі органічних сполук, що входять до складу рослинних решток і органічних добрив, так і у вигляді комплексних сполук.

У ґрунті відбуваються зміни рН, змінюється діяльність ґрунтової мікрофлори, а також вологість і повітропроникність. Усе це змінює окисно-відновний потенціал, визначає динаміку рухомих форм марганцю в ґрунті та доступність цього елемента рослинам.

Рухливість марганцю підвищується від внесення калійних солей і аміачних азотних добрив. На карбонатних і перевапнованих ґрунтах рослини страждають від нестачі марганцю в живленні [32].

Кобальт у ґрунті входить до складу ґрунтових алюмосилікатів, а також може перебувати в поглиненому стані на поверхні мінеральних та органічних колоїдів.

З органічними речовинами кобальт може також утворювати комплексні сполуки. Рухомий доступний рослинам кобальт легко витягується з ґрунту слабкими кислотами.

Низка дослідників встановила, що при надходженні в рослини, марганець може зменшувати токсичність надлишкових кількостей кобальту.

Марганець і залізо затримують надходження кобальту в рослини. Водночас час вапнування ґрунтів знижує засвоюваність кобальту рослинами. У разі підвищення рН ґрунту від 5,8 до 7,2 засвоюваність кобальту може знизитися удвічі [39, 44].

На накопичення йоду в ґрунтах відомий вплив має реакція ґрунтів: кислі ґрунти накопичують йоду менше, ніж нейтральні. Значна частина ґрунтового йоду (від 5 до 50 %) може переходити у водні розчини і пересуватися з ґрунтовою вологою. Та частина йоду, яка міцно пов'язана з органічною речовиною,

переходить у розчин і стає доступною рослинам тільки після мінералізації цієї органічної речовини.

Значна частина йоду потрапляє в ґрунт з атмосфери. В атмосферу ж йод потрапляє з океану. Цей йод переноситься повітряними течіями і випадає разом з опадами. За рік на 1 га ґрунту випадає 9-50 г йоду [40].

Таким чином, вміст і співвідношення макро- і мікроелементів у ґрунтах значною мірою залежить від їхнього типу, особливостей ґрунту, рівня природної родючості, забезпеченістю їх вологою та інших чинників. Тому для отримання на виноградниках позитивного ефекту від застосування добрив, необхідний диференційований підхід до кожного масиву виноградника з урахуванням особливостей кожної ділянки.

1.3 Вплив комплексних добрив на ріст, розвиток і продуктивність винограду і продуктивність винограду.

Мікродобрива та регулятори росту рослин впливають на ріст пагонів, закладання плодкових утворень у бруньках зимуючого вічка, облистяність кущів, фотосинтетичний потенціал і врожай рослин винограду. Усі ці показники взаємопов'язані й дають змогу на певних стадіях розвитку прогнозувати продуктивність насаджень.

Достатній запас поживних речовин у ґрунті та рослині на початку вегетаційного періоду забезпечує розвиток великої кількості повноцінних пагонів, дружне цвітіння, високий відсоток зав'язаних ягід, подальше їх формування та визрівання [57].

Мікроелементи справляють позитивний вплив на ростові процеси за достатнього зволоження ґрунту: збільшується ріст рослин, кількість листків, їхня поверхня.

Мікродобрива підвищують стійкість центральних і бруньок заміщення до низьких температур, сприяють стабільному стану виноградної рослини в екстремальних умовах ґрунтової та повітряної посухи.

Кількість пагонів, що розвинулися на кущах, у тому числі плодоносних, суцвіть, коефіцієнти плодоношення і плодоносності показують позитивну дію мікродобрів [55].

Позакореневе підживлення мінеральними добривами призводить до збільшення основних показників плодоносності. Також автори зазначають, що мікродобрива підвищують стійкість центральних і бруньок-замінників до низьких температур, сприяють стабільному стану виноградної рослини в екстремальних умовах ґрунтової та повітряної посух. Вони створюють комфортні умови для формування потенційної продуктивності рослин винограду та подальшої їх реалізації в урожай [40].

На різних фонах живлення наростання коренів перебуває в прямій залежності від метеорологічних умов року, застосовуваної агротехніки і значною мірою від виду добрив.

Поліпшення живлення виноградної рослини сприяє новому утворенню коріння, яке поглинає, витягує поживні речовини з великого об'єму ґрунту. Кущі, які не отримали добрива мають більшу довжину основних і обростаючих коренів із порівняно меншою кількістю поглинаючих коренів на них [44].

Позакореневі підживлення мікродобривами в хелатних формах забезпечують пряме засвоєння елементів живлення листовою масою куща, збільшуючи фотосинтетичну поверхню рослин, що сприяє коренеутворенню [46].

Відзначають позитивний вплив мікроелементів при позакореневих підживленнях на врожайність і якість винограду. Підвищення врожаю з куща відбувається за рахунок збільшення середньої маси грона, кількості зав'язаних ягід та їхнього розміру [50, 56].

Значне підвищення цукристості на початку дозрівання ягід спостерігається за умов позакореневого внесення мікроелементів. Це дає змогу реалізовувати виноград столових сортів у більш ранні терміни.

Дія різних добрив за сортами є ідентична, але величини надбавок неоднакові. Вихід товарного врожаю внаслідок добре виконаних грон,

рівномірності ягід під час аastosуванні позакореневих підживлень вищі, порівняно з контролем.

Позитивний або негативний вплив елементів живлення на величину і якість урожаю винограду залежить від співвідношень між ними та іншими елементами ґрунтового розчину.

Позитивний ефект від спільного внесення кількох мікроелементів залежить від дозувань макро- і мікродобрих та відповідності їх даному типу ґрунтів і сорту винограду [39].

Таким чином, макро- і мікродобрива (з урахуванням хімічного складу ґрунтів та особливостей сорту) за правильного їх поєднання, можуть впливати як на врожай та його якість, так і на силу росту кущів, на вміст тих чи інших речовин у різних органах виноградної рослини.

1.4 Вимоги винограду до ґрунтів.

Коренева система виноградної лози дуже розвинена і потужна, в глибину може сягати до 4-8 м. Майже всі ґрунти придатні для вирощування культури, через його пластичність, в залежності від регіону вирощування, сталі врожаї отримують на легких за структурою ґрунтах, що мають достатні аерацію і водопроникність. При вирощуванні винних сортів винограду необхідно враховувати, що для червоних сортів найкращий ґрунт, що має добру аерацію, оптимальна вологість і помірні кліматичні умови, високий потенціал родючості. Для білих сортів винограду найоптимальнішими є піщані ґрунти, з вмістом гравію. Добре провітрювані глинисті ґрунти підходять для столових сортів. Непридатними є болотисті ґрунти і лужні.[3]

Впродовж періоду від сокоруху до моменту досягання ягід, оптимальна вологість ґрунту має бути не нижче 47%, на пісках, відносно найменшої вологоємності, а на суглинкових до 70%. [26]

Аерація ґрунту важлива для забезпечення сприятливих умов функціонування мікробіологічних процесів та кореневої системи. Гальмування окиснюваних процесів та росту коренів починається при збільшенні щільності

грунту від 1.5 г/см³ і більше, спостерігається зниження продуктивності винограду.

Склад ґрунту за хімічними показниками характеризується наявністю в ньому мінеральних елементів: сірка, фосфор, калій. Позитивна реакція на внесення органічних та мінеральних добрив, меліорантів. рН-реакція ґрунтового розчину має бути наближена до нейтральної, для максимально сприятливого розвитку.[32]

Найкращі вина, славетні на увесь світ, отримують на сході Грузії, у містечку Токай, що на Угорщині, та у всесвітньо відомому Шампань (Франція), це обумовлено ґрунтовими умовами регіонів. Виноград вирощується на ґрунтах багатих на пісок та гравій. Гравій-осадова порода, що функціонує, як дренаж для кожної товщі ґрунту, відбувається своєрідне фільтрування, пропускання дощової води, майже повністю припиняється процес випаровування. Впродовж світлового дня відбувається прогрівання гравію, а вночі віддається тепло, що було акумульовано, тим самим прогріваючи поверхню повітря.

В залежності від сортових особливостей змінюються і вимоги лози винограду до родючості ґрунтів. Наприклад для сорту винограду Ріпарія кращими будуть ґрунти, які мають легкий та суглинковий гранулометричний склад, а сорту Берландієрі в пріоритеті будуть важкі, глинисті за гранулометричним складом ґрунти. Для сортів Каберне, Совіньон, Гаме більш сприятливими будуть суглинкові та глинисті за гранулометричним складом чорноземи і зовсім несприятливими – сірі карбонатні ґрунти. Для сортів Аліготе і Ркацителі достатньо сприятливими є ґрунти середнього гранулометричного складу. Для сортів Сенсо, Шасла біла, Серексія, Чауш, Тельти-Курук, Альшак, Альварна – найкращими є піщані, а для групи сортів Піно, Фолль блан – перегнійно-карбонатні ґрунти з великим вмістом вапна. [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. [26]

1.6 Врожайне навантаження кущів винограду.

Як правило, для повного дозрівання 1 г плода потрібна площа листка 10–15 см, це зазвичай призводить до співвідношення врожайності до ваги обрізки приблизно 5:10. Якщо культурне навантаження нижче цієї (тобто недостатня кількість врожаю або обмеження стоку), то виноградна лоза вкладатиме порівняно більше ресурсів у вегетативне зростання, що в екстремальних випадках може знизити якість плодів через подальшу дію густого пологую.

Крім того, розмір ягід може збільшуватися, щоб компенсувати невелику кількість ягід по відношенню до площі листка [37].

І навпаки, якщо площі листя недостатньо для дозрівання плодів (тобто велике навантаження на врожай, надлишковий врожай чи обмеженість джерел), то швидкість дозрівання знижуватиметься. Ось чому лози середньої сили росту часто дають як вищі врожаї, так і плоди вищої якості, ніж лози на будь-якому кінці спектру сили росту. Кажуть, що такі лози збалансовані, тобто розмір їхнього врожаю відповідає їхньому вегетативному зростанню та розвитку листової поверхні.

Надлишок врожаю зазвичай затримує дозрівання плодів і, отже, зменшує цукор і колір винограду, якщо збирання врожаю не можна відстрочити [19]

Однак вплив навантаження врожаю на склад ягід залежить від того, як досягається різниця у навантаженні врожаю. Спалах шкідників або хвороб, або град можуть зменшити фотосинтетично активну площу листя після того, як було встановлено потенціал урожайності, що призводить до зменшення накопичення цукру. [32]

На лозах із надмірним урожаєм зазвичай використовується проріджування грон, щоб зменшити навантаження на врожай та покращити дозрівання [16].

У столовому винограді, де бажані великі ягоди, розмір окремих ягід часто важливіший, ніж рівень врожаю або навіть навантаження на врожай при визначенні складу плодів.

Наприклад, значне збільшення розміру ягід після вирізу може поєднуватися з супутнім збільшенням вмісту цукру в ягодах та калію через імпорт флоєми [32].

Більша кількість калію та менша кількість винної кислоти в ягодах призведе до відповідного збільшення рН соку та вина. Крім того, більші ягоди мають відносно менше співвідношення шкірки та м'якоті, що впливає на склад та якість червоного вина через важливість вилучення сполук, отриманих зі шкірки (в основному антоціанів, дубильних речовин та флавонолів) під час ферментації, на відміну від винограду, що використовується для червоного виноробства, великий розмір і свіжість є важливими якісними характеристиками столового винограду. [29]

1.6 Вплив природного цеоліту на хімічні і біохімічні властивості ґрунтів виноградників.

Цеоліти вважаються найбільш широко використовуваними природними неорганічними ґрунтовими кондиціонерами для покращення фізичних та хімічних властивостей ґрунту. До них відносяться: водоутримуюча здатність, швидкість інфільтрації та катіонообмінна здатність [47,51]

Обробка цеолітом, особливо у максимальній дозі (10 т/га), збільшує катіонообмінну здатність ґрунтів виноградників, тим самим впливає на доступність поживних речовин. На експериментальних ділянках збільшення вмісту NH_4^+ і доступні концентрації К (Kav) у ґрунтах, оброблених цеолітом, викликали стимуляцію мікробної метаболічної активності (збільшення активності дегідрогенази) та зміну органічної речовини ґрунту. Зокрема, обробки цеолітами, особливо у максимальній дозі, не тільки знижували вміст гумінових і фульвокислот, а й змінювали хіміко-структурні характеристики органічної речовини ґрунту. При використанні піроліз-газової хроматографії спостерігалось значне падіння більш стабільних ароматичних (піррол, фенол та бензол) фракцій та збільшення лабільних аліфатичних (фурфурол) фракцій. Ця виборча

деградація вказувала на вищий ступінь розкладання його стабільнішого пулу[56].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єкт дослідження: процеси росту і розвитку рослин винограду, формування врожайності, підвищення якості ягід лози винограду під впливом нової системи удобрення.

Предмет дослідження: формування властивостей ґрунту, врожайності та якості ягід сортів винограду в залежності від внесених компонентів.

2.1 Умови проведення досліджень

Дослідження проводились в умовах виноградника «Сан Марті» який розташований у виноробному регіоні Тоскана, провінція Піза, Італія, рис. 1.



Рис.1 Місце розташування досліджуваного виноградника на Google мапі

Спеціалізація господарства – вирощування технічних (винних) сортів винограду.

Тоскана – являється знаменитим аутентичний регіон виробництва вин, тут почали вирощувати виноград ще задовго до нашої ери. Це місце унікальне своєю особливістю – незважаючи на маленьку площу, на ній сконцентрована велика різноманітність ґрунтів. Саме таке розмаїття ґрунтових умов, піщані долини,

похилі схили, річкові відкладення, велика кількість шлаків, в додаток глинисті ґрунти, створюють неоднорідність умов і дозволяє отримати врожай винограду з широким діапазоном смакових нот.

2.2 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Ділянки виноградника, де проводився експеримент, розташовані у виноробному регіоні Тоскана, провінція Піза, Італія.

Району притаманні чітко виразні середземноморські риси, горбистий ландшафт. Поля розташовані під схилом, де присутня ґрунтова ерозія. Площа з виноградниками знаходиться під похилом 9%.

Ґрунти утворені в пліоцені. Характерними особливостями ґрунтів є високий вмістом глинистої та піщаної фракцій, низький відсоток органічних речовин, високий рівень карбонатності на фоні слабо лужної реакції.

Основні заходи з підвищення родючості ґрунтів спрямовані на регулювання поживного режиму.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунту винограднику

Ґрунт, гранулометричний склад	Площа, га	рН сольової витяжки	Вміст гумусу, %	Вміст, мг/100 г ґрунту		
				N	P	K
Глинисті ґрунти	127	7.0	1-1.75	11.2	7.2	8.1

Як відомо, що глинисті ґрунти багаті на азот, і надмірне його внесення може спровокувати надмірний ріст вегетативної маси рослини, і як наслідок призведе до інтенсивного росту рослини та її пагонів, замість формування квітів та плодів. Варто контролювати вміст калію, бо через його нестачу, процес дозрівання ягід затягується, цей елемент дуже важливий при накопиченні цукрів культурою, він відповідає за їх регуляцію. Фосфор підвищує стійкість рослин до ураження хворобами та шкідниками, підвищення імунітету рослини.

Провінція Піза розташована в кліматичній зоні, що характеризується континентальними середземноморськими умовами, що частково межує з субтропічними. Це центральний регіон, оточений зі сходу Умбрія і Марке, на півдні Лаціо, з півночі Лігурія і Емілія-Роман'я, західна частина сформована Тиранським морем.

Це типова посушлива середземноморська зона, з сухим і жарким літом, вологою зимою, помірними температурами.

Для цієї зони притаманні помірні теплі літні місяці, у 2022 році максимальна температура сягнула до $+33^{\circ}\text{C}$. Середньомісячна температура вдень у серпні 30.2°C . Вдень коливання становлять від $+33^{\circ}\text{C}$ до $+27^{\circ}\text{C}$, вночі від $+17.8^{\circ}\text{C}$ до 22.1°C .

Зими проходять тут помірно, сніжний покрив відсутній. Кожний рік температурний режим різниться, проте частіше всього зимовий період характеризується рясними дощами, середня температура за лютий 11.5°C . Заморозки відсутні.

Річна норма опадів дорівнює приблизно 740-760 мм.

За умови відсутності дощів взимку, цей сезон перепадає на весну і осінь. Восени дуже частим явищем є затяжний туман. Через надмірні опади, розливаються ріки, затоплюються горні долини, через це вражається багато виноградників, бо більшість з них розташовані на пагорбах та горах, розвивається водна ерозія ґрунтів.

Найсухіші місяці, зазвичай прибережні райони, припадають на лютий, березень, червень і липень.

Через розташування великої кількості річок і близькість моря, ця зона також характеризується сильними вітрами.

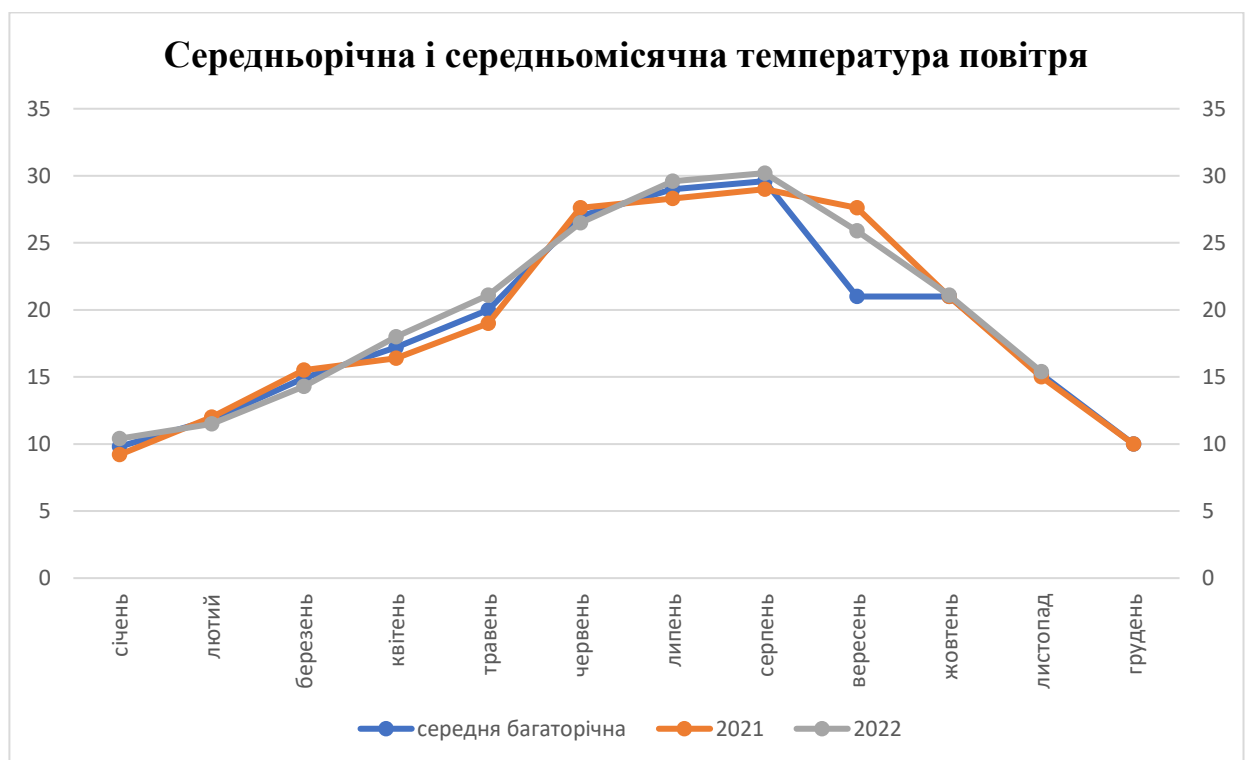
Показники середньомісячних та річних температур за 2021-2022 роки наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Середньомісячна і середньорічна температура повітря, $^{\circ}\text{C}$ за 2021-2022 рр.

(метеостанція м. Піза)

Рік	Місяць												Середня температура за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021р.	9.2	12	15.5	16.4	19	27.6	28.3	29	27.6	21	15	10	19.2
2022р.	10.4	11.5	14.3	18.0	21.1	26.5	29.6	30.2	25.9	21.1	15.4		
Середня багаторічна	9.8	11.8	14.9	17.2	20	27	29	29.6	26.8	21	15.2	10	19.4

**Рис. 2 Середньорічні і середньомісячні температури повітря**

Порівнюючи 2021 та 2022 роки за сприятливістю погодних умов для росту і розвитку винограду, цілком зрозуміло, що у 2022 році були більш екстремальні температури. Нестача вологи і висока температура спричиняло абортівання цвітіння рослин, що сприяло значному зниженню продуктивності рослин.

Кількість атмосферних опадів і їх розподіл по рокам, місяцям, наведено у таблиці 3:

Таблиця 3

**Сума атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм (2021-2022 рр.)
(метеостанція м. Піза)**

Рік	Місяць												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021р.	86.2	70.3	74.7	60.2	54.9	40.3	15.3	33.5	63.7	88.5	100.3	79.0	766.9
2022р.	71.1	68.8	71.8	53.4	63.4	38.1	29.5	24	54.5	80.6	122.2		
Середня Багаторічна	78.7	70	73.3	56.8	59.2	39.2	22.4	28.8	59.1	85.6	111.3	79	763.4

Дані, які наведені в таблиці 3, свідчать, що за 2021 рік сума атмосферних опадів склала 766,9 мм, що було задовільним, для продуктивного розвитку рослин, проте варто звернути увагу, що сезон дощів у весняний період може нашкодити цвітінню винограду, в залежності від його інтенсивності та періодичності.

У 2022 році були також доволі сприятливі умови для вегетації рослини винограду, посушлива погода у серпні місяці, та початок дощів у вересні, впливає на якість врожаю, за умови того, що рослина знаходилась певний період в умовах недостатнього зволоження, різка поява вологи спричиняє розтріскування ягід.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Схема досліду

Дослідження проводили на винограднику «Сан Марті» сумісно із науковцями університету м. Жирона.

Дослід включав 5 варіантів живлення:

1. варіант (Т1) – контрольна ділянка: зразки без внесення додаткових компонентів.

2. варіант (Т2) – внесення цеоліту дозою 8 т/га, фракцією 0.2-2.5 мм.

3. варіант (Т3) – суміш 2 т цеоліту і 5 т компосту (вироблений з дроблених обрізків і вторинних відходів від сировини виноробства (пагони, шкірочки, насіння).

4.варіант (Т4) – суміш з 1 т цеоліту і 10 т компосту (також вироблений, з сировини, що і для Т3).

5. варіант (Т5) – комерційний компост, внесений дозою 20 т/га.

Кущі винограду були висаджені з відстанню 0.8 м між рослинами і 2 м міжряддя. На 1 га площі приходиться 6300 рослин.

Досліджувані насадження виноградної лози були розділені на 15 ділянок, і відмічені різними кілками згідно варіанту. На кожний варіант припадало по 100 штамів кущів винограду, що приблизно займало площу 165 м² (рис.3). Дослідження проводилось на площі 2.3 га.

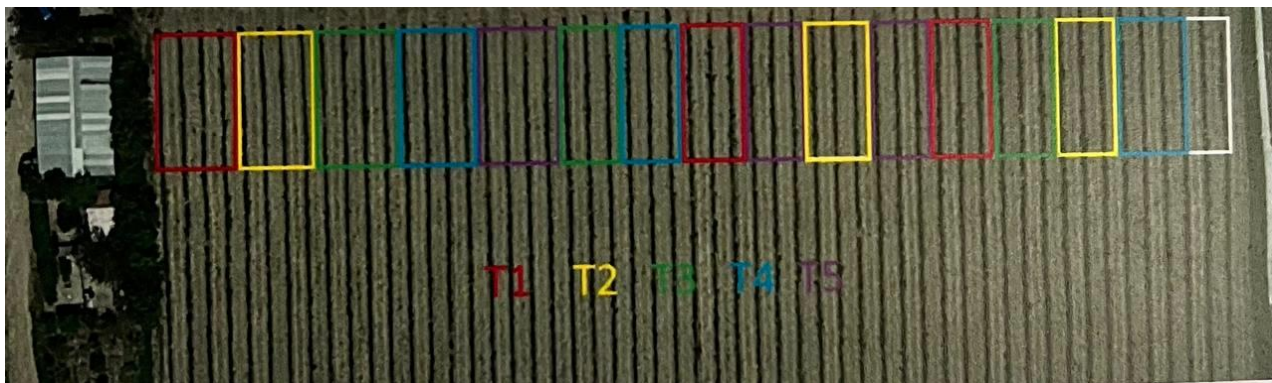


Рис.3 Схема розташування кожної ділянки для кожного варіанту. Т1-червоний; Т2-жовтий; Т3-зелений; Т4-блакитний; Т5-ліловий.

В таблиці 4 наведені варіанти дослідів.

Таблиця 4

Варіанти дослідів

Варіант	Внесенні компоненти	Доза
T1	Контрольна ділянка	Без внесення
T2	Цеоліт	8 т/га
T3	$\frac{\text{Цеоліт}}{\text{Компост}} = \frac{1}{2.5}$	16 т/га
T4	$\frac{\text{Цеоліт}}{\text{Компост}} = \frac{1}{10}$	24 т/ га
T5	Комерційний компост	20 т/га

Кількість повторень – три.

Внесення добрива в ґрунт, з подальшим його заорювання, на глибину 18-20 см, здійснювалось за допомогою агрегатування John Deere 3039R з садовим розкидачем ANNOVI A45 наприкінці квітня.

Після збору врожаю, у жовтні місяці, було відібрано зразки ґрунту у шарі 0-30 см, масою 1 кг. Зразки були висушені при кімнатній температурі до повітряно-сухого стану.

У відібраних зразках ґрунту визначали:

1. Мінералогічний склад.

2. Щільність;
3. Текстульний клас;
4. Вологоємність ґрунту;
5. Матричний потенціал ґрунту та утримання води в точці в'янення;
6. Водостійкість агрегатів;
7. Вміст карбонату кальцію;
8. Вміст органічного вуглецю;
9. Вміст легко екстрагуємого гломаліну;
10. Вміст загального гломаліну;
11. Потенціал дихання ґрунту;
12. Коефіцієнт мінералізації ґрунту/ потік вуглецю.

Якість ягід сортів винограду аналізувались за наступними показниками:

1. Вміст соку, %;
2. Вміст цукрів, %;
3. рН соку;
4. Кислотність соку, г/л.

Перед початком аналізу зразків ґрунту, була проведена підготовка кожного зразка, і розподіл ґрунту за фракціями.

З метою проведення мінералогічного, фізичного, та біохімічного аналізів проб, одну частину кожної проби було просіяно через сито 0-2 мм, другу частину просіювали на фракції 0.25-2 мм і 2-5.6 мм, які у подальшому використовували для визначення водостійкості агрегатів.

3.2 Методики проведення досліджень

Методика аналізу ґрунту на наявність загальних та глинистих мінералів.

Мінералогічну характеристику ґрунтів і зразків глинистої фракції ґрунту було досліджено за допомогою X-гау дифракційного аналізу (XRD). Цей інструментальний метод допомагає визначити загальну мінеральну фазу ґрунту та, його фракцію глини. Для аналізу був використаний прилад Bruker, Model D8

Advance Geometry: Bragg-Brentano (рис. 4), з режимом відображення конфігурації θ - 2θ , що використовує випромінювання $\text{CuK}\alpha$ ($\lambda=1.5406 \text{ \AA}$).

Принцип даного аналізу базується на законі Брегга:

$$n\lambda = 2 d \sin\theta$$

Де λ — це довжина хвилі $\text{CuK}\alpha$ (1,5406 \AA),

2θ — кут дифракції-відбиття ($^\circ$),

d — базальна відстань між планами кристалічної решітки (тобто d -відстань в \AA).

XRD враховує, що рентгенівські промені можуть впливати на зразок, що аналізується, і викликати дифракцію під кутом 2θ , характерним для будь-якої мінеральної фази. Кожен мінерал дифрагує під характерним кутом 2θ (кут падіння+кут дифракції), тому можна розрахувати параметр d за допомогою

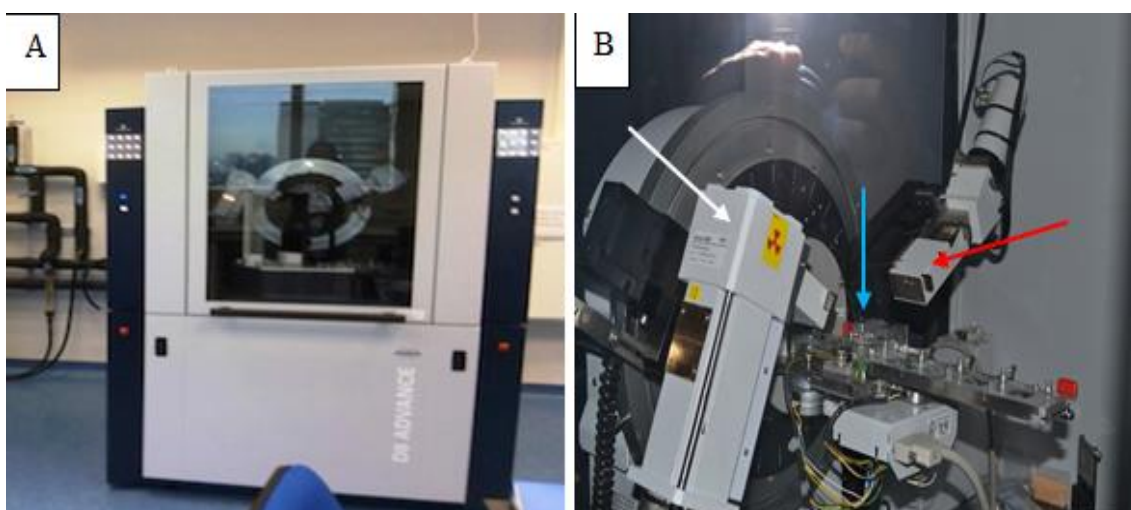


Рис. 4 А) X-ray дифрактометр Bruker; В) Дифракційна комірка з монохроматором, що випромінює X-rays (випромінювання $\text{CuK}\alpha$), позначене білою стрілкою, і детектором (червона стрілка), який збирає дифракцію зразка (грунту або ґрунтової глини). Синя стрілка вказує на розташування.

рівняння Брегга. Коли необхідно провести аналіз загальної мінералогії зразка ґрунту.

Ґрунт, просіяний на ситі з отворами 0-2 мм, подрібнюють до розміру частинок <50 мкм у коливальному млині моделі RESTCH MM200 з агатовими кульками. Натертий ґрунт потім пресують у тримачі зразка і аналізують на апараті.

Методика визначення текстурного класу.

Метод заснований на відщепленні та диспергуванні специфічними реагентами фракції ґрунту (дрібнозем) 0-2 мм для класифікації ґрунту в крупному піску (2-0,2 мм), дрібному піску (розміром 0,2-0,05 мм), мулу (розміром 0,05-0,002 мм і глини (розміром <0,002 мм) за допомогою піпетки Робінсона[23]. Крупний і дрібний пісок отримують за допомогою прямого просіювання. Мул і глину отримують відповідно до швидкості осадження. Розраховується відносний відсоток фракцій за розміром частинок по відношенню до дрібнозему, що також дозволяє отримати текстурний клас.

Методологія визначення вологоємності ґрунту.

Для визначення вологоємності при насиченні репрезентативної аліквоти, досліджувані ґрунти були насичені капілярно і зважені. Вміст води при польовій вологості визначається після насичення водою зразків протягом 24 годин і повторного зважування зразків. Ця вода також визначається як резервна вода, що утримується в порах ґрунту <50 мкм на які не впливає сила тяжіння.

Матричний потенціал ґрунту та утримання води в точці в'янення.

WP4-T Dewpoint PotentiaMeter від Decagon Devices Inc, Pullman, WA, США, дозволяє швидко визначити матричний потенціал ґрунту від 0 до -60 МПа з точністю $\pm 0,1$ МПа від 0 до -10 МПа і $\pm 1\%$ від -10 до -60 МПа.

Матричний потенціал визначається як потенційна енергія води на одиницю маси води в системі. Це залежить від адсорбційних сил, що зв'язують воду з матрицею, тобто ґрунтом. Потенціал води твердої проби можна знайти шляхом співвідношення зразка води, до тиску пари повітря в рівновазі зі зразком. Співвідношення між потенціалом води зразка (φ) і тиском пари повітря це:

$$\varphi = \frac{RT}{M} \ln \frac{p}{p_0}$$

де, p – тиск пари повітря;

p_0 — тиск насиченої пари зразка при сталій температурі;

R - газова стала (8,31 Дж/моль К);

T - температура зразка (Кельвін);

M – молекулярна маса води.

Тиск пари повітря вимірюється за допомогою охолодженого дзеркала, і p_0 обчислюється за температурою зразка.

WP4-T вимірює водний потенціал, врівноважуючи рідку фазу води зразка з парою фази води в просторі над герметичною блочною камерою, потім вимірюється тиск пари в цьому вільному просторі. Зразок ґрунту з відомою кількістю доданої води поміщається в чашку для зразків і вводиться через шухляду для зразків в блочну камеру. Всередині камери знаходиться охолоджувальне дзеркало, датчик температури, вентилятор, датчик точки роси та інфрачервоний термометр. Датчик точки роси вимірює температуру точки роси повітря, а інфрачервоний термометр вимірює температуру зразка.

За цими вимірюваннями обчислюється тиск пари повітря в просторі як тиск насиченої пари при температурі точки роси. Коли водний потенційний зразок і повітряний простір знаходяться в рівновазі, вимірювання вільного простору тиску пари та температури зразка демонструє водний потенціал зразка.

Для проведення аналізу відбирали проби по 5 г ґрунта, за різних варіантів обробок (цеоліт, цеоліт+компост, компост) з відповідним додаванням зростаючої кількості води, тобто 0,05, 0,1, 0,3, 0,5, 0,75, 1, 1,25, 1,5 см³, щоб оцінити закономірності утримання води в ґрунті при різному матричному потенціалі і закономірності утримання води в ґрунті при різних обробках. Значення матричного потенціалу виражали в МПа.

Методика визначення карбонатів кальцію

Вміст карбонатів кальцію визначали за допомогою кальциметра Бернара (Обладнання Eijkelkamp Agriresearch, Нідерланди). Спосіб полягає в розчиненні CaCO₃, що міститься у зразку ґрунту, 6NHCl у вакуумній системі та збирання

викидного газоподібного CO_2 , у градуювану колонку, що містить воду. Вимірювання проводиться в контрольованих умовах тиску і температури. Потім вимірюється об'єм (мл) газу CO_2 , який витісняє водяний стовп порівняно зі стандартним зразком, що складається з хімічно чистого (99%) карбонат кальцію. Результуючий вміст CaCO_3 , у пробі виражають у відсотках.

Методологія визначення органічного вуглецю ґрунту та його органічну речовину.

Аналіз органічного вуглецю в ґрунті (SOC) був визначений згідно методики Валкей [35] шляхом мокрого окислення вуглецю 1N біхроматом калію в присутність 96% сірчаної кислоти. Після завершення окислення, вміст вуглецю визначають титруванням надлишку хромової кислоти 0,5 н. сіллю Мора та дифеніламіну, як індикатора. Для розрахунку вмісту органічної речовини (SOM) у ґрунті використовувався коефіцієнт перетворення 1,724 (100/58), враховуючи, що окислюваний SOC становить 58% SOM. Потім результати виражаються у відсотках.

Визначення загального органічного вуглецю

Загальний вміст органічного вуглецю (TOC) було визначено прожарюванням «протягом ночі» при температурі 400°C. Результати виражаються у відсотках.

Визначення структурної стійкості агрегатів

Водостійкість агрегатів (WSA) є мірою опору ґрунтових грудок відривної сили води. Ґрунтові зразки фракцій 0,25-2 мм та 2,5,6 мм були отримані шляхом просіювання зразків ґрунту різної обробки. WSA було визначено за двома фракціями за допомогою апарату для волого просіювання Mod 08.13 (Eijkelkamp Agriresearch обладнання, Нідерланди). Аліквоти зразків поміщали в сита 0,25 мм і 2 мм і піддавали 60 вертикальним коливальним циклам занурення-спливання в сталевих банках з дистильованою водою протягом 3 хвилин.

Після цієї обробки, агрегати в ситі, які витримали воду, відокремлювалися. сушили в печі при температурі 105°C і зважували.

WSA розраховували наступним чином:

$$WSA_{(\%)} = \frac{Ms - s}{Mts - s} \cdot 100$$

Де, Ms – маса вцілілих заповнювачів з піском (г);

s – лише пісок (г);

Mц – загальна маса заповнювачів з піском (г).

Визначення вмісту гломаліну в ґрунтових зразках.

Гломалін - це глікопротеїн, який рясно виробляється на гіфах і спорах арбускулярного мікоризного гриба в ґрунті та коренях. Наприкінці життя гіф гломаліну відшаровується на навколишні частинки ґрунту, і доведено, що сприяє формуванню і стабілізації ґрунтових агрегатів. Загальний гломалін, також визначається як гломаліновий ґрунт. Білок (GRSP) визначали за методом Врайта [38], шляхом екстракції 1 г ґрунту 50 мМ цитратом натрію (8 мл) протягом 60 хв. при 121°C в автоклаві (1атм.). Після центрифугування екстракт залишають. Процес екстракції повторюється кілька разів, поки екстракт не стане блідо-жовтим. GRSP визначається кількісно у змішаних екстрактах за допомогою методу Бредфорда, розраховано для отримання стандартної кривої відомих концентрацій білка BSA (бичачий сироватковий альбумін) при поглинанні 595 нм і екстраполяція GRSP концентрація в екстрактах, виміряна на одній довжині хвилі. Результати виражені в мг/г. [18]

Визначення легко екстрагованого протеїну (EE-GRSP)

Легко екстрагуємий гломалін (EE-GRSP) визначається за тим самим методом, що і GRSP, але з одноразовою екстракцією 20 мМ цитрат натрію, протягом 30 хвилин при 121°C в автоклаві (1 атм.). Кількісне визначення EE-GRSP виконано за методом Бредфорда. Результати виражені в мг/г.

Методика визначення дихального потенціалу (біологічна активність) ґрунту.

Визначення потенціалу дихання ґрунту проведено наступним чином за методом Алефа та Нанніп'єрі [17] для кількісного визначення викидів вуглекислого газу (CO₂) в досліджуваних ґрунтах. Аліквоти зразків ґрунту (30 г)

по 2/3 об'єму від польової вологоємності інкубували в герметичних банках зі скляними посудинами з 15 г кальцинованого вапна протягом 7 днів при 25°C, у темряві. Сода Лайм може поглинати CO₂, збільшуючи свою вагу під час інкубації [21]. Після витримки, натронне вапно сушили протягом ночі при 105 °C, охолоджували в ексікаторі та зважували з точністю до 0,01 мг.

Кількість CO₂, поглиненого натронним вапном після інкубації, розраховували за допомогою поправочного коефіцієнту, враховуючи воду, отриману при взаємодії натронного вапна з CO₂. Кожен моль CO₂ зв'язаний з натронним вапном разом з молекулою води, послідовно втраченим під час сушіння в печі. Поправочний коефіцієнт враховує, що 44 г CO₂ реагує з 74 г Ca(OH)₂, утворюючи 100 г CaCO₃ і 18 г води. Тоді збільшення ваги натронного вапна становить 26 (тобто 100–74), що дає поправочний коефіцієнт $44/26 = 1,69$, який слід застосувати до маси різниці, щоб отримати справжнє значення поглиненого CO₂. Вуглекислий газ (C- CO₂) розраховується наступним чином: $C-CO_2 = CO_2 \cdot 12/44$, де 12 і 44 є молекулярними вага вуглецю і вуглекислого газу відповідно.

Визначення коефіцієнту мінералізації (Q_{min})

Цей параметр пов'язує викиди CO₂ з вмістом органічного вуглецю в ґрунті (SOC). Співвідношення C-CO₂/SOC вказує (хоча й потенційно) на здатність накопичувати вуглець (поглинання вуглецю ґрунтом) досліджуваних ґрунтових зразків. [26]

Статистична обробка результатів дослідження.

Значення проаналізованих змінних були статистично досліджені за допомогою програмного забезпечення SPSS для спостереження за впливом різних складів на досліджуваних параметри ґрунту. Попередньо до обробки ANOVA нормальність даних була доведена аналізом Шапіро-Вілка ($p > 0,05$ для відповідності нормальності) та дисперсією однорідності з тестом Тьюкі ($p < 0,05$). Після цього використовувався багатofакторний аналіз ANOVA «час» і «варіант живлення», за отриманими результатами.

Визначення вмісту цукру у ягодах винограду.

Вимірювання вмісту цукру здійснюється за допомогою портативного рефрактометра. Контроль, як правило, проводиться впродовж всього періоду дозрівання, для прогнозування досконалої ступені зрілості винограду.

Вимірювання проводилось рефрактометром моделі REF103/ 113. Перед початком обов'язково проводиться калібровка призми дистильованою водою. Для аналізу, необхідно відібрати декілька грон, з кожної грони, з середньої частини обирають ягоди, з яких вичавлюється сік у спеціальний скляний посуд, потім за допомогою піпетки, наносяться 2-3 краплі на призму приладу, закривається світлова пластина і зчитуються дані зі шкали на розмежуванні світлої і темної ділянок. Вимірювання проводять для декількох ягід і виводять середнє значення. Одиницею виміру є Бри-% вмісту цукру в ягоді винограду.

Вимірювання титрованої кислотності

Титрована кислотність демонструє концентрацію кислот у соці винограду. Для кожного сорту притаманні різні оптимальні значення. Чим вищий вміст цукру, тим нижчий вміст кислоти.

Свіже вичавлений виноградний сік, очищений від шкірок і насіння, об'ємом 25 мл, підігрівають не більше 80°C. Після нагрівання додають індикатор фенолфталеїн і починають титрування лугом, доки не досягнеться нейтральна реакція. Об'єм лугу, що був витрачений на титрування є пропорційним до кислотності соку в г/л. Задля отримання точних показників, необхідно повторити декілька раз і знайти середнє значення.

Визначення рН

Вимірювання проводилось рН-метром моделі MP511. В спеціальну ємність наливається свіжий виноградний сік, в нього занурюється електрод приладу, попередньо відкалібрований, показники відображаються на спеціальному екрані.

Характеристика сортів винограду.

Вже впродовж 22 років, на винограднику вирощуються лише технічні сорти задля використання у винній промисловості. Перевага надається синім

сортам винограду, білі у меншій кількості. Переважаючими сортами є: Треббіано (білий), Сан Форте (синій), Каберне Фран (синій).

Сорт Треббіано: має французьке походження, технічний або винний, сорт, належить до середньої групи стиглості. Рослини невеликі, середньої висоти, 2.0-2.5 м. Листя крупні, середньо-розсічені, наявне опушення. Квітка у цього сорту двостатева. Грона переважно середнього розміру, конічні, та щільні. Ягоди невеликі, вкриті дрібними крапочками, з легким восковим нальотом, білі. Пружна шкірочка, прозора, присутнє жилкування. М'якоть дуже соковита та м'ясиста. Врожайність сягає від 105-115 ц/га. Має гарну стійкість до грибкових хвороб та високу посухостійкість. Використовують лише для приготування білих столових вин і коньячних виноматеріалів.

Сорт Каберне Фран – всесвітньо відомий технічний сорт, найбільш поширений у північних частинах Європи, а також в Північній та Південній Америці.

Листя середнього розміру, дуже сильно розсічені, блідо-зеленого кольору, з наявними чітко вираженими червонуватими відтінками і потужними світло-рожевим павутиновим опушенням. Рослина гермафродитна, має циліндрично-конічної форми гроно, середніх розмірів. Сама ягода невелика, округленої форми, синього забарвлення, обов'язково з наявним восковим нальотом, шкірка потовщена і пружна соковита. Сік складає 75%, від маси гроно, не має забарвлення, за смаком нагадує паслін. Маса 100 ягід становить 90-130 г.

Технічної стиглості досягає для десертних вин на 170 день, а для столових на 20 днів раніше. Збирають врожай у жовтні-листопаді. Необхідна сума активних температур 3200° С.

Висока стійкість до поширених хвороб винограду, дуже рідко вражається філоксерою. Середній рівень посухостійкості.

Цей сорт має найвищу продуктивність лише у субтропічному кліматі. Загалом використовується для виготовлення вин, та шампанського.

Сорт Сан Форте – червоний винний пізньостиглий сорт, розповсюджений у країнах Середземномор'я.

Квітка у цього сорту двостатева, закруглене листя, притаманне глибоке розсічення, пластина листя з нижньої сторони має ледь помітне опушення.

Не дивлячись на те, що грона мілка, рихлувата, з низькою щільністю, ягоди соковиті з нейтральним смаком, округлої форми, маленькі, за кольором темно-сині, щільно вкриті восковим нальотом. Шкірочка пружна.

Стійкий до посушливих умов та грибкових хвороб.

Висока продуктивність також притаманна цьому сорту, хоча аналізуючи будову грона, може скластись протилежне враження.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Вплив цеоліту та компосту на властивості ґрунту

Внесення цеоліту і компосту у різних співвідношення вплинуло перш за все на текстурний клас ґрунту.

У таблиці 5 наведені дані про вплив на текстурний клас внесення цеоліту з компостом за різних співвідношень.

Таблиця 5

Вплив внесених компонентів на текстурний клас ґрунтів

Варіант удобрення	Глина, %	Мул, %	Пісок, %	Текстурний клас
T1	45.02	33.82	17.99	Глина
T2	35.84	28.17	31.69	Глинистий суглинок
T3	30.12	22.91	42.44	Глинистий суглинок
T4	29.19	22.67	44.72	Глинистий суглинок
T5	36.2	27.37	31.17	Глинистий суглинок

Згідно з критеріями класифікації USDA, контрольний ґрунт мав текстуру глини, тоді як ґрунт, оброблений цеолітом, цеоліт + компост, і комерційний компост показали текстуру глинистого суглинка. Незважаючи на стабільність у часі текстури ґрунту, додавання як цеоліту, так і частинок компосту дещо змінили текстуру в більш збалансовану текстуру, балансуючи вміст глини в бік глинистого суглинка.

Вивчення впливу застосування цеоліту і компосту на показники утримання води при насиченні (WR_{SAT}), польова вологемність (WR_{FC}) і точка в'янення (WR_{WP}) дозволило встановити, що коли ґрунт насичений, то у ньому всі пори заповнені водою. Після 24-годинного насичення, вміст води при польовій вологемності може бути тоді, коли теоретично всі пори ґрунту <50 мкм ($\phi=33$

кПа) заповнені водою. У ґрунтах із вище згаданим текстурним класом значення при насиченості та вологоємність можуть бути дещо подібними, тоді як у точці в'янення ($\varphi=1500$ кПа) значення мають бути значно нижчим. Значення, отримані для цих параметрів ґрунту, можуть бути пов'язані з гідравлічними і гідродинамічними властивостями ґрунту. У таблиці 6 наведені дані WR_{SAT} , WR_{FC} , які свідчать про досить схожі значення, як зазначено вище, тоді як значення WR_{WP} , отримані з потенціометр WP4-T значно менші.

Таблиця 6

Вплив внесених компонентів на утримання води при насиченні (WR_{SAT}), польова вологоємність (WR_{FC}) і точка в'янення (WR_{WP}).

Зразок	WR_{SAT} ($\text{cm}^3\text{H}_2\text{O} \setminus \text{cm}^3\text{soil}$)	WR_{FC} ($\text{cm}^3\text{H}_2\text{O} \setminus \text{cm}^3\text{soil}$)	WR_{WP} ($\text{cm}^3\text{H}_2\text{O} \setminus \text{cm}^3\text{soil}$)
T1	0.610±0.006	0.498±0.006	0.128±0.009
T2	0.501±0.040	0.453±0.037	0.241±0.015
T3	0.465±0.011	0.427±0.021	0.150±0.004
T4	0.494±0.008	0.447±0.004	0.159±0.007
T5	0.498±0.023	0.459±0.014	0.148±0.004

Контрольний ґрунт характеризується вищим значенням WNC , ніж варіанти із застосуванням цеоліту, цеоліту + компост, які були меншими на 43%, 29% і 26% відповідно. Промисловий компост, що був внесений в ґрунт мав найвищий показник – 0,453.

Значення WR_{WP} були отримані на основі даних матричного потенціалу з використанням апарату WP4-T. При регулюванні значень матричного потенціалу (МПа) проти збільшення вмісту води ($\text{cm}^3 / \text{cm}^3$) до рівнянь степеневі регресії.

Виходячи з результатів, що ґрунт, оброблений компостом, дозволяє утримувати більше води при високому матричному потенціалі, що може бути позитивним для мікробної та грибової активності.

Таблиця 7

Вплив внесених компонентів на вологоємність ґрунту.

Зразок	WHC ($\text{cm}^3\text{H}_2\text{O} \setminus \text{cm}^3\text{soil}$)
T1	0.428
T2	0.237
T3	0.265
T4	0.286
T5	0.453

Відомо, що чим сухіший ґрунт, тим більше енергії потрібно, щоб витягнути з нього воду.

Водний стан ґрунту є найважливішим фактором навколишнього середовища, що контролює активність мікроорганізмів і швидкість розкладання органічної речовини ґрунту (SOM) у мікропорах.

Ефект наповнення мікропор водою відіграє важливу роль для клітинної активності, рухливості та дифузії процесів поживних речовин, навіть якщо це залежить від характеристик текстури. Після цього незначні зміни водоутримання при високому матричному потенціалі в контрольних і оброблених ґрунтах дають підтвердження того, що після обробок, ґрунти стабілізували свої водоутримувальні характеристики завдяки текстурному класу глини та глинисто-суглинистого матеріалу.

Таким чином характеризуючи гідрохімічні процеси в зв'язку із мікропористістю, професор Д. Пардіні, підкреслює важливість роботи з текстурою піщаних і глинистих ґрунтів та їх реакцію на утримання води при високих значеннях матричного потенціалу.

У таблиці 8 наведені значення щільності, структурної стабільності агрегатів (WSA), еквівалентного вмісту карбонату кальцію (CaCO_3) та

органічної речовини ґрунту (SOM) в залежності від внесених компонентів (варіантів досліду).

Показники щільності ґрунту, вмісту карбонатів та органічної речовини не показали істотних відмінностей у факторі часу, факторі обробки та взаємодії час × обробка в жодному з досліджених ґрунтів.

Значення структурної стабільності агрегатів фракції розміром 0,25-2 мм не показали істотних відмінностей у факторі обробки, хоча значення були статистично значущими у факторі часу та у факторах взаємодії час × обробка. У часовому факторі спостерігалася значна різниця в ґрунті, обробленому цеолітом, що сприяло підвищенню агрегатної стабільності з часом. Фактично, обробка цеолітом спочатку мала менше значення WSA (91,41%), яке з часом відновлюється до 94,94%. Крім того, фракція 0,25-2 мм мала дуже високі значення WSA по відношенню до фракції 2-5,6 мм, ймовірно, через утворення більш стабільної ґрунтових агрегатів за рахунок сильніших механізмів агрегації частинок ґрунту.

Значення WSA фракції 2-5,6 мм мали значні відмінності у факторі часу, факторі варіантів живлення та взаємодії час × варіант живлення. У факторі обробки було виявлено значні відмінності між контрольним ґрунтом і обробленими ґрунтами, причому контрольний ґрунт показав найвищий WSA. Можна припустити, що додавання ґрунтових кондиціонерів може спочатку вплинути на агрегатну стабільність у цій більш грубій фракції. Ґрунт, оброблений компостом, показав значну різницю, після впливу обробки, ґрунти відновлюють задовільну функціональність що також може бути пов'язано з попередніми дослідженнями динаміки колообігу поживних речовин.

Вплив введених різних ґрунтових кондиціонерів у досліджувані ґрунти було проаналізовано на різні біохімічні параметри, такі як гломалін, який легко екстрагується (EE-GRSP), загальний гломалін (GRSP), потенціал дихання ґрунту (RP) і коефіцієнт мінералізації (Q_{min}), табл. 9.

Таблиця 8

**Вплив внесених компонентів на щільність, стабільність агрегатів,
вміст карбонатів кальцію та органічного вуглецю**

Зразок	Щільність грунту (г/ см ⁻³ ґрунту)	WSA 0.25- 2 (%)	WSA 2-5.6 (%)	CaCO ₃ (%)	SOM (%)
T1	1.239 ± 0.057	91.41 ± 0.91	86.86 ± 1.22	16.45 ± 0.40	0.62 ± 0.21
T2	1.224 ± 0.008	94.94 ± 0.31*	87.41 ± 4.08	15.63 ± 0.64	1.03 ± 0.19
T3	1.18 ± 0.016	93.37 ± 2.32	74.92 ± 10.68	19.58 ± 1.53	0.63 ± 0.2
T4	1.240 ± 0.046	94.22 ± 0.49	86.15 ± 1.94	17.36 ± 1.68	1.05 ± 0.05
T5	1.180 ± 0.029	94.43 ± 0.26	52.98 ± 8.33	17.65 ± 2.59	0.74 ± 0.37

Гломалін є білковим матеріалом, який виділяється арбускулярними мікоризними грибами під час і в кінці їх життєвого циклу [51]. Основне виробництво GRSP відбувається під час старіння грибів, коли гломалін осідає на частинках ґрунту та поступово накопичується, становлячи 6-42% органічного вуглецю та азоту в ґрунті [55]. Гломалін діє як клей, що захищає агрегацію ґрунту, і він також захищений у мікромісцях агрегатів від мінералізації [50]. Таким чином, гломалін може становити важливий глобальний резервуар С і N.

Значення EE-GRSP (табл. 9) показали значні відмінності у взаємодії факторів час × варіант живлення. Гломалін, який легко екстрагується, може бути молодішою формою гломаліну, що покращує агрегатну стабільність ґрунту, активність ферментів і ріст рослин, тоді як загальний гломалін буде більш старим і багатшим на ароматичні та аліфатичні сполуки, отже, більш стійким [42]

Таблиця 9

Вплив внесених компонентів на вміст гломаліну в ґрунті

Зразок	EE-GSRP мг/г	GSRP мг/г
T1	0.030 ± 0.005*	1.008 ± 0.008*
T2	0.120 ± 0.029	1.090 ± 0.150
T3	0.101 ± 0.060	1.201 ± 0.050
T4	0.137 ± 0.080	1.234 ± 0.136
T5	0.207 ± 0.128	1.519 ± 0.238

Значення загального гломаліну (GRSP) показали суттєві відмінності як у факторах часу, варіанту живлення, так і у співвідношенні час × варіант живлення. Серед цих зразків можна помітити, що GRSP, відносно контрольного ґрунту, збільшився на 8%, 20%, 22% і 52% у цеоліті, цеоліт + компост і промисловий компост. Найвище значення GRSP відмічено у ґрунтах, оброблених компостом, що можна пояснити більшою кількістю внесеної органічної речовини.

Дослідження потенціал дихання ґрунту (RP) і коефіцієнт мінералізації (Q_{min}) наведені в табл. 10. Середнє значення та стандартне відхилення RP мали значні відмінності і були виявлені у факторах досліду. Слід підкреслити, що контрольний ґрунт показав вищі значення RP .

Значних відмінностей щодо даних коефіцієнта мінералізації не спостерігалось. Вивчення фактор часу, фактор варіанту живлення та фактор час × варіант живлення свідчать про відсутність впливу і однакові значення (табл. 10). Незважаючи на це та незалежно від статистичної значущості, ґрунти, оброблені цеолітом і цеоліт + компост, показали найнижчі значення Q_{min}, що, ймовірно, вказує на більш високу здатність протистояти втраті вуглецю.

Таблиця 10

Вплив внесених компонентів на потенціал дихання ґрунту (RP) і коефіцієнт мінералізації (Q_{min})

Зразок	RP мг CO ₂ г\грунту в день	Q-min
T1	0.254 ± 0.151	0.029 ± 0.021
T2	0.232 ± 0.042	0.007 ± 0.006
T3	0.1 ± 0.015	0.012 ± 0.003
T4	0.284 ± 0.033	0.014 ± 0.002
T5	0.282 ± 0.062	0.012 ± 0.002

Результати рентгенівського дифракційного аналізу (XRD) показали різні XRD діаграми загальних мінералів і глинистих мінералів. XRD-діаграма на рис. 5 представлено вихід d-інтервалу різних видів цеолітових мінералів, виявлені в природному цеоліті, застосованому на досліджуваних виноградниках.

У табл. 11 наведені мінералогічні параметри цих мінералів.

Незважаючи на XRD цеоліту, діаграми XRD контрольних і оброблених ґрунтів показали наявність кварцу, карбонатів кальцію, калієвих польових шпатів, таких як санідин і біотит, тоді як жодних слідів оксидів заліза не спостерігалось.

Основною метою мінералогічного аналізу як порошкоподібних зразків ґрунту (для загальних мінеральних фаз, де можна ідентифікувати цеоліт), так і зразків глинистої суспензії (де також можуть бути ідентифіковані частинки цеоліту <2 мм) була якісна ідентифікація залишкових мінеральних фаз мінералу цеоліту, такі типи, як показано на малюнку 5 і в таблиці 11, які були знайдені в чистому цеоліті до його початкового застосування на виноградниках.

Мінералогічні параметри мінералів

Тип цеоліту	d-інтервал (Å)	Інтенсивність (%)	2θ кут	Формула
Barrerite-Na	4.054, 9.100, 3.028	100, 100, 70	21.91, 9.71, 29.47	$(\text{Na}, \text{K}, \text{Ca})_2\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18} \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$
Clinoptilolite-Na	3.971, 2.959, 3.91	100, 85, 70	22.37, 9.83, 22.72	$(\text{Ca}, \text{Na}, \text{K})_2\text{Al}_3(\text{Al}, \text{Si})_2\text{Si}_{13}\text{O}_{36} \cdot 12(\text{H}_2\text{O})$
Heulandite-Ca	3.917, 2.959, 8.845	100, 90, 80	22.68, 30.18, 9.99	$(\text{Ca}, \text{Na})_2\text{Al}_3(\text{Al}, \text{Si})_2\text{Si}_{13}\text{O}_{36} \cdot 12(\text{H}_2\text{O})$
Stilbite-Ca	9.04, 4.07, 3.04	100, 95, 70	9.78, 21.82, 29.36	$\text{NaCa}_4[\text{Al}_8\text{Si}_{28}\text{O}_{72}] \cdot n(\text{H}_2\text{O}) \quad n=28-32$
Chabazite-Na	5.03, 9.46, 5.56	100, 100, 100	17.62, 15.93, 9.34	$(\text{Na}_2, \text{K}_2, \text{Ca}, \text{Mg})[\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$
Phillipsite-Ca	3.21, 7.16, 7.18	100, 100, 100	27.77, 12.35, 12.32	$(\text{Ca}, \text{K}, \text{Na})_{1-2}(\text{Si}, \text{Al})_8\text{O}_{16} \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$

Zeolita

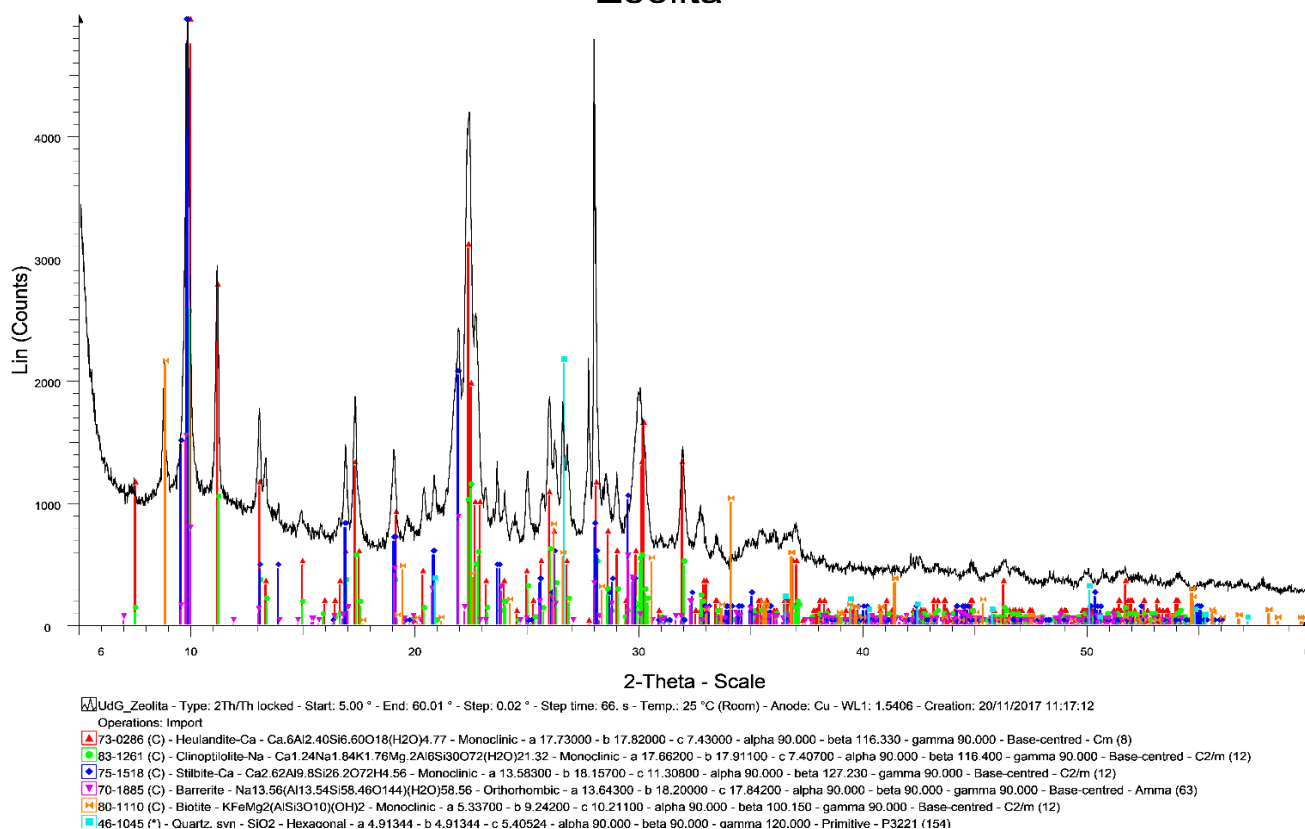


Рис.5 XRD-діаграма виходу d-інтервалу різних видів

Як вже зазначалося, сліди мінералів типу цеоліту під час рентгенівського дифракційного аналізу можуть бути приховані іншими мінералами, такими як кварц, польовий шпат і оксиди, із сильнішими сигналами рентгенівської

дифракції. Очистивши d-інтервал цих мінералів, можливо буде ідентифікувати лише деякі типи цеолітів. Після цього процесу цеоліт типу філіпсит з'явився на XRD-діаграмах порошкоподібних зразків ґрунту, як показано жовтими лініями на рис. 5. Хоча тип цеоліту Phillipsite-Ca не був знайдений у XRD-аналізі природного цеоліту до його початкового застосування на виноградниках, цеоліти з відносно більшою кількістю кремнію (кліноптилоліт і філіпсит), імовірно, утворюються разом у подібних середовищах у низькотемпературних рідинах цементно-бентонітових систем, ніж більш глиноземистий цеоліт (хейландит, анальцим). Тому доцільно припустити, що філіпсит, можливо, утворився після деяких хімічних модифікацій кліноптилоліту.

Рентгенівський дифракційний аналіз також проводився на глинистих зразках, включаючи етиленгліколь (EG) і нагрівання при 550°C, щоб ідентифікувати залишкові сліди цеолітових мінералів, а також найбільш поширених глинистих мінералів у досліджуваних ґрунтах.

Рентгенівський дифракційний аналіз у порошкоподібних зразках ґрунту підкреслив присутність філіпситу, що належить до цеолітів. Не вдалося ідентифікувати будь-який мінерал цеоліту в глинистих зразках, підданих рентгенівській дифракції. Навпаки, було підтверджено наявність іліту та каолініту як переважаючих глинистих мінералів у глинистій фракції досліджених ґрунтів.

4.2 Урожайність та якість ягід винограду

Результати вивчення залежності урожайності та якості ягід сортів винограду від внесення цеоліту та компосту у чистому виді та в сумішках наведені у табл. 12 і 13 рис. 6 і 7.

Урожайність ягід винограду в залежності від доз внесення цеоліту.

Варіант	Сорт винограду	Урожайність, т/га	Прибавка до контролю	
			т/га	%
Т1 (контроль)	Треббіано	9,20	-	-
	Сан форте	10,70	-	-
	Кабернет Фран	9,00	-	-
	Середня	9,63	-	-
Т2	Треббіано	9,64	0,44	4,78
	Сан форте	10,80	0,10	0,93
	Кабернет Фран	9,40	0,40	4,44
	Середня	9,95	0,31	3,25
Т3	Треббіано	9,50	0,30	3,26
	Сан форте	11,20	0,50	4,67
	Кабернет Фран	9,00	0,00	0,00
	Середня	9,90	0,27	2,77
Т4	Треббіано	11,00	1,80	19,57
	Сан форте	12,30	1,60	14,95
	Кабернет Фран	11,30	2,30	25,56
	Середня	11,53	1,90	19,72
Т5	Треббіано	10,70	1,50	16,30
	Сан форте	11,10	0,40	3,74
	Кабернет Фран	10,30	1,30	14,44
	Середня	10,70	1,07	11,07

В результаті проведених досліджень встановлено, що урожайність ягід сортів винограду залежить від дози внесення цеоліту і компосту. Внесення цеоліту у дозі 8 т/га (варіант Т2) і у дозі 16 т/га при співвідношенні з компостом 1/2,5 (варіант Т3) забезпечило отримання 9,95 (9,40-10,80) т/га і 9,90 (9,0-11,2) т/га ягід винограду, що всього на 3,25% і 2,77% перевищувало контрольний варіант. Отже застосування цеоліту у цих дозах, варіанти Т2 і Т3, не призвело до суттєвого збільшення врожайності ягід винограду.

Внесення компосту у дозі 20 т/га (варіант Т5) забезпечило отримання врожайності ягід винограду 10,70 т/га (10,30-11,10 т/га), що на 1,07 т/га або 11,07% перевищувало контрольний варіант дослідження.

Найбільше зростання врожайності ягід винограду, до 11,53 т/га(11,0-12,30 т/га), забезпечило внесення цеоліту і компосту у співвідношенні 1/10 у дозі 24 т/га. Прибавка врожайності на цьому варіанті удобрення склала 19,72 % або 1,90 %.

Отже внесення цеоліту у чистому вигляді в дозі 8 т/га і компосту в дозі 20 т/га в меншому ступені сприяло підвищенню врожайності ягід винограду, у порівнянні з їх сумісному внесенні у співвідношенні 1/10 у дозі 24 т/га.

При впровадженні у виробництво рекомендованих заходів удобрення ґрунту слід враховувати біологічні або сортові особливості винограду. Ефективність сумісного внесення цеоліту і компосту у дозі 24 т/га визначалось сортовими особливостями винограду. Найбільшу прибавку 2,30 т/га або 25,56 %, при врожайності 11,30 т/га, в цьому варіанті забезпечив сорт Кабернет Фран, відповідні прибавки для сортів Треббіано і Сан форте склали 1,80 т/га або 19,57% і 1,60 т/га або 14, 95%.

Найвищу середню врожайність ,на варіантах досліді, забезпечив сорт Сан форте – 11,22 т/га, що на 12,1% і 14,5 % перевищувало середню врожайність сортів Треббіано і Кабернет Фран, відповідно.

Аналіз якісних показників отриманого врожаю ягід свідчить про те, що ці показники у меншому ступеню залежали від варіантів удобрення, а визначалися лише сортовими особливостями лози винограду. Вміст соку у ягід сортів винограду на варіантах досліді становив в межах 73,9-74,6 %, вміст цукрів – 18,9-19,4 %, рН соку 3,8-3,9, кислотність соку 6,4-6,6 г/л.

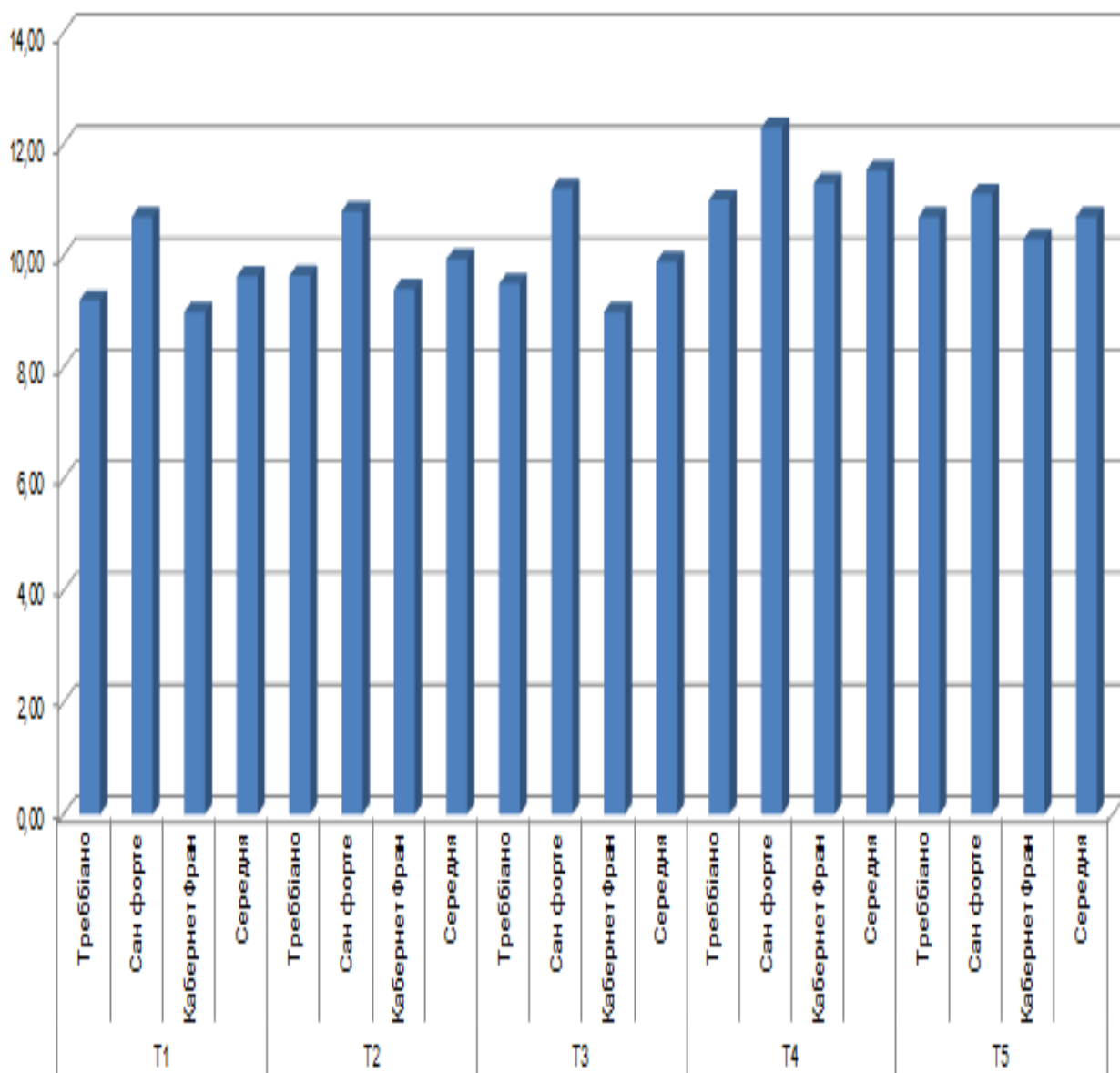


Рис. 6. Вплив внесених компонентів на урожайність ягід винограду.

Середній вміст соку у ягодах винограду сортів становив 74,04-74,54%, середній вміст цукру найвищим був у сорту Треббіано – 19,86%, сортів Сан форте і Кабернет Фран 19,70 % і 18,00 %, відповідно. Середнє значення по варіантам удобрення величини рН для сорту Треббіано становив 4,26, Сан форте – 3,86, Кабернет Фран – 3,56, при рівнях кислотності 6,22 г/л, 5,18 г/л і 8,00 г/л, відповідно.

Таблиця 13

Якість ягід винограду в залежності від доз цеоліту.

Варіант	Сорт винограду	Вміст соку, %	Вміст цукрів, %	pH соку	Кислотність соку, г/л
Т1	Треббіано	74,5	20,0	4,0	6,0
	Сан форте	74,2	20,0	3,8	5,0
	Кабернет Фран	75,0	18,0	3,5	8,5
	Середня	74,6	19,3	3,8	6,5
Т2	Треббіано	74,2	19,7	4,2	6,2
	Сан форте	74,0	19,7	3,8	5,0
	Кабернет Фран	74,6	18,8	3,7	8,5
	Середня	74,3	19,4	3,9	6,6
Т3	Треббіано	74,2	19,8	4,2	6,2
	Сан форте	74,0	19,5	3,8	5,4
	Кабернет Фран	74,5	17,8	3,6	7,6
	Середня	74,2	19,0	3,9	6,4
Т4	Треббіано	74,0	19,8	4,3	6,1
	Сан форте	74,0	19,5	3,8	5,3
	Кабернет Фран	73,8	17,5	3,4	7,8
	Середня	73,9	18,9	3,8	6,4
Т5	Треббіано	74,2	20,0	4,6	6,6
	Сан форте	74,0	19,8	3,2	5,2
	Кабернет Фран	74,8	17,9	3,6	7,6
	Середня	74,3	19,2	3,8	6,5

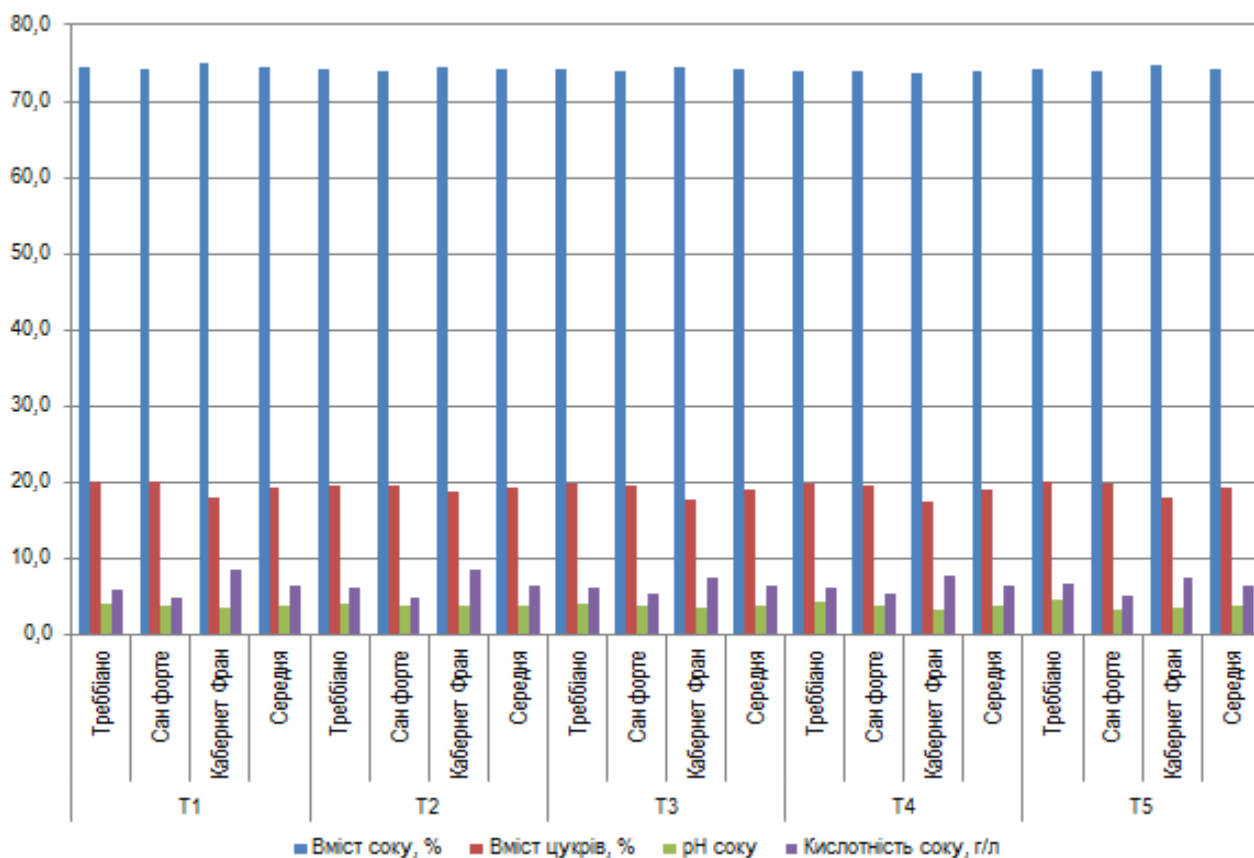


Рис. 7. Вплив внесених компонентів на якісні показники ягід винограду.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для виведення ринку сільськогосподарської продукції на новий економічний рівень, нарощення темпів розвитку та уникнення продовольчої кризи можливо лише за умови ефективного підвищення виробництва в сільському господарстві.

Головним завданням було покращити стан ґрунт, задля підвищення продуктивності виноградників, їх якості, а також вирішити проблему з утилізацією органічних решток та вторинної сировини з винного виробництва. З метою отримання мінімальних витрат на утилізацію і максимізації рентабельності у виноградарстві.

Виноград є цінною культурою, тому і має високу економічну ефективність. На виноград, та продукцію виготовлену з нього є неабиякий попит. Високою є рентабельність свіжого винограду, і вина.

Збалансована за показниками родючості ґрунту технологія вирощування спрямована на зниження виробничих витрат і зростання прибутковості.

Показники для початкових розрахунків, були отримані за даними обліку від агрономічного, статистичного та бухгалтерського департаментів, собівартості продукції та її вартості на підприємстві.

Оскільки найкращі результати з врожайності винограднику були отримані при застосуванні компосту з цеолітом 1:2.5 (Т4), то і економічні розрахунки були проведені за отриманими параметрами з цього варіанту досліджу.

Розрахунок ефективності виробництва виконують за такої послідовністю:

Вартість продукції з 1 га, грн:

$$ВП = В * Ц, \text{ де}$$

ВП – вартість продукції з 1 га, грн;

В – врожайність, т/га;

Ц – реалізаційна ціна 1 ц, грн;

Собівартість 1 т плодів, грн. – це відношення виробничих витрат на 1 га

(грн.) до врожайності (т/га).

Умовно чистий дохід з 1 га:

$$\text{ЧД} = \text{ВП} - \text{ВВ}, \text{ де}$$

ЧД – чистий дохід з 1 га, грн;

ВП – вартість продукції з 1 га, грн;

ВВ – виробничі витрати на 1 га, грн

Рівень рентабельності:

$$P = \text{ЧД} / \text{ВВ} * 100, \text{ де}$$

P – рівень рентабельності, %;

ЧД – чистий дохід, грн;

ВВ – виробничі витрати, грн

В табл. 14 і рис. 8 наведені розрахунки економічної ефективності вирощування сортів винограду, за найпродуктивнішою системою живлення.

Таблиця 14

Економічна ефективність вирощування винограду

Показники	Сорти		
	Треббіано	Сан форте	Кабернет Фран
Урожайність, т/га	11,0	12,3	11,3
Ціна 1 т продукції, євро.	1600	1300	1300
Вартість валової продукції з 1 га, євро.	17600	15990	14690
Виробничі витрати на 1 га, євро.	1973	1973	1973
Собівартість (виробнича 1 т), євро.	179,4	160,4	174,6
Умовно чистий дохід з 1 га, євро.	15627	14017	12717
Рівень рентабельності виробництва, %	892	810	745

На кінцевий результат економічних розрахунків у значній мірі вплинула закупівельна ціна на ягоди винограду сорту Треббіано – 1600 євро/т, оскільки цей сорт має найбільш збалансовані якісні показники для галузі виробництва

вин. Ця обставина сприяла тому, що при найвищій собівартості виробництва одиниці продукції – 179,4 євро/т, дозволило отримати найвищі показники умовно чистого доходу 15,627 тис євро/га і рівня рентабельності – 892%.

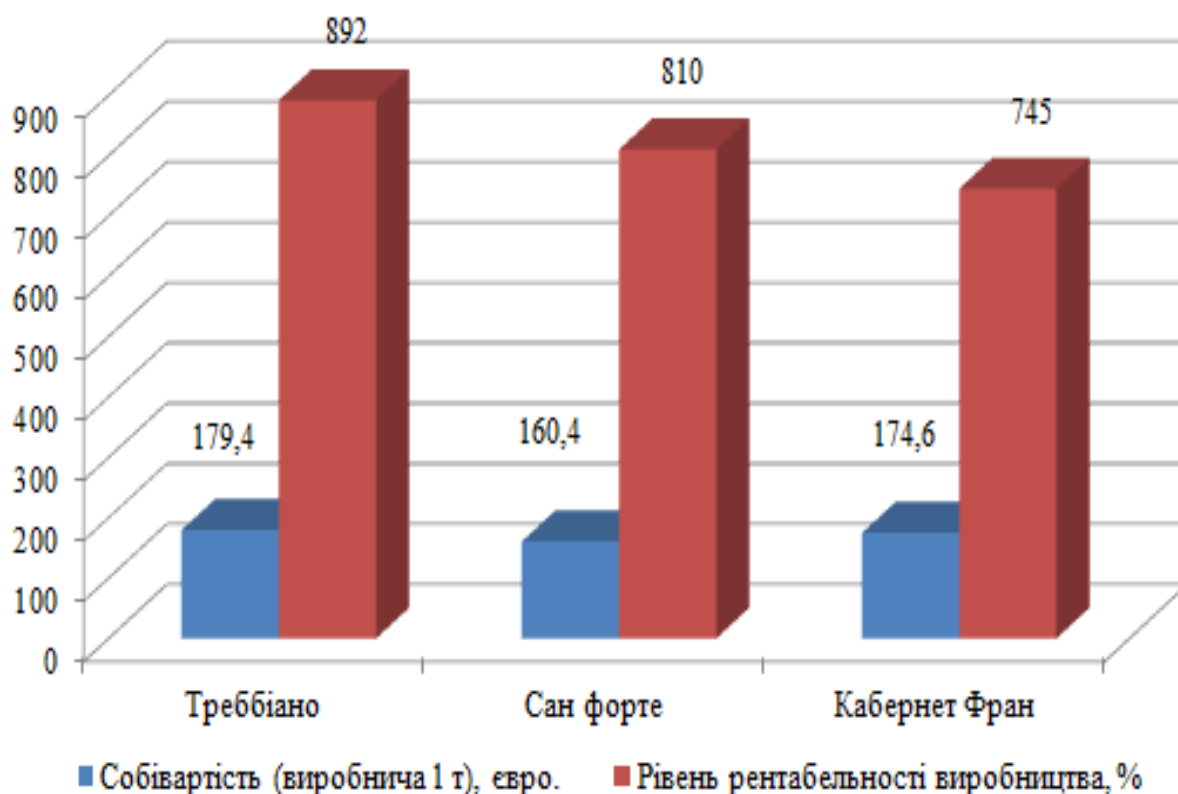


Рис. 8 Економічна ефективність вирощування винограду

Слід відмітити, що в цілому галузь виноградарства в Італії є досить прибутковою, умовно чистий дохід з одиниці площі (гектар) становить 12,717-15,627 тис євро при рівні рентабельності 745-892%.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Дослідження стану охорони праці на винограднику «Сан Марті»

Інформування працівників, проведення інструктажу, щодо умов праці, небезпечності на виробництві, а також можливих шкідливих факторів, проводяться головним спеціалістом з охорони праці під час працевлаштування. На виробництві постійно проводяться інструктажі: вступний, первинний (безпосередньо на робочому місці), повторний, позаплановий(за потребою) і цільовий.

Основні положення з охорони праці в Іспанії встановлені й регламентуються Конституцією Іспанії (основним законом). В додаток до цього, у 1980 році був виданий офіційний документ під назвою «Закон про статус прав працюючих», згідно нього відбувається регулювання умов укладання трудового договору, графік роботи, тривалість робочого дня, визначення розміру заробітної плати та премій.

На підприємстві є головний спеціаліст з охорони праці, який несе відповідальність за своєчасне інформування працівників про правила техніки безпеки. Згідно з Типовим положенням на нього покладається наступні завдання про навчання, та контроль якості знань:

- Створення ефективної системи управління охорони праці з постійним удосконаленням роботи кожного відділу і працівника;
- Застосування превентивних заходів щодо нещасних смертельних випадків, професійних захворювань та травмування на виробництві;
- Підбирати для працівників та сприяти впровадженню у виробництво, сучасних та прогресивних методів і засобів індивідуального захисту;
- Контроль за виконанням правил та вимог до техніки безпеки.

Перевагою цього підприємства є те, що був укладений колективний договір, де зазначені всі пункти о підвищенні ефективності охорони праці, розмір

преміальних виплат, пільги, виплати для працівників, що працюють з хімічними речовинами, моральні компенсації та матеріальна допомога у випадку отримання травмувань або важкого захворювання.

Робітники, що виконують агротехнічні операції підвищеної небезпеки, забезпечуються якісними засобами для індивідуального захисту, спеціальним одягом, взуттям, захисними окулярами, спеціальним харчуванням та засобами особистої гігієни. Також кожні півроку проходять обов'язковий медичний огляд, в той час коли інші співробітники роблять цю процедуру раз на рік. Кожний працівник має якісне медичне страхування.

Після завершення робіт зі шкідливими матеріалами, працівники обов'язково відвідують санітарну зону, щоб змінити одяг, прийняти душ зі спеціальними миючими засобами. Всі витрати, задля забезпечення та створення організаційно-технічних, превентивних, санітарно-гігієнічних умов і заходів для охорони праці і безпеки колективу, покриваються безпосередньо виробництвом.

За перевиконання планових робіт, та за наднормований графік роботи, передбачаються преміальні нарахування.

6.2. Дослідження виробничого травматизму і захворювань, причини їх виникнення на підприємстві

За статистичним підрахунком було проаналізовано, наскільки ефективно працює запроваджена система охорони праці та як добропорядно дотримуються техніки безпеки робітники.

Впродовж 2020-2022 років, було зафіксовано декілька травмувань працівників під час збору врожаю та отруєння під час роботи зі шкідливими речовинами. Причинами цього були: халатне відношення і зневага загальноприйнятими правилами техніки безпеки, працівником.

Виходячи з цього, отримано, від головного спеціаліста з охорони праці, дані про працівників за останні три роки, на основі цих даних було зроблено таблицю з розрахунками по роках.

У 2020 році

Коефіцієнт частоти захворюваності, K_u

$$K_u = \frac{T}{P} \cdot 100 = \frac{4}{42} \cdot 100 = 9,5,$$

де T - кількість захворювань; P - кількість працівників;

100 – перерахування на 100 працівників.

Коефіцієнт важкості захворювань, K_e

$$K_e = \frac{D}{T} = \frac{20}{4} = 5,$$

Де D - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу, $K_{вт}$

$$K_{вт} = \frac{D}{P} \cdot 100 = \frac{20}{42} \cdot 100 = 47,6,$$

У 2021 році

Коефіцієнт частоти захворюваності, K_u

$$K_u = \frac{T}{P} \cdot 100 = \frac{7}{42} \cdot 100 = 16,7,$$

де T - кількість захворювань; P - кількість працівників;

100 – перерахування на 100 працівників.

Коефіцієнт частоти травматизму в K_u

$$K_u = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{2}{42} \cdot 1000 = 47,6$$

де T – кількість нещасних випадків;

P – середня кількість працівників господарства за 2021 рік;

Коефіцієнт важкості захворювань, K_e

$$K_e = \frac{D}{T} = \frac{26}{7} = 3,7,$$

Де D - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_e = \frac{D}{T} = \frac{12}{2} = 6,$$

де D - кількість днів непрацездатності ;

T - кількість нещасних випадків;

Коефіцієнт втрат робочого часу через захворюваність, K_{em}

$$K_{em} = \frac{D}{P} \cdot 100 = \frac{26}{42} \cdot 100 = 61,9,$$

Коефіцієнт втрат робочого часу через травмування, K_{em}

$$K_{em} = \frac{D}{P} \cdot 100 = \frac{12}{42} \cdot 100 = 28,6$$

У 2022 році

Коефіцієнт частоти захворюваності, K_u

$$K_u = \frac{T}{P} \cdot 100 = \frac{2}{42} \cdot 100 = 4,8,$$

де T - кількість захворювань; P - кількість працівників;

100 – перерахування на 100 працівників.

Коефіцієнт частоти травматизму в K_u

$$K_u = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{42} \cdot 1000 = 23,8$$

де T – кількість нещасних випадків;

P – середня кількість працівників господарства за 2022 рік;

Коефіцієнт важкості захворювань, K_e

$$K_e = \frac{D}{T} = \frac{10}{2} = 5,$$

Де D - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_e = \frac{D}{T} = \frac{1}{1} = 1,$$

де D - кількість днів непрацездатності ;

T - кількість нещасних випадків;

Коефіцієнт втрат робочого часу через захворюваність, $K_{вт}$

$$K_{вт} = \frac{Д}{Р} \cdot 100 = \frac{26}{42} \cdot 100 = 61,9,$$

Коефіцієнт втрат робочого часу через травмування, $K_{вт}$

$$K_{вт} = \frac{Д}{Р} \cdot 100 = \frac{12}{42} \cdot 100 = 28,6$$

Таблиця 15

Основні показники виробничого травматизму і захворюваності на підприємстві

Показники	2020р.	2021р.	2022 р.
Кількість працівників, чол.	42	42	42
Кількість травматизму	-	2	1
Кількість захворювань	4	7	2
Кількість днів непрацездатності (Д):			
- від травматизму	-	12	1
- від захворювання	20	26	10
Коефіцієнт частоти травматизму	-	47,6	23,8
Коефіцієнт частоти захворювання	9,5	16,7	4,8
Коефіцієнт важкості травматизму	-	6	1
Коефіцієнт важкості захворювання	5	3,7	5
Коефіцієнт втрат робочого часу			
- від травматизму	-	28,6	28,6
- від захворювання	47,6	61,9	61,9

За трирічний період було 13 захворювань та 3 випадки з травмування, причинами яких є: неналежне дотримання виробничої інструкції, неякісний контроль за виконанням роботи. Великі показники захворюваності обумовлені частими несприятливими погодними умовами, різкі температурні коливання, в

той же час, травмування були отримані в момент збору врожаю, через необережне поводження з ріжучими предметами.

Варто зауважити, що головному спеціалісту з охорони праці треба бути прискіпливіше до контролю здоров'я робітників та запобігати попереджувальних заходів для профілактики сезонних захворювань.

6.3. Вимоги безпеки під час збирання врожаю винограду

1. Загальні положення

1.1. До виконання робіт на виноградниках можуть бути допущені лише ті особи, що пройшли напередодні вступний та первинний інструктажі з охорони та безпеки праці.

1.2. Згідно з посадової інструкції виконувати можуть лише доручену роботу, напередодні узгодивши план роботи з керівництвом, за винятком екстремальних та аварійних ситуації, коли потребуються радикальні дії.

1.3. Не можна передоручавати роботу іншим, допускати перебування сторонніх осіб.

1.4. Приступати до роботи під впливом психотропних речовин, або алкогольного сп'яніння категорично забороняється.

1.5. Працювати потрібно лише у спеціальному одязі та мати засоби індивідуального захисту в залежності від виду робіт, що виконуються.

1.6. За несприятливих погодних умов, припиняються будь-які роботи.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи

2.1. Закладання виноградників

2.1.1. Приступаючи до роботи, перш за все необхідно ознайомитись з особливостями і характером робіт.

2.1.2. Перевірка справності спецодягу, при одяганні його, застібається, щоб не було звисаючих кінців.

2.1.3. Перевірка справності обладнання, машин.

2.1.4. Перевірка справності тари. Ручки кошиків і відер повинні бути цілими, без задирок. Не можна використовувати тару, якщо стирчать з неї сторонні предмети.

2.2. Обрізування виноградників

2.2.1. Весь садовий інструмент для обрізання (ножи, секатори, ножівки, чеканки, гілкорізи) гостряться перед початком робіт.

2.2.2. Секатори і гілкорізи змащуються мастилом, при розведенні має не заїдати і леза рухаються вільно, ручки приладів мають бути гладкими і надійно закріплені на ручках.

2.2.3. Обов'язкова перевірка драбин:

- драбина має бути висотою не більше 5 м;
- всі шаблі справні і наявні по всій драбині;
- спеціально обладнати драбини пристроєм, щоб попередити зсув та перекидання;

– на нижніх кінцях повинні бути окупи з гострим-наконечником для фіксування в ґрунті.

2.2.4. Металеві драбини перевіряють на міцність 1 раз у рік, а дерев'яні 1 раз у 6 місяців.

2.2.5. При отриманні електроінструменту перевіряється повність комплектації, справність і ізолюваність кабелю, фіксації деталей.

2.2.6. При перевірці інструменту не має бути виявлено тріщина, задирок, кріплення має бути міцним і з правильно заточеними лезами.

2.2.7. Гострий інструмент перевозиться окремо від робітників і в захисних пакунках.

2.2.8. Гостру частину робочого інструменту не перевіряють голими руками.

2.3 Збирання плодів

2.3.1. Справний та перевірений спеціальний одяг необхідно надягнути.

2.3.2. Проконтролювати справність тари. Вона має бути ціла, без задирок та без зайвих виступаючих предметів.

2.3.3. Перед початком збирання, перевіряється обладнання на справність.

2.3.4. Переходячи до збору, необхідно впевнитись, що в міжряддях винограду немає обірваних, що стирчать дротів.

2.3.5. Тару із зібраним врожаєм розташовують на рівній площині.

3. Вимоги безпеки під час виконання роботи

3.1. Закладання виноградників

3.1.1. Шпалерні стовпи навантажуються і вивантажуються в торці, двома робітниками, починаючи з верхнього штабелю.

3.1.2. При встановленні шпалерних стовпів у яму вручну:

- інтервал між працівниками 2-2.5 м ;
- необхідно мати рівновагу при опусканні шпалерного стовпу;
- занесення молоту тільки через плечову сторону;
- молот заноситься тільки через плече, а не через голову;
- засипати ями треба з упорним трамбуванням;
- дефектні стовпи утилізувати і не закладати.

3.1.3. Шпалерний дріт розмотуються лише з використання спеціального обладнання.

3.1.4. Натягування дроту проводьте ручними лебідками з захоплювачами.

3.1.5. Натягуючи дріт, дотримується дистанція 10-15 метрів.

3.1.6. Перелазити та підлазити під дротом, при зміні міжряддя, не бажано.

3.2. Обрізування виноградників

3.2.1. Ремонткування та гостріння механізованого інструменту робиться лише після роз'єднання з джерелом живлення.

3.2.2. Не можна лишати електроінструменти без догляду та передавати особам, які не компетентні у роботі з ними.

3.2.3. Натягування, перекручення, перегинання, ставлення зверху вантажів на кабелі та шланги заборонено.

3.3. Збирання плодів

3.3.1. Рухаючись між рядками треба бути уважними з гілками, що стирчать, щоб не травмуватись ними, не розчавлювати ногами ягоди та грудки ґрунту.

3.3.2. Під час роботи із землі необхідно розміщуватись вертикально відносно рослини.

3.3.3. Під час роботи з драбини-стрем'янки:

- драбину-стрем'янку треба зафіксувати надійно на землі,
- рухатись по драбині лише за умови, що є три надійні точки опору;
- заборонено спиратись однією ногою на щабель драбини-стрем'янки, а другою – на шпалерний дріт.

3.3.4. При збиранні грон винограду, треба його тримати однією рукою, а іншою зрізається плодоніжка рухом від себе.

3.3.5. Під час збирання плодів, ягід, винограду:

- працювати лише в одязі, що повністю покриває тіло;
- не кидати тару між рядками;
- відпочивати та їсти лише у спеціально відведених місцях;
- забороняється їсти брудні та немиті плоди;
- не можна підлазити під шпалерний дріт і перелазити через нього, під час зміни рядку.

3.3.6. Перенесення тари з плодами на міжквартальні шляхи варто робити з обережністю, намагатись не перегороджувати рух.

3.3.7. Задля зменшення травмування рук, рекомендується носити рукавиці.

3.3.8. Ящики укладаються штабелем висотою приблизно 1.8 м на піддони.

3.3.9. За умови навантаження вручну, необхідно бути осторонь від вантажу. Один з робітників знаходиться у транспортному засобі, а інший приймає вантаж. Тара з продукцією краще брати під днище, або за спеціальні ручки.

3.3.10. Забороняється спиратись або ставати на колесо і борти транспортних засобів, в момент навантаження.

3.3.11. Ящики треба фіксувати максимально надійно задля попередження самовільного їх пересування по кузову автотранспорту або у причепу, під час транспортування,

4. Вимоги безпеки після закінчення роботи

4.1. Прибрати очищений інструмент, та пристрої на склад або у спеціально відведене місце.

4.2. Спеціальний одяг необхідно змінювати, очищувати та зберігати у спеціально відведеному місці.

4.3. Ретельно очистити руки із застосуванням відповідних миючих засобів.

5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1. Якщо за невідомих причин виникає знеструмлення електроінструменту, необхідно вимкнути вимикачем прилад. Роз'єднати живильний кабель з мережею і проінформувати відповідний відділ.

5.2. При несправності електроінструменту, треба миттєво зупинити роботу, а інструмент віддати на діагностику.

6. Вимоги безпеки в надзвичайних ситуаціях

6.1. При пожежі

6.1.1. При надзвичайній ситуації, а саме пожежі, необхідно подзвонити в пожежну частину по телефону 112 або за номером, який указаний на виробництві, що треба використовувати у таких випадках, зазначаючи адресу, причини, обставини, місце виникнення пожежі, відому кількість постраждалих.

6.1.2. Евакуювати людей при можливості, намагатись припинити вогонь.

6.1.3. негайно провести аварійне відключення електрообладнання.

6.1.4. Сповістити управляючих про надзвичайну ситуацію.

6.1.5. У разі необхідності викликати інші підрозділи аварійно-рятувальних та інших служб.

6.1.6. Зустріти підрозділи пожежної охорони, які прибувають на пожежу.

7. Методи покращення стану охорони праці на винограднику

Задля підвищення продуктивності і стану охорони праці варто звернути увагу на наступні упущення:

- своєчасне проведення інструктажів;
- постійний моніторинг стану охорони праці;
- забезпечувати працівників лише сучасними засобами індивідуального захисту;
- проводити профілактику вірусних та інфекційних захворювань працівників;
- контролювати виконання робітниками правил безпеки;
- не працювати понад нормовано;
- забезпечення якісним та сучасним обладнанням;
- виплачувати надбавки за роботу зі шкідливими речовинами.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ГОСПОДАРСТВУ

За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки та рекомендації для виробництва:

1. Розроблені елементи системи живлення лози винограду вирішують ряд проблем як з подальших шляхів збільшення врожайності ягід так і проблему екологічного характеру – утилізації рослинних решток і вторинної сировини.
2. Внесення цеоліту і компосту у чистому вигляді і в поєднанні сприятливо вплинув на текстурний склад глинистого ґрунту змінивши його глинистий суглинок.

3. Водотримуюча здатність покращилася в ґрунтах, оброблених цеолітом і цеоліт + компост, у співвідношенні 1:10 і 1:2,5 щодо додавання компосту.

4. Обробка цеолітом і цеоліт + компост у пропорції 1:10 підвищує структурну стабільність заповнювачів фракції 0,25-2 мм, покращуючи структуру ґрунту.

5. Внесення компосту збільшило загальний вміст і стабілізувало на тривалий період вміст гломаліну у ґрунті.

6. Найбільшу врожайність ягід винограду 11,53 т/га (11,0-12,30 т/га), забезпечив варіант удобрення з внесення цеоліту і компосту у співвідношенні 1/10 у дозі 24 т/га. Прибавка врожайності на цьому варіанті удобрення склала 19,72 % або 1,90 %.

7. Найвищу середню врожайність, на варіантах дослідів, забезпечив сорт Сан форте – 11,22 т/га, що на 12,1% і 14,5 % перевищувало середню врожайність сортів Треббіано і Кабернет Фран, відповідно.

8. Якісні показники ягід винограду у меншому ступені залежали від варіантів удобрення, а визначалися лише сортовими особливостями лози винограду.

9. Найвищі показники умовно чистого доходу 15,627 тис євро/га і рівня рентабельності – 892% було отримано по сорту Треббіано на оптимальному варіанті удобрення .

Рекомендації виробництву.

1. З метою покращення і стабілізації властивостей глинистих ґрунтів регіону Тоскана рекомендується вносити цеоліт у поєднанні з компостом у співвідношенні 1/10 і дозі 24 т/га.

2. При впровадженні у виробництво рекомендованих заходів удобрення ґрунту слід враховувати сортові особливості винограду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т.І., Кульбіда М. І., Прокопенко А. Л. Агрокліматичний довідник по території України / Камянець-Подільський, 2011. 108 с.
2. Анішин Л. А., Жилкін В. А., Пономаренко С. П. Рекомендації по застосуванню регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві України. Київ: Високий урожай, 2001. 20 с.
3. Біолого-екологічні особливості винограду : навч. посіб. / А. В. Дробітько та ін. Миколаїв : МНАУ, 2020. 307 с.
4. Борболюк Т. Г., Каменева Н. В. Застосування вітчизняних регуляторів росту для підвищення урожаю та якості винограду сорту Бастардо

- магарацький. Аграрний вісник Причорномор'я: біол. та сільськогосп. науки. Одеса: ОДСП, 2012. Вип. 61. С. 100–102.
5. Братінов І.В. Продуктивність сорту Аліготе під впливом нітроамофоски та зрошення на фоні різних способів обробітку ґрунту. Наукові праці «Кримський агротехнологічний університет НАУ». Сільськогосподарські науки. 2007. Вип. 104. Сімферополь. С. 94–98.
 6. Буйненко Ю. А. Кріопротектори. Виноград, вино. 2006. № 3–4. С. 32–34.
 7. Виноградарство : навч. посіб. / М. О. Дудник, М. М. Коваль, І. М. Козар, О. Д. Лянний [та ін.]: за ред. Е. І. Хреновськова. Київ : Арістей, 2008. 332 с
 8. Виноградарство : навч. посіб. / М. О. Дудник, М. М. Коваль, І. М. Козар, О. Д. Лянний [та ін.]: за ред. Е. І. Хреновськова. Київ : Арістей, 2008. 332 с.
 9. Виноградарство : підручник / М. О. Дудник та ін. ; за ред. М. О. Дудника. Київ : Урожай, 1999. 288 с.
 10. Виноградарство : підручник / М. О. Дудник та ін. ; за ред. М. О. Дудника. Київ : Урожай, 1999. 288 с.
 11. Власов В. В., Белоус І. В. Стан і перспективні напрями розвитку виноградарства і виноробства. Вісник аграрної науки. 2015. № 5. С. 5–10.
 12. Власов В. В., Шерер В. О. Перспективи розвитку виноградарства України. Вісник аграрної науки. 2010. № 5. С. 21–24.
 13. Власюк С. Г., Бондаренко А. О. Садівництво і виноградарство : навч. посіб. Київ : Вища школа, 1990. 374 с.
 14. Гель І. М. Історія розвитку виноградарства : навч. посіб. Львів, 2016. 246 с.
 15. Дикань О.П., Бондаренко В.В., Заморський О.Г., Пелеха А.О. Виноградарство: навч. посіб. Сімферополь: Бізнес Інформ, 2002. 208 с
 16. Дробітько А. В. Виноградарство : курс лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2014. 260 с.
 17. Дудник М.О., Коваль М.М., Козар І.М., Лянний О.Д., Хреновськов Е.Д. Виноградарство. -К.: Урожай, 1999.- 287с.
 18. Жигайло Т.С. Моделювання формування продуктивності технічних сортів винограду в Північному Причорномор'ї. Автореф. канд. дис. Одеса, 2015. 24с

19. Заверуха Н. М., Серебряков В. В., Скиба Ю. А. Основи екології: навч. посібн. Київ: Каравела, 2006. 368 с.
20. Каменева Н. В. Застосування регуляторів росту на технічних сортах винограду. *Новітні тенденції у харчових технологіях, якість і безпека продуктів*: Збірник матеріалів ІХ Всеукраїнської науково-практичної інтернетконференції. Львів, 2017. С. 58–65.
21. Каменева Н. В. Урожай, якість винограду і вина технічних сортів під впливом ендогенних регуляторів росту. *Харчова наука і технології*. Одеса: ОНАХТ, 2013. №3(24). С. 44–46.
22. Каменева Н. В., Борболук Т. Г. Вплив живлення винограду сорту Шардоне комплексом мікроелементів на його продуктивність та якість виноматеріалу. *Харчова наука і технології*. Одеса: ОНАХТ, 2010. №3(12). С. 58–59.
23. Каменева Н. В., Ткаченко О. Б., Тіглова О. О., Іукурідзе Ж. Г., Сугаченко Т. Г. Органо-мінеральні мікродобрива та якість винограду сорту Рислінг. *Наукові праці Scientific Works 2019*. Том 2. № 83. С. 102-111.
24. Кернасюк Ю. В. Перспективне виноградарство. *Агробізнес сьогодні*. 2017. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/2643-perspektyvne-vynohradarstvo.html>
25. Кліматичні умови культури винограду. URL: https://winoptorg.com.ua/news/21-limatichni_umovi_kulturi_vinogradu.html
26. Кузьменко А. С. Підвищення родючості ґрунтів під виноградниками. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 9. С. 49–51.
27. Куян В. Г. Плодівництво : підручник. Житомир, 2009. 480 с.
28. Ласкавий В. М., Кузьменко О. Р., Гетьман Н. Г. Адаптивний потенціал технічних сортів винограду в умовах південного степу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (І). С. 125–134.
29. Меженський В. М. Основи наукових досліджень у садівництві. *Розрахунки в Microsoft Excel* : навч. посіб. Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. 212 с.

- 30.Методика економічної та енергетичної оцінки типів плодоягідних насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві / За ред. О.М. Шестопаля. Київ : Інститут садівництва УААН, 2002. 133 с.
- 31.Міщенко З.А., Ляшенко Г.В. Мікрокліматологія: навчальний посібник. К.:КНТ, 2007. 336 с.
- 32.Носков Б. С. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах с.-г. виробництва. Київ: Аграрна наука, 1999. 110 с
- 33.Палячников С. Реаком (мікродобрива при вирощуванні винограду). Агросвіт України. Київ. 2009. №1. С. 32–33.
- 34.Скляр С. І. Врожайність і якість винограду залежно від доз і способів внесення азотних добрив. *Вісник аграрної науки*. 1996. №6. С. 33–36.
- 35.Тараненко В. В., Сальников Н. В. та ін. Моніторинг водного режиму виноградників Криму. Сад, виноград і вино України. 2001. № 2. С. 22–24.
- 36.Тараненко О. Г., Іщенко І. О., Каменева Н. В. Застосування біопрепаратів для підвищення урожаю та якості винограду сорту Ркацителі. 260 Аграрний Вісник Причорномор'я: зб. наук. праць. Сільськогосподарські науки. Одеса, 2019. Вип. 92. С. 18–22.
- 37.Тараненко О. Г., Іщенко І. О., Каменева Н. В. Застосування біопрепаратів для підвищення урожаю та якості винограду сорту Ркацителі. Аграрний Вісник Причорномор'я: зб. наук. праць. Сільськогосподарські науки. Одеса, 2019. Вип. 92. С. 18–22
- 38.Хреновськов Е. І., Каменева Н. В., Тараненко О. Г. Урожай, якість ягід і вина сорту Піно чорний під впливом кореневого і позакореневого підживлення комплексом мікроелементів. Наукові праці ОНАХТ. Одеса, 2004. Вип. № 27. С. 113–116.
- 39.Alef, K., Nannipieri, P. (1998). *Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry*. (2a ed.). San Diego: Academic Press.
- 40.Bradford, M.M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry* 72, 248–254.

41. Bravdo et al., 1984; Weaver et al., 1957; Williams, 1996; Winkler, 1954).
42. Doni, S., Gispert, M., Peruzzi, E., Macci, C., Mattii, G. B., Manzi, D., ... & Grazia, M. (2021). Impact of natural zeolite on chemical and biochemical properties of vineyard soils. *Soil Use and Management*, 37(4), 832-842.
43. Edwards, N.T. (1982). The use of soda-lime for measuring respiration rates in terrestrial systems. *Pedobiologia* vol.28, 321-330.
44. Enamorado-Horrutiner et al., 2016; Inglezakis et al., 2015).
45. Gee, G.W., Bauder, J.W. (1986). Particle-size Analysis. In: Klute, A.(ed.). *Methods of soil analysis. Physical and mineralogical methods*. Agronomy p. 383–411.
46. Gispert, M., Emran, M., Pardini, P., Doni, S., Ceccanti, B. (2013) The impact of land management and abandonment on soil enzymatic activity, glomalin content and aggregate stability. *Geoderma*, 202-203: 53-61.
47. Gispert, M., Pardini, G., Emran, M., Doni, S., Masciandaro, G. (2017). Seasonal evolution of soil organic matter, glomalin and enzymes and potential for C storage after land abandonment and renaturalization processes in soils of NE Spain. *Catena* 162:402-413.
48. Gispert, M., Phang, C., Carrasco, L. (2020). The role of soil as a carbon sink in coastal salt marsh and agropastoral Systems at La Pletera NE Spain. *Catena* 185:1-16.
49. Ghezzehei, T.A., Sulman, B.N., Arnold, C.L., Bogie, N., Berhe, A.A. (2019). On the role of soil water characteristic on aerobic microbial respiration. *Biogeosciences* 16, 1187-1209.
50. ISRIC. (2002). *Procedures for soil analysis*. Van Reeuwijk, L.P. (ed.) International Soil Reference and Information Centre. (6a ed.). FAO, Wageningen, NL
51. Keller, Markus. *The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology*. Burlington: Elsevier Science & Technology, 2010. Print
52. Kogan F.N. Climate constants and trends in global grain production /Agriculture and forest meteorology. 1986. Vol. 37. P. 89-107

53. Pardini, G., Gispert, M., Jordana, R., Velayos, J. (2013). Experimental use of composted grape seed and olive mill residues for amelioration of fertility and structural stability of soils. *Compost Science and Utilization*, 16, 61-68.
54. Rillig, M.C. (2004). Arbuscular mycorrhizae, glomalin and soil aggregation. *Canadian Journal of Soil Science* 84, 355-363.
55. Treseder, K.K., Turner, K.M. (2007). Glomalin in ecosystems. *Soil Science Society of American Journal* 71, 1257-1266.
56. Walkley, A., Black, I.A. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science* 37, 29–38.
57. Wang, S., Wu, Q.S., He, X.H. (2015). Exogenous easily extractable glomalin related soil protein promotes soil aggregation, relevant soil enzyme activities and plant growth in trifoliate orange. *Plant, Soil and Environment* 61, 66-71.
58. Wright, S.F., Upadhyaya, A. (1996). Extraction of an abundant and unusual protein from soil and comparison with hyphal protein of arbuscular mycorrhizal fungi. *Soil Science* 161, 575-586.