

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІНСТИТУТ ВІНОГРАДАРСТВА
І ВІНОРОБСТВА ІМ. В.Є. ТАЇРОВА»**

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ГЕРЕЦЬКИЙ РОСТИСЛАВ ВІКТОРОВИЧ

634.8:632.931/937:658.561/2

**АГРОБІОЛОГІЧНІ ТА ФІТОСАНІТАРНІ АСПЕКТИ КОНТРОЛЮ
РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЕСКИ ВІНОГРАДУ**

06.01.08 – виноградарство
(сільськогосподарські науки)

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Герецький Р.В.

Науковий керівник: Мулюкіна Ніна Анатоліївна, доктор
сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент
Національної академії аграрних наук

Одеса – 2021

АНОТАЦІЯ

Герецький Р.В. Агробіологічні та фітосанітарні аспекти контролю розповсюдження ески винограду. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.08 «Виноградарство» – Національний науковий центр «Інституту виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова», НААН, Одеса, 2021.

У дисертаційній роботі відображено результати з розробки агробіологічних прийомів зниження прояву симптомів ески, покращення агробіологічних показників та підвищення врожайності хворих рослин і обмеження поширення хвороби на підставі контролю ендofітних симптомів та ДНК-ідентифікації комплексу збудників на підщепних сортах.

Вперше запропоновано склад комплексного препарату на основі ЕМ-агро, солей кальцію та магнію для покращення агробіологічних показників та показників врожайності рослин винограду, хворих на еску, методами ДНК-ідентифікації (ПЛР та секвенування) вперше в Україні виявлено види грибів (*Cadophora luteo-olivacea*, *Eutypa lata*, *Botryosphaeria dothidea*) причетних до розвитку комплексу ески.

Продемонстровано наявність ендofітного ураження ескою на підщепних сортах сортименту України, що разом із встановленою швидкістю поширення хвороби в межах ділянки до 1,3 % на рік визначає ризики розповсюдження хвороби із підщепним матеріалом у процесі отримання щеплених виноградних саджанців.

Здійснено санітарний контроль клонів прищепних та підщепних сортів винограду та на цій підставі запропоновано включити до заходів санітарного контролю у схему виробництва садивного матеріалу біологічної категорії «сертифікований» посилений контроль за станом клонів підщепних сортів винограду із вибіркоvim обліком ендofітного ураження.

Показано, що метеоумови року, в першу чергу кількість опадів восени попереднього сезону вегетації, збільшують рівні ураження винограду ескою.

Виявлено, що різний ступінь візуального прояву симптомів ески відповідає змінам вмісту груп поліфенолів у тканинах винограду, зокрема, менший прояв симптомів відповідає більшій кількості поліфенольних сполук з груп флавонолів, флаванонів, флавононів, антоціанів та більшому сумарному вмісту поліфенолів.

Показано, що економічний ефект обробки комплексом ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ сорту 'Каберне Совіньйон' полягає в отриманні додаткової продукції (збільшення врожаю у перерахунку на 1 га на 1,31 тону) та підвищує рентабельність на 24,8 - 43,1 %.

Ключові слова: еска винограду, ПЛР, ЕМ-агро, агробіологічні показники, показники врожайності, підщепні сорти, ендofітні ураження, поліфеноли винограду, санітарний контроль.

SUMMARY

Geretskiy R.V. Agrobiological and phytosanitary aspects esca spread control. Qualifying scientific paper, manuscript copyright.

Dissertation for the Candidate's degree in agricultural sciences, specialty 06.01.08 "Viticulture". – National Scientific Center "Tairov Research Institute of Viticulture and Wine-Making", National Academy of Agrarian Sciences, Odessa, 2021.

The dissertation presents the results of the agrobiological methods development to reduce the symptoms of esca, improve agrobiological traits and increase the yield of diseased plants and limit the spread of the disease based on control of endophytic symptoms and DNA identification of pathogens on rootstocks.

For the first time, the composition of a complex preparation based on EM-agro, calcium and magnesium salts was proposed to improve agrobiological and productivity traits of grapevine plants affected by esca, using DNA diagnostics methods (PCR and sequencing), for the first time in Ukraine, species of fungi (*Cadophora luteo-olivacea*, *Eutypa lata*, *Botryosphaeria dothidea*) involved in the development of the esca complex.

The presence of esca endophytic lesion on rootstock varieties of Ukraine assortment was demonstrated, which, together with the established rate of increase in the number of diseased plants within the vineyard (up to 1.3% per year), determines the risks of diseases spreading with rootstock during the process of grapevine grafting.

The sanitary control of grapevine scion and rootstock cultivars clones was carried out and on this basis the additional strict sanitary control measures (selective endophytic lesions control) for the scheme of certified grapevine planting material manufacturing was proposed (the state of clones of rootstock grape varieties with).

The influence of the year meteorological conditions primarily the amount of rainfalls in the previous growing season on the esca manifestation levels was shown.

Corresponding between esca visual manifestation and polyphenols content was demonstrated, in particular, a lesser manifestation of symptoms corresponds to a greater

concentration of flavonols, flavanones, flavones, anthocyanins and a higher total content of polyphenols.

Components of the economic effect of complex EM-agro + CaCl₂ + Mg(NO₃)₂ treatment on 'Cabernet Sauvignon' variety (additional yield per 1 ha increasing by 1.31 tons and profitability increasing by 24.8 - 43, 1 % were demonstrated.

Key words: grapevine esca, PCR, EM-agro, agrobiological traits, yield traits, rootstock varieties, endophytic lesions, grape polyphenols, sanitary control.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових виданнях України

1. Мулюкіна Н. А., Ковальова І. А., Герус Л. В., **Герецький Р. В.** Еска винограду на підщепних сортах: особливості прояву і поширення. *Виноградарство і виноробство: міжвід. темат. наук. зб.* Одеса: ННЦ «ІВІВ ім. В.Є. Таїрова. Вип. № 54. 2017. С. 120–125.
2. Мулюкіна Н. А., Ковальова І. А., Чисніков В. С., **Герецький Р. В.** Еска винограду (*Vitis L.*) як об'єкт санітарного контролю в схемі сертифікації садівного матеріалу. *Збірник наукових праць селекційно-генетичного інституту – Національного наукового центру насіннєзнавства та сортовивчення.* Одеса : Астропринт, 2017. Вип. 30 (70). С. 102–111.
3. Мулюкіна Н. А., Ковальова І. А., Чисніков В. С., **Герецький Р. В.** Еска винограду: аспекти дослідження епідеміології та етіології в Україні. *Виноградарство і виноробство: міжвід. темат. наук. зб.* Одеса: ННЦ «ІВІВ ім. В.Є. Таїрова, 2018. Вип. № 55. С. 96–101.
4. Герецький Р. В. Вплив комплексного препарату на основі ЕМ на агробіологічні показники та врожайність сорту Каберне Совіньйон. *Таврійський науковий вісник.* Херсон: Гельветика, 2020. № 116, ч. 1. С. 16–21.
5. Власов В. В., Левицький А. П., Грицук А. І., Ходаков І. В., Ковальова І. А., **Герецький Р. В.** Взаємовплив біотичних та абіотичних факторів і поліфенольного

складу сортів винограду. *Вісник аграрної науки*: Київ: Аграрна наука, 2018. №11. С. 63–70.

6. **Герецький Р. В.** Вплив препаратів мінерального та мікробіологічного походження на вияв симптомів ески винограду та продуктивність сорту Одеський чорний. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Гельветика, 2018. № 102. С. 21–25.
7. **Герецький Р. В.** Економічні аспекти ураження винограду грибними хворобами багаторічної деревини. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Гельветика, 2019. № 105. С. 39–43.

Статті в іноземних виданнях

8. Vlasov V. V., Muljukina N. A., Konup L. O., **Geretskij R. V.** Sanitary certification in the production of grapevine planting material biological categories: european experience and ukrainian realities. *Bulletin (Scientific Papers)*: TBILISI: Publisher “Agro”. Vol. - 1/(39). 2018. P. 83-86.
9. Muljukina N., Pecenka J., **Geretskij R.**, Eichmeier A. Grapevine trunk diseases pathogens indentification on grapevine rootstocks in Ukraine. *Mikrobiolohichniy zhurnal*. Vol. 81. N 2, March-April, 2019. P. 65–72. Doi <https://doi.org/10.15407/microbiolj81.02.065> (Scopus).

Тези та доповіді конференцій

10. Ковалева И. А., Чисников В. С., Гоголинский Д. Н., **Герецкий Р. В.**, Лосева Д. Ю. Санитарное состояние подвойных сортов и интродуцированных клонов в отношении эски и скручивания листьев винограда. *Геноміка та біохімія сільськогосподарських рослин: тези доповідей Міжнар. наук. конф. (Одеса, 12 вересня 2017)*. Одеса: Астропринт, 2017. С. 146–147.
11. Vlasov V., Konup L., Konup A., Chistyakova V., **Geretsky R.** Sanitary certification in the production of qualities planting material of vinograd: European experience and Ukrainian realities. *Viticulture and wine-making in European Countries*

– *historical aspects and prospects* : матер. Міжнар. конф., October 25-27. Tbilisi, Georgia, 2017.

12. Власов В. В., Мулюкина Н. А., Зеленьянская Н. Н., **Герццкий Р. В.** Применение био – и ДНК-технологий в ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова». Biotehnologii avansate- realizari si perspective: simpozionul Stiintific International. Advanced biotechnologies-achievements and prospects: International Scientific Simpoziu, 21-22 Octombrie 2019, Chisinau, 2019. – P. 20.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	11
РОЗДІЛ 1. ЕТІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЕСКИ ВІНОГРАДУ ТА ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ ПОШИРЕННЯ ХВОРОБИ (огляд літератури).....	16
1.1. Поширення ески винограду у світових виноградарських країнах.....	16
1.2. Комплекс збудників ески винограду.....	17
1.3. Еска винограду на підщепних сортах та сертифікація садивного матеріалу як захід обмеження поширення хвороби.....	18
1.4. Підвищення неспецифічної резистентності винограду як метод боротьби із ескою.....	39
Висновки до розділу 1.....	42
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 1.....	42
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	66
2.1. Місце, об'єкт, матеріал і схеми досліджень.....	66
2.2. Обліки, аналізи і методи досліджень	68
2.3. Коротка ґрунтово-кліматична характеристика району та метеорологічні умови в роки досліджень.....	70
Висновки до розділу 2.....	71
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 2.....	72
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ ЕМ-АГРО + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ НА ПРОЯВ СИМПТОМІВ ЕСКИ, АГРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ПОКАЗНИКИ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ 'КАБЕРНЕ СОВІНЬЙОН' І 'ОДЕСЬКИЙ ЧОРНИЙ'.....	72
3.1. Вплив комплексного препарату на прояв симптомів ески.....	75
3.2. Застосування комплексного препарату як метод покращення агробіологічних показників сорту Каберне Совіньйон.....	77
3.3. Вплив комплексного препарату на показники врожайності сортів Одеський чорний та Каберне Совіньйон.....	79

Висновки до розділу 3.....	80
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 3.....	81
РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ ТА ЧАСО-ПРОСТОРОВОГО ПОШИРЕННЯ ЕСКИ НА ПІДЩЕПНИХ СОРТАХ ВІНОГРАДУ.....	81
4.1.Особливості симптоматологічного прояву ески на підщепних сортах винограду сортименту України.....	81
4.2.Часо-просторове поширення ески в межах винограднику.....	86
4.3.Вплив метеоумов року на прояв ески винограду.....	93
Висновки до розділу 4.....	95
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 4.....	96
РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА СХЕМИ САНІТАРНОГО КОНТРОЛЮ ЕСКИ У ВИРОБНИЦТВІ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ КАТЕГОРІЇ «СЕРТИФІКОВАНИЙ».....	97
5.1. Санітарний контроль ески винограду.....	98
5.2. Розробка схеми санітарної сертифікації ески винограду.....	100
Висновки до розділу 5.....	104
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 5.....	104
РОЗДІЛ 6. ДНК-ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗБУДНИКІВ КОМПЛЕКСУ ЕСКИ В УКРАЇНІ ТА БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО ХВОРОБИ.....	105
6.1.ДНК-ідентифікація збудників комплексу ески в Україні.....	105
6.2.Поліфеноли винограду та резистентність до ески.....	106
Висновки до розділу 6.....	110
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 6.....	111
Розділ 7. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ ЕМ-АГРО + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	111
Висновки до розділу 7.....	113
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 7.....	113
ВИСНОВКИ.....	114
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	116
ДОДАТКИ	117

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

КДД – клонодослідна ділянка

ІФА, ELISA-тест – імуноферментний аналіз

ПЛР – полімеразна ланцюгова реакція

ПЛР – полімеразна ланцюгова реакція

Санітарний добір – сукупність заходів, які використовуються для поліпшення санітарного стану рослин на етапі виділення маточного кущу та дослідження клонів

Санітарний контроль – сукупність заходів, які використовуються для підтримки санітарного стану маточних насаджень на етапах розмноження селекційного матеріалу

Схема сертифікації садивного матеріалу винограду - порядок поетапного вегетативного розмноження за дотримання санітарних та генетичних стандартів

Система санітарного контролю – сукупність санітарних, організаційних, технологічних та інформаційних заходів в процесі виробництва сертифікованого садивного матеріалу винограду

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження

Санітарний контроль є важливою складовою сертифікації садивного матеріалу винограду більшості виноградарських країн світу та одним з найефективніших засобів боротьби із системними вірусними, бактеріальними та фітоплазмовими патогенами. Як правило, проти цих хвороб відсутні або є малоефективними хімічні та агротехнічні заходи боротьби.

Протягом 2001-2010 років в Україні було остаточно сформовано та впроваджено у практику виноградних розсадників систему санітарного контролю у відношенні до вірусних, фітоплазмових хвороб та бактеріального раку винограду.

Хвороби багаторічної деревини винограду (grapevine trunk diseases, ГТД) в останні роки вважаються однією з найбільш актуальних проблем світового виноградарства (Bertsch C. et al., 2013; Calzarano F. et al., 2014.). За даними Міжнародної організації винограду та вина (MOBB – OIV, 2016), тільки щорічна вартість перезакладання загинлих виноградників у світі складає близько 1,5 млрд доларів.

Система сертифікації садивного матеріалу та санітарний контроль як її складова частина, можуть забезпечити санітарну чистоту садивного матеріалу винограду та стати основою закладання виноградників, вільних від ГТД (Surico G., 2008; Di Marco S. et al., 2011; Gramaje D., 2015). Проте для ефективного контролю хвороби у систему сертифікації садивного матеріалу винограду потрібно дослідження її екології, епідеміології, визначення збудників тощо.

Серед хвороб багаторічної деревини винограду в Україні у цьому відношенні найменш дослідженою є еска винограду. Хоча хворобу виявлено на виноградниках України досить давно, а моніторинг її поширення та негативний вплив на продуктивність насаджень свідчать про епіфітотійну загрозу (Козар І.М.

1999; Константинова М.С., 2014; Шматковська К.А., 2014, 2017), відсутність відомостей щодо особливостей рівня ураження та характеру поширення хвороби на підщепних сортах винограду та результатів ДНК-ідентифікації комплексу патогенів, відповідальних за розвиток хвороби, унеможливлювали розробку цілісної системи санітарного контролю у процесі сертифікації садивного матеріалу винограду.

Таким чином, виникла необхідність дослідження агробіологічних та фітосанітарних аспектів контролю розповсюдження ески винограду як елементів науково обґрунтованої системи санітарного контролю хвороби, в тому числі за виробництва садивного матеріалу винограду категорії «сертифікований» у виноградних розсадниках України, що визначає актуальність проведених досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконана згідно з тематичним планом ННЦ „Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова”, у відділі молекулярної генетики та фітопатології у 2014 - 2018 рр. за завданням 21.00.03.07. П «Обґрунтування та розробка системи санітарного контролю грибних хвороб багаторічної деревини винограду в сертифікованому виноградному розсадництві (№ д.р. 0116U001172).

Мета і завдання досліджень.

Метою роботи було теоретичне обґрунтування і розробка науково-методичних основ агробіологічного і фітосанітарного контролю розповсюдження ески винограду в Україні. Для її досягнення необхідно було вирішити такі завдання:

- запропонувати оптимальний склад комплексного препарату (ЕМ + неорганічні компоненти) на основі дослідження його впливу на агробіологічні показники і показники врожайності сортів ‘Каберне Совінйон’ та ‘Одеський чорний’, уражених ескою;

- розробити шкалу оцінки та визначити особливості прояву та поширення ески на підщепних сортах винограду сортименту України, дослідити часо-просторові особливості поширення хвороби в межах ділянки;
- вивчити вплив метеоумов року (опадів і температура) на рівні ураження винограду ескою;
- із застосуванням ПЛР і секвенування ДНК провести виявлення видового складу потенційних збудників ески винограду в Україні;
- на підставі результатів візуального та лабораторного санітарного контролю клонів прищепного і сортів винограду, науково обґрунтувати і розробити елементи схеми санітарної сертифікації посадкового матеріалу винограду щодо ески;
- дослідити поліфенольний склад сортів винограду нової селекції в розрізі визначення залежності між їх вмістом, генетичним походженням і стійкістю до грибних хвороб багаторічної деревини винограду на прикладі ески;
- оцінити економічну ефективність застосування комплексу ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ як засобу підвищення неспецифічної резистентності рослин винограду до ески на прикладі сорту 'Каберне Совін'йон'

Об'єкт дослідження: виноград (*Vitis vinifera* L.), еска винограду та її збудники – *Cadophora luteo-olivacea* Beyma, *Eutypa lata* Tul. and C. Tul, *Botryosphaeria dothidea* De Not., Sfer.

Предмет дослідження: вплив комплексного мікробіологічно-мінерального препарату, схеми санітарного контролю винограду, зовнішні та ендofітні симптоми ески, санітарний стан клонів та сортів винограду, поширення ески, вплив метеоумов року на прояв ески, ДНК-діагностика збудників ески, вплив ески на поліфенольний склад винограду.

Методи дослідження: У роботі використано методи: агробіологічні – оцінка застосування мікробіологічно-мінеральних препаратів на показники врожайності винограду; мікробіологічні – культивування на поживних середовищах; молекулярно-біологічні – виявлення видового складу збудників ески методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) та секвенуванням ДНК;

фітопатологічні – визначення прояву та поширення ески, оцінка візуальних і ендofітних проявів хвороби, візуальний санітарний контроль маточних насаджень на відсутність ураження ескою; математико-статистичні – кореляційний аналіз, дисперсійний аналіз, оцінка вірогідності різниці із застосуванням F-критерію.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертаційній роботі на основі агробіологічних та фітосанітарних досліджень теоретично обґрунтовано і розроблено науково-методичні основи агробіологічного і санітарного контролю розповсюдження ески винограду в Україні.

Вперше в Україні запропоновано склад комплексного препарату на основі солей кальцію, магнію і ЕМ-агро для підвищення неспецифічної резистентності винограду до ески і показано його позитивний вплив на агробіологічні показники і показники врожайності сорту 'Каберне Совіньйон'.

Методами ДНК-ідентифікації (ПЛР і секвенування) вперше в Україні ідентифіковані види грибів (*Cadophora luteo-olivacea*, *Eutypa lata*, *Botryosphaeria dothidea*), причетних до розвитку комплексу ески.

Вперше продемонстровано зв'язок ступеня прояву симптомів ески і вмісту поліфенольних сполук з груп флавонолів, флаванони, флавонов і антоціанів у тканинах винограду.

Удосконалено санітарні заходи контролю хвороби в системі виробництва садивного матеріалу винограду категорії «сертифікований» з використанням ДНК-діагностики, вперше проведено оцінку санітарного стану сортів і клонів винограду щодо ураження ескою з особливою увагою до ураження підщепних сортів.

Отримали подальший розвиток положення щодо впливу метеоумов року (опадів і температура) на рівні ураження винограду ескою та щодо економічної ефективності використання засобів підвищення неспецифічної резистентності винограду до ески.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення роботи полягає в тому, що сільськогосподарському виробництву рекомендовані елементи

системи санітарного контролю ески при виробництві садивного матеріалу селекційних категорій. Оцінено санітарний стан рослин банку 50 перспективних клонів вітчизняної селекції 37 технічних, столових і підщепних сортів винограду щодо ураження ескою. Виявлено практичну відсутність ендofітного ураження ескою на клонах підщепних сортів винограду, що дозволяє використовувати їх у виробництві базового і сертифікованого садивного матеріалу винограду у виноградних розсадниках Одеської області.

На промислових виноградниках рекомендовано проводити триразову обробку комплексним препаратом на основі солей кальцію, магнію і ЕМ для підвищення неспецифічної резистентності винограду до ески з метою зменшення прояву симптомів хвороби, поліпшення агробіологічних показників і врожайності.

Особистий внесок здобувача. Дисертантом особисто обґрунтовано наукову концепцію дисертаційної роботи, здійснено інформаційний пошук і аналіз літературних даних за темою дисертації, розроблено робочі гіпотези, обґрунтовано методологію постановки дослідів, виконано експериментальні дослідження та обстеження, проведено інтерпретацію та узагальнення експериментальних даних, підготовлено друковані праці.

У співавторстві виконано:

Обґрунтування, розробка та впровадження системи санітарного контролю ески для спеціалізованих виноградних розсадників України (к.с.-г.н. Ковальова І.А., к.с.-г.н. Чисніков В.С.).

Виявлення збудників ески методами ПЛР та секвенування (д-р Алеш Ейхмейєр, Менделівський університет, Брно, Чехія).

Оцінка вмісту поліфенольних сполук у рослинах винограду, уражених ескою (член-кореспондент НААН України, д.б.н., професор А.П. Левицький).

Усім зазначеним колегам автор висловлює щиру вдячність за неоціненну допомогу.

Апробація результатів дисертації. Основні положення роботи викладені і обговорені на засіданнях вченої ради ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» у

2015-2018 pp., Міжнародній науковій конференції *Viticulture and wine-making in European Countries – historical aspects and prospects* (Тбілісі, 25-27 жовтня, 2017 р.), Міжнародній науковій конференції *Геноміка та біохімія сільськогосподарських рослин*: (Одеса, 12 вересня 2017 р.) та Міжнародному симпозіумі *Biotehnologii avansate- realizari si perspective: simpozionul Stiintific International. Advanced biotechnologies-achievements and prospects: International Scientific Simpozion* (Кишинів, 21- 22 жовтня 2019 р.).

РОЗДІЛ 1. ЕТІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ЕСКИ ВІНОГРАДУ ТА ЗАХОДИ ОБМЕЖЕННЯ ПОШИРЕННЯ ХВОРОБИ (огляд літератури)

Хвороби багаторічної деревини винограду викликають повільне відмирання та зменшення врожаю на усіх стадіях росту. Симптоми включають відмирання пагонів, рукавів, кордонів, прогресивні некрози та відмирання тканин [1,2,3,4,5,6]. Крім цього більшість даних хвороб викликає також симптоми на листі, в тому числі хлороз, некроз, деформації та припинення росту.

1.1.Поширення ески винограду у світових виноградарських країнах

Хвороба ески набула епіфітійного характеру протягом останніх двох десятиріч.

Поширення хвороби має 2 аспекти – сортимент та регіон. У плані сортового складу практично не виявлено різниці між ступенем ураження білих та червоних сортів. Найбільш стійкими вважаються Мерло та Піно білий, найбільш вразливими – Каберне Совіньйон, Рислінг, Совіньйон білий та деякі інші. В Україні еска почала перетворюватися на серйозну проблему приблизно 15 років тому. Вона виявлена практично в усіх виноградарських областях (Одеська, Миколаївська, Херсонська, рідше - Закарпатська), найчастіше відмічена на сорті Каберне Совіньйон та його нащадкові – сорті Одеський чорний. Є серйозні

підстави вважати, що в ряді випадків хворобу було завезено з-за кордону із садивним матеріалом (Франція, Сербія).

Прояв симптомів ески залежить від таких чинників, як стійкість генотипу, метеоумови року тощо [6]. При цьому прояв симптомів ески не виключає можливість експлуатації насаджень, інколи навіть тривалого, та регулярного отримання задовільної якості та кількості. Таким чином, у боротьбі та профілактиці із ескою важливий комплексний підхід та одночасне використання селекційних, санітарних та агротехнічних прийомів [7].

Відомо, що контроль збудників ески (як і інших хвороб багаторічної деревини винограду) за допомогою стандартних методів (обробка засобами захисту рослин, термотерапія та агротехнічні прийоми) дозволяє позбутися інфекції лише у 30 – 50 % рослин [1].

1.2.Комплекс збудників ески винограду

Еска винограду викликається комплексом патогенів, які уражують судинну систему винограду. До цього комплексу відносяться *Phaeomoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum* та деякі інші [4, 5]. Ураження цими патогенами викликає поступовий розвиток хлорозу та подальшу появу некротичних уражень між жилками листя.

Еска може проявлятися як у хронічній формі (при цьому спостерігаються симптоми у вигляді хлоротичних нерегулярних смуг між жилками) та гострій формі, яка проявляється у раптовому відмиранні листя та подальшій загибелі пагонів або усієї рослини протягом кількох днів - апоплексії [5]. Як повідомляється, серед численних факторів, які впливають на розвиток ески, поживні речовини також впливають на захворювання шляхом безпосереднього гальмування грибкових інфекцій [6, 7] (Ості і Ді Марко, 2010; Oliveira and Santos, 2011); або впливаючи на фізіологію рослини [8, 9] (Calzarano et al., 2009; Di Marco et al., 2001). Дослідження листкових симптомів показало, зокрема, що такі елементи, як кальцій, досягають

більшої концентрації у безсимптомних рослин порівняно із ураженими ескою, що дало можливість припустити, що вони відіграють певну роль у розвитку симптомів [10]. З другого боку, симптоми на листі винограду можуть збільшуватися за застосування деяких біостимуляторів та поживних речовин (включаючи основні макро-та мікроелементи) [11, 12]. (Calzarano et al., 2007; Di Marco and Osti, 2009). F. Calzarano із співавторами (2011) використали для зменшення симптомів ески комбінацію неорганічних елементів, насамперед, кальцію, та екстракту водоростей як джерела мікроелементів [13].

Дослідження шляхів боротьби з ескою вивчається на лише безпосередньо в полі., але й на етапах отримання виноградних саджанців (в тому числі обробка чубуків перед щепленням тощо) [14].

Еска винограду відноситься до хвороб багаторічної деревини винограду, від яких останні 20 - 30 років потерпає виноградарство європейських країн, в тому числі України [1, 2, 3]. Хвороба носить хронічний характер та веде до прогресуючого зниження врожаю і скорочення тривалості життя виноградної рослини, отже, до зниження тривалості експлуатації виноградних насаджень [4].

Епідеміологічні дослідження ески почалися з 1980-х років, коли у Італії та Франції почала збільшуватися частота проявів хвороби. Можливо, проблему ески загострили зміни клімату, зокрема, варіація в опадах: не тільки кількість та інтенсивність дощів, але, що більш важливо, розподіл опадів впродовж року. Частота виявлення ески в певний рік може бути співвіднесена з кількістю опадів навесні та влітку цього року, тобто збільшення опадів провокує прояв симптомів хвороби [5]. З іншого боку 1980-ті роки були незвично сухим періодом в Італії, при цьому збільшилася захворюваність ескою [6].

Рівень прояву листових симптомів хвороби залежать від віку насаджень, агротехніки та сприйнятливості сортів [7, 8]. Різноманіття патології ески та її спорадичного характеру пояснюють численними факторами [9]. Серед абіотичних факторів найчастіше виділяють метеоумови року, які визначають

різницю між проявом хвороби у різні роки та у різних регіонах, проте наявні дані дуже різноманітні, а часом навіть протирічать одне одному. Surico et al. [10] не виявили в Італії (регіони Флоренція і Сієна) впливу будь-яких погодних умов на прояв ески, проте дійшли загального висновку, що дощове літо було більш сприятливим для хронічної форми ески (прояв листових симптомів), а сухе літо виявилось більш сприятливим для гострої форми (раптового відмирання – апоплексії). У Франції, як відомо, апоплексія часто зустрічається після дощу у теплий період [5,7,11]. Відмічено також тенденцію позитивного впливу кількості опадів на прояв ески. Узагальнення цих фактів було виконано французькими дослідниками [12]. Єдина закономірність, з якою погоджуються усі автори - це характер прояву симптомів на листі, який зростає більш-менш прогресивно і регулярно з початку червня до кінця липня, інколи — до кінця серпня. [2, 13, 14].

Наприкінці серпня швидкість розвитку симптомів на листі зменшується, а самі максимально розвинені симптоми можуть спостерігатися до кінця вересня. Ця закономірність прояву ески спостерігалася незалежно від досліджуваного виноградника та року, і була також підтверджена Marchi et al. [5]. Поступові зміни симптомів на листі (їх посилення) може бути пов'язане з прогресуючим підвищенням середніх температур на початку літа [15], які, на думку авторів, впливають на ріст збудника або його активність у тканинах дерева.

В Україні початок проблеми з ескою, як і в європейських виноградарських країнах, відноситься до 90-х років минулого сторіччя, із прогресуючим подальшим проявом хвороби. При цьому епідеміологічні дослідження не включали вивчення впливу метеоумов на прояв хвороби.

Еска винограду викликається комплексом патогенів, які уражують судинну систему винограду. До цього комплексу відносяться *Phaeomoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum* та деякі інші [1, 2]. Ураження цими патогенами викликає поступовий розвиток хлорозу та подальшу появу некротичних уражень між жилками листя.

Еска може проявлятися як у хронічній формі (при цьому спостерігаються симптоми у вигляді хлоротичних нерегулярних смуг між жилками) та гострій

формі, яка проявляється у раптовому відмиранні листя та подальшій загибелі пагонів або усєї рослини протягом кількох днів - апоплексії [2]. Слід зазначити, що симптоми на листі виникають переважно у сортів *Vitis vinifera*, тоді як на листі підщепних сортів вони зазвичай відсутні.

Симптоми хронічної форми ески коливаються в залежності від метеоумов року, резистентності генотипу тощо. Спостерігається навіть такі явища, як погіршення якості та кількості врожаю на безсимптомних кущах, які проте проявляли симптоми у попередні роки [3]. Ці та ряд інших фактів, які стосуються нерівномірного прояву хвороби у різні сезони вегетації зумовлюють важливість наявності різнопланових підходів до контролю прояву ески. Така диференціація дозволить об'єктивно оцінювати ризики та шляхи поширення хвороби, а також резистентність генотипів. Крім того, це відкриває можливості розробки нових заходів контролю хвороби за допомогою агротехнічних прийомів та зменшення чисельності кущів із симптомами [3, 4].

Еска винограду є хворобою багаторічної деревини винограду, яка останнім часом все ширше розповсюджується у виноградарських країнах Європи та світу [1].

Хвороба викликається комплексом патогенів, а саме: *Phaeomoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum* та деякими іншими [2, 3]. Зазначені патогени уражують судинну систему винограду (багаторічну деревину), що призводить до подальшої появи симптомів на листі.

Велика кількість видів грибів викликає хвороби багаторічної деревини винограду. Це види *Botryosphaeriaceae*, що викликають відмирання та рак, *Eutypa lata*, збудник еutipіозу, а також *Phaeomoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium aleophilum*, основні збудники судинних хвороб комплексу ески, включаючи хворобу Петрі, та види *Fomitiporia*, *Fomitiporella*, *Inocutisma* інші базидіоміцети, які викликають відмирання деревини [1,3,4,5,6,7]. Останні дослідження показали, що окрім *lata*, до хвороб причетні також інші види родини *Diatrypaseae*, такі , як

Eutypa leptoplaca, *Cryptovalsa ampelina*, *Cryptosphaeria pullmanensis*, та деякі види родів *Diatrype*, *Diatrypella* and *Eutypa* [8,9]. Більшість цих грибів повільно ростуть у деревині винограду, а симптоми на листках не появляються кілька років [2,6,10]. Крім того, нещодавно було показано патогенність (менш відомого) маловідомого гриба, as *Cadophora luteo-olivacea* [11,12],

Термін «еска комплекс» було запроваджено наприкінці минулого сторіччя [45,46] та нещодавно це визначення було змінено. Еска комплекс – це комплекс двох хвороб, що можуть співіснувати в одній рослині : загнивання деревини (також називається ескою в її новому визначенні) та судинна хвороба [2,47,48,49,50,51,52]. Судинна хвороба складається з трьох синдромів, кожен з котрих викликається *Ra. chlamydospora* and *Pm. aleophilum*. *Pm. aleophilum* зустрічається звичайно частіше [2,52] було визначено 24 ізоляти *Phaeoacremonium*, з симптом них та безсимптомних кущів. [7,48]. Три судинні синдроми є такими: коричневе розтріскування деревини, хвороба Петрі та хвороба смугастості листя (раніше – молода еска) [2,47]. Коричнєве розтріскування деревини це інфекція пре-посадкового матеріалу, вона викликає зміну забарвлення деревини та некроз судин, що виникають на стадії, коли у винограду ще немає листя. Хвороба Петрі – це відмирання на молодих виноградниках, де окремі рослини втрачають вилу та демонструють слабкий рост, а також неспецифічний хлороз та некроз країв листя. [48,49,50,51]. Ці симптоми більш сильні на щеплених, ніж на кореневласних рослинах. Внутрішні симптоми на візуально відмираючи рослинах та на безсимптомних рослинах – чорно-коричнєве розтріскування деревини на поперечних розрізах (подібно до коричневого полосчатості на хворих черенках винограду). Полоски часто формують чорне кільце навколо pith, або виглядають як чорні точки [2,52]. Симптоми листової смугастості – це некроз деревини (не

гниль деревини!) – червоно-коричнева зміна забарвлення та судинний некроз або чорне streaking з чорним гумозним ексудатом. Ці симптоми пов'язані із типовим листовим міжжилковим некрозом, коли листкова пластинка некротизована та оточена жовтою або червоною каймою, а безпосередньо навколо жилок зберігається зелений колір – т. наз. the leaf a typical tiger-stripe pattern.

У Середземноморському регіоні відмирання деревини переважно викликається *Fomitiporia mediterranea*, в той час як в інших регіонах – викликається іншими видами basidiomycete (other species of *Fomitiporia*, species of *Fomitiporella*, *Inocutis* and others) [1,3]. Симптоми полягають у внутрішньому білому відмиранні деревини або гнилі деревини, проте без жодних симптомів на листі.

Нещодавно, коли 2 хвороби комплексу ески, біле відмирання та хвороба судин, стали часто виявлятися на одній рослині, термін еска став застосовуватися для цієї хвороби. Таким чином, розрізняють 2 терміни – хронічна, або помірна еска, та гостра еска. Гостра форма ески визначається як апоплексія або раптова загибель та пов'язана із білим відмиранням, в той час як хронічна еска співвідноситься із тигроподібними симптомами на листі. - leaf-stripe disease.

Цей комплекс хвороб викликає серйозні збитки, особливо у всіх європейських виноградарських країнах та США. В той час, як тигроподібні симптоми пов'язані із ураженням судин. Апоплексія пов'язана як із тигроподібними симптомами, так і з білою гниллю, яка пов'язана з гнилісними грибами. Що викликають побіління деревини, та токсинами, що їх виділяє *Pa. chlamydospora* and/or *Pm. aleophilum* [53]. Уражуються також пагони, листя та ягоди.

Еска винограду є хворобою багаторічної деревини, яка в останні десятиріччя призводить до значних збитків у виноградарстві європейських країн, в тому числі України [1, 2]. Як і ряд інших хвороб багаторічної деревини винограду, еска є хронічним розладом, внаслідок чого відбувається прогресуюче зниження врожаю і скорочення тривалості життя виноградної рослини, що призводить до зниження тривалості експлуатації виноградних насаджень [3].

Хвороба ески набула епіфіотійного характеру у виноградарських країнах Європи протягом останніх двох десятиріч.

В Україні еска почала перетворюватися на серйозну проблему приблизно 15 років тому. Вона виявлена практично в усіх виноградарських областях (Одеська, Миколаївська, Херсонська, рідше - Закарпатська), найчастіше відмічена на сорті Каберне Совіньйон та його нащадкові – сорті Одеський чорний [6]. Є серйозні підстави вважати, що в ряді випадків хворобу було завезено з-за кордону із садивним матеріалом (Франція, Сербія). Дослідження хвороби базується на візуальному виявленні симптомів на листі (на прищепних сортах), обліку симптомів ендofітного ураження (на підщепних сортах) та лабораторній діагностиці збудників ески (підщепні та прищепні сорти) [7].

Незважаючи на те, що фітопатологічні дослідження ески винограду в Україні є досить масштабними та охоплюють більшість виноградарських регіонів країни, детальні епідеміологічні дослідження поширення хвороби в межах ділянки не проводилися; дослідження комплексу збудників хвороби базувалося на мікробіологічних методах і не призвело до виявлення жодного з видів, які вважаються збудниками хвороби [8].

1.3.Еска винограду на підщепних сортах та сертифікація садивного матеріалу як захід обмеження поширення хвороби

На прищепних сортах відмічено дві форми хвороби – хронічна із проявом симптомів на листі (хлоротичні та некротичні ураження) та раптове відмирання або апоплексія, що призводить до загибелі пагонів чи усієї рослини за кілька днів [4].

На підщепних сортах при ураженні ескою виникають лише ендofітні симптоми; при цьому у чубуках, заготовлених із хворих рослин, виявляють латентне ураження збудниками ески, що підвищує ризик розповсюдження хвороби із садивним матеріалом [5].

Загальний висновок, який робиться переважною більшістю дослідників ески, полягає в тому, що вилучити збудника хвороби повністю неможливо навіть при застосування комплексу методів від виноградного розсадника до виноградних насаджень. Отже, головним завданням є зменшення рівнів ураження хворобою та зниження негативних наслідків ураження.

Виходячи з цього, в багатьох виноградарських країнах світу в якості оптимального шляху вирішення проблеми було обрано розробку та застосування санітарного контролю у схемах (системах) виробництва сертифікованого садивного матеріалу винограду. Зазначений контроль, як і у відношенні до контролю у подібних системах вірусних, бактеріальних та фітоплазмових хвороб, базується на візуальній санітарній селекції (прищепні сорти), обліку симптомів ендofітного ураження (підщепні сорти) та лабораторній діагностиці збудників ески (підщепні та прищепні сорти) [8].

В Україні одночасно із збільшенням ураження виноградних насаджень ескою було приділено увагу її санітарному контролю в системі сертифікації садивного матеріалу винограду [9]. Розроблений у 2005 році в ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» ДСТУ на садивний матеріал винограду передбачає необхідність санітарного контролю ески, еутипозу та ескоріозу в системі виробництва садивного матеріалу винограду європейської категорії «сертифікований».

Проте при формальному включенні цієї групи хвороб до системи не було визначено особливостей заходів їх контролю, періодичності контрольних заходів тощо. Наразі в Україні практично не оцінено роль основних джерел інфекції – маточних рослин підщепних сортів та садивного матеріалу – в розповсюдженні хвороб та не визначено ризику поширення хвороб в процесі розмноження.

Вкрай рідко проводиться дослідження особливостей ендофітних симптомів ураження провідної системи, не застосовується ДНК-ідентифікація основних збудників комплексу (за виключенням збудника еutipозу), через що практично відсутній лабораторний контроль в системі виробництва садивного матеріалу винограду.

Санітарний контроль є найбільш ефективним методом, що запобігає розповсюдженню вірусної інфекції на виноградниках. Він являє собою комплекс прийомів отримання здорового садивного матеріалу [1] і є складовою сертифікації садивного матеріалу винограду.

Згідно з визначенням стандарту Європейської та середземноморської організації з карантину та захисту рослин (EPPO), схема сертифікації садивного матеріалу винограду є порядком вегетативного розмноження (декілька етапів), за дотримання санітарних стандартів, яка базується на використанні клонового матеріалу [2]. Діяльність розсадників за цією схемою дозволяє отримувати генетично однорідний, вільний від вірусних і бактеріальних хвороб сертифікований садивний матеріал винограду.

Система санітарного контролю є більш широким визначенням та включає окрім власне схеми сертифікації, також регламентацію і контроль діяльності виноградних розсадників з боку державних органів і наукових закладів.

Схемам сертифікації притаманні свої особливості в окремих країнах (регіонах), в залежності від клімату, епідеміологічного стану, сортового складу та інших обставин, хоча вони мають багато спільного в своїй основі. Особливості кожної із схем сертифікації садивного матеріалу винограду полягають в певному співвідношенні генетичного та санітарного контролю, які використовуються, періодичності їх застосування та рівні державного регулювання діяльності.

Схеми сертифікації базуються на селекційних категоріях маточних насаджень та садивного матеріалу винограду.

У відношенні до селекційних (біологічних) категорій садивного матеріалу винограду виноградарські країни Європейської спілки мають найбільш узгоджені правила їх отримання та визначення.

Розроблена в Україні технологія виробництва сертифікованого садивного матеріалу винограду базується на категоріях маточних насаджень та садивного матеріалу, які відповідають прийнятим в Європейській Спілці (додаток Е). Проте якщо в Європі матеріал, який походить від банку клонів, називається «предбазісний», то в Україні йому відповідає категорія «вихідний клоновий».

За визначенням, наданим в ДСТУ 4390:2005 та додатку В, вихідний клоновий матеріал отримується з банку клонів та є результатом первинного розмноження клонів. Він призначений для закладання базових маточників.

Базовий садивний матеріал отримується з базових маточників і призначений для закладання сертифікованих маточників. Сертифікований садивний матеріал отримується з сертифікованих маточників та призначений для закладання промислових виноградників.

Санітарний стан усіх трьох категорій садивного матеріалу є однаковим та визначається, як «вільний від вірусів і збудника бактеріального раку».

Сертифікований садивний матеріал винограду за визначенням відрізняється від рядового та стандартного походженням, біологічною цінністю та санітарним станом. Зазвичай цей матеріал має клонову основу, що зумовлює його біологічну цінність. Санітарний стан сертифікованого садивного матеріалу характеризується відсутністю найбільш шкідливих вірусів згідно з чинними нормативними документами Європейської Спілки та України.

Аналіз систем санітарного контролю виноградарських країн світу дозволяє всебічно підійти до розробки системи санітарного контролю маточних насаджень та садивного матеріалу винограду в Україні.

На початку 90-х років програми клонової селекції та санітарного контролю виконувались у чотирьох з шести основних виноградарських країн Європейської Спілки. В трьох з них (Франція, Німеччина, Італія) вони здійснювались протягом

тривалого часу; пізніше розпочато подібні роботи в Іспанії, потім в Греції та Португалії [3].

Відмінності в схемах сертифікації визначають різний санітарний статус сертифікованих клонів, що ускладнює санітарну стандартизацію садивного матеріалу винограду, який виробляється в європейських країнах [3]. Останнім часом здійснюються заходи з уніфікації сертифікаційних схем та стандартизації методик тестування [4].

Схеми сертифікації виноградарських країн Європи відповідають наступним санітарним вимогам:

- проведення візуального санітарного контролю передбачає виявлення латентної вірусної інфекції методами щеплення на сорти-індикатори і лабораторної діагностики, найчастіше – імуноферментного аналізу;
- за санітарним станом маточних кущів банку клонів і рослинами на етапах розмноження здійснюється постійний санітарний контроль, періодичність якого визначається регламентуючими документами

Директивою Європейської економічної спільноти № 68/193 [5] встановлено, що сертифікований садивний матеріал винограду має бути вільним від коротковузля та скручування листя винограду.

Найповніший перелік хвороб, від яких має бути вільним садивний матеріал винограду в європейських країнах, наводиться в стандарті EPPO [2]:

- комплекс інфекційного виродження винограду (вірус коротковузля та інші європейські неповіруси);
- комплекс скручування листя винограду;
- комплекс борознистості деревини (включає окорковіння кори, ямчатість деревини Вітіс рупестріс, борознистість деревини сортів Кобера 5 ББ та ЛН 33;
- мармуровість винограду;
- хвороба енацій винограду.

В стандарті також відмічається, що сертифікації не підлягає матеріал, на якому візуально виявлено симптоми ураження фітоплазмами, зокрема, золотавим пожовтінням [2].

Загальноприйнятим в країнах ЄС є проведення тестування на віруси і вірусні хвороби, які передаються за допомогою переносників, на початку клонового добору. Перед створенням банку клонів весь матеріал має визначений санітарний стан у відношенні вірусних хвороб. На цьому етапі вважається за доцільне проведення термотерапії з метою видалення фітоплазмової та бактеріальної інфекції (бактеріальний рак, бактеріальний опік, хвороба Пірса) [2].

Вихідний клоновий матеріал має бути щепленим на підщепу еквівалентного санітарного стану і вирощуватися в умовах, які запобігають вторинному ураженню. Через те, що перезараження може відбутися на будь-якому етапі розмноження, стандарт пропонує таку періодичність та методи контролю:

- вихідний клоновий матеріал – щорічний візуальний санітарний контроль та покушова перевірка методом ІФА;
- базовий матеріал – щорічний візуальний санітарний контроль і проведення ІФА вибірково 1 раз на п'ять років;
- сертифікований матеріал – щорічний візуальний санітарний контроль та ІФА вибірково 1 раз на 8 років;
- на шкільках проводиться візуальний санітарний контроль і вибіркове тестування методом ІФА [2, 4, 3].

Схеми сертифікації можуть бути розроблені не тільки для окремих країн, але й в різних їх регіонах, беручи до уваги загальні вимоги та особливості країни або групи країн [7, 8].

Стосовно історичної послідовності робіт з сертифікації садивного матеріалу винограду слід відмітити, що в Німеччині вони почалися з генетичного поліпшення, сертифікації та розмноження в 1876 році клону сорту Сільванер. Перша селекційна ділянка була закладена в 1900 году та офіційно затверджена в 1921 р. [4]. Видалення з розмноження рослин, уражених коротковузлям, тобто

проведення санітарного контролю, в Німеччині почалося пізніше, в 30-ті роки [9].

В 1946 році во Франції розпочала роботу «Section de Sélection et de Contrôle des Bois et Plants de Vigne», яка мала на меті оздоровлення садивного матеріалу винограду від інфекційного виродження (коротковузля). Спочатку санітарний добір проводили шляхом корчування окремих ділянок, уражених коротковузлям, проте потім дослідники перейшли до відбору найбільш сильних і високопродуктивних кущів без зовнішніх ознак вірусних хвороб. Клонову селекцію у Франції почали проводити пізніше (Ельзас, 1969 рік) [4, 10].

В Італії програми клонової селекції та сертифікації були започатковані в 60-х роках кількома науковими установами. З 1976 року окремі спроби в цьому напрямку координувались Національною науковою Радою (National Research Council) [11], Міністерством сільського господарства і лісів, пізніше координація перейшла до регіональних органів з сільського господарства. Метою цієї діяльності було проведення клонової селекції та санітарного добору прищепних та підщепних сортів, які вирощувались в країні, виробництво здорового садивного матеріалу за допомогою термотерапії та культури мерістеми, а також технологічна оцінка клонів, які підлягають сертифікації. Для реєстрації Національним комітетом з оцінки сортів винограду (National Committee for the Evaluation of grapevine varieties), який було створено Міністерством сільського господарства, відібрані клони мали бути вільними від коротковузля, скручування листя, комплексу борознистості деревини і мармуровості [12].

В Європі в 1985 році було створено організацію EPPO, до складу якої входять експерти з різних країн, що зацікавлені у виробництві здорового садивного матеріалу винограду [14].

Директивою № 68/193 Європейська Спілка визначила загальні правила контролю за розмноженням і санітарним контролем винограду, проте законодавство кожної країни, беручи до уваги загальні рекомендації, також враховує особливості місцевого виноградарства, епідеміологічне становище та

ряд інших факторів. Ця різниця зараз зберігається за проведення клонової селекції та санітарного контролю в європейських країнах [6].

Нижче надається коротка характеристика особливостей схем сертифікації садивного матеріалу виноградарських країн світу.

Схеми сертифікації садивного матеріалу винограду країн Європейської Спільноти є найбільш відпрацьованими за усіма складовими частинами. Їх діяльність офіційно починається з 1968 року та регламентується директивами ЕЕС (193/68) та ЕС 2002/11 [5, 18].

Перелік хвороб, що включені до цих схем, в своїй основі однакові для багатьох країн. Значну частину його складають вірусні хвороби, а обов'язкове тестування на латентне ураження ними починалось із коротковузля та скручування листя. За правилами даних схем слід виявляти сім вірусів, які викликають чотири вірусні хвороби (коротковузля або виродження винограду, скручування листя, борознистість деревини та мармуровість). До додаткового списку входить також тестування на мозаїку жилок та некроз жилок винограду. До переліку вірусів час від часу додаються нові патогени (головним чином, це стосується серотипів вірусу скручування листя).

Країни з багаторічним досвідом в галузі санітарної сертифікації працюють за найбільш повним переліком патогенів (наприклад, Франція, Італія, Німеччина). Країни, які нещодавно стали членами Європейської Спільноти, обмежуються найбільш шкідливими хворобами. Так, Румунія запровадила схему сертифікації з 1988 року, в якій є обов'язковим тестування матеріалу на відсутність ураження вірусами коротковузля, мозаїки резухи та серотипами вірусу скручування листя винограду [19]. Активна робота з санітарної сертифікації проводиться в ряді інших країн Європейської Спільноти [20, 21, 22, 23]

Бактеріальні (бактеріальний рак, бактеріальний некроз та ін.) та фітоплазмові хвороби (золотаве пожовтіння, почорніння деревини та інші) в схемах сертифікації європейських країн виявляються візуально, а їх контроль зводиться до видалення хворих рослин та проведення термотерапії лози у стані спокою перед закладанням банку клонів.

Методично схеми сертифікації базуються на повному переліку усіх методів діагностики, від тестування на рослинах індикаторах до застосування імуноферментного аналізу (ІФА) та методів молекулярної біології (молекулярна гібридизація, полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР)).

Схеми сертифікації садивного матеріалу винограду більшості європейських країн є обов'язковими для застосування в усіх розсадниках, а їх діяльність регламентується та контролюється державою. В останнє десятиріччя важливу роль в регламентації схем сертифікації відіграє Європейська та середземноморська організація з карантину та захисту рослин (EPPO). За її активної участі розроблено схеми сертифікації для садивного матеріалу 11 різних культур, в тому числі для винограду [2].

Слід відзначити, що серед вчених та спеціалістів країн Європейської Співки триває дискусія щодо необхідного рівня сертифікації садивного матеріалу винограду. Одною з причин її виникнення є складність виконання розсадниками усіх норм контролю, особливо санітарного, перелік яких невпинно розширюється.

Останнім часом прискорено формуються схеми сертифікації у країнах, які нещодавно стали членами Європейської Співки, або планують найближчим часом приєднатися до неї. В цих країнах діяльність в галузі сертифікації має узгоджуватися з європейськими регламентами (так звана „гармонізація протоколів”). Головним чином, ця діяльність стосується санітарної оцінки колекції сортів та клонів відповідно до загальноприйнятих європейських правил сертифікації садивного матеріалу винограду. Такі роботи проводяться в Чехії [24, 25, 26], Болгарії [27, 28], Румунії [19], Сербії [29].

В США схеми сертифікації садивного матеріалу винограду приймаються для окремих штатів. Наприклад, штат Вірджинія має свою локальну схему сертифікації садивного матеріалу винограду. В цих програмах використовується генетичний контроль (визначення так званої „відповідності типу”, тобто сорту) та санітарний контроль, який регламентує вилучення із садивного матеріалу європейських та американських неповірусів.

В Канаді існують дві схеми сертифікації. Перша з них називається Канадською експортною сертифікаційною програмою із захисту рослин (PPESP). Програму розроблено для підтримки відповідності садивного матеріалу винограду вимогам країни-імпортера. До переліку європейських вірусів, які виявляються за допомогою ІФА в межах схеми, додані такі поширені в США та Канаді неповіруси, як вірус кільцевої плямистості томату, латентний вірус кільцевої плямистості суниці та інші. Методом ПЛР виявляють додатково до основного списку другий, четвертий та п'ятий серотипи вірусу скручування листя, а також віруси А, В, та Д винограду.

Діяльність цієї схеми сертифікації в Канаді регулює організація NAPPO [15]. За участі NAPPO було розроблено та застосовано в практиці розсадництва стандарти санітарної селекції винограду.

Друга схема, як спрощений варіант першої (експортної), передбачає проведення сертифікації садивного матеріалу винограду, призначеного для потреб внутрішнього ринку. Її діяльність контролюється Канадською інспекцією з питань продовольства та Канадською національною організацією захисту рослин.

За відсутності державної схеми сертифікації садивного матеріалу винограду в Новій Зеландії кількома найбільшими розсадниками була здійснена спроба ввести в дію її приватний аналог [16].

В генетичному відношенні схема базується на визначенні сортової та клонової ідентичності рослин винограду.

Необхідність введення схеми сертифікації в розсадниках Нової Зеландії базується, насамперед, на широкому розповсюдженні скручування листя на виноградниках, швидкість зростання ураження яким інколи складає 10 – 20 % на рік. Схема ефективно контролює санітарний стан садивного матеріалу винограду.

Зараз в рамках схеми здійснюються процеси так званої „рекурентної селекції”, які полягають у верифікації сортової та клонової ідентичності (за допомогою ампелографічної експертизи та молекулярно-біологічних методів). Додатково до цього реселектований матеріал піддається тестуванню на ряд

вірусних патогенів на базі імуноферментного аналізу та полімеразної ланцюгової реакції.

Впровадження схеми дозволяє закладати маточні ділянки здоровим садивним матеріалом з високим рівнем генетичної ідентичності та повним аудитом документації по них.

Схема сертифікації садивного матеріалу винограду в Південно-Африканській Республіці офіційно діє з 1963 року, в 1986 році засновано організацію з поліпшення винограду [17]. Метою впровадження схеми було сприяння розповсюдженню та використанню садивного матеріалу винограду високої якості, як приватними особами, так і для потреб індустрії. Виходячи з цього, схема орієнтується переважно на санітарну сертифікацію садивного матеріалу технічних сортів винограду.

Мінімальні санітарні стандарти набули чинності за актом № 53 від 1976 року. Вони орієнтуються, головним чином, на видалення рослин, уражених вірусними хворобами.

Країни СНД, як правило, спираються в галузі сертифікації на європейський досвід, хоча використовують його в різних обсягах.

Головним чином, це стосується Молдови та України, в яких застосування схем сертифікації садивного матеріалу винограду було започатковано ще до розпаду СРСР [30, 31].

Досвід Молдови полягав, насамперед, в розробці та застосуванні методів прискореної діагностики вірусних хвороб винограду та оздоровлення садивного матеріалу (термотерапія, хіміотерапія, культура *in vitro*). Невеликий доробок з генетичної селекції не набув поширення у виробництві [31].

Сьогодні схема сертифікації садивного матеріалу в Молдові базується, головним чином, на базових насадженнях, закладених італійськими та французькими клонами. До цих насаджень та похідних від них застосовується діагностика вірусних хвороб винограду методом ІФА на ураження вірусами згідно з європейським переліком.

З усіх колишніх країн СНД лише Україна мала розвинену схему сертифікації садивного матеріалу винограду, яка будувалася відповідно до європейських принципів. Проте на відміну від європейських аналогів, ця схема використовувалася як складова цілісної системи санітарного контролю і була істотно розширена за рахунок організаційних та інформаційних заходів у виноградних розсадниках. Цю систему було накладено на технологію отримання та виробництва сертифікованого садивного матеріалу винограду в Україні.

Таким чином, в Україні основи системи санітарного контролю маточних насаджень та садивного матеріалу винограду було закладено у 80-х роках минулого сторіччя. Основні елементи системи було відображено в «Технології виробництва безвірусного садивного матеріалу плодових, ягідних культур та винограду» (1989) [30].

Проте ряд змін в нормативній базі, термінології в країнах Європейської Співдружності, методичній базі санітарного контролю та епідеміологічному становищі на виноградниках України роблять необхідним подальшу розробку та вдосконалення елементів системи санітарного контролю у відношенні до вітчизняного садивного матеріалу клонового та генеративного походження.

По-перше, вищезгадана технологія базувалась на застарілих категоріях маточних насаджень та садивного матеріалу. Технологією передбачалось виробництво категорій сертифікованої еліти (отриманої з суперелітних маточних насаджень) та супереліти, отриманої з супер-суперелітних маточних насаджень.

У методичному відношенні технологія використовувала для тестування на латентне ураження збудниками вірусних хвороб винограду індексацію щепленням, імуноферментний аналіз та імуноелектронну мікроскопію. Латентне ураження бактеріальним раком проводилось мікробіологічним та індикаторним методами, а також за допомогою ІФА. Наявна на час розробки технології методична база не передбачувала використання молекулярно-біологічних методів діагностики. Деякі з методів, як виявилось пізніше, не забезпечували відповідних рівнів специфічності (серологічне виявлення збудника бактеріального раку). Наявна методична база та знання епідеміології ряду хвороб не передбачали

лабораторного виявлення вірусу мозаїки резухи, вірусів А і В винограду, 1 та 3-го серотипів вірусу скручування листя, вірусу мармуровості винограду.

Склад патогенів, які контролювались технологією виробництва безвірусного садивного матеріалу, визначався тогочасним санітарним станом виноградних насаджень України. Так, не передбачалось візуального санітарного контролю хвороб, які викликаються фітоплазмами та збудниками грибних хвороб багаторічної деревини.

Таким чином, система санітарного контролю, накладена на технологію виробництва безвірусного санітарного матеріалу винограду в Україні 1989 року є технологічно та методично застарілою та потребує істотної переробки та доповнень.

Серед грибних хвороб, які уражують багаторічну деревину винограду, найбільш впливають на санітарний стан маточних насаджень та садивного матеріалу винограду ескоріоз, еutipоз та еска. Всі ці хвороби уражують судинну систему і ведуть до поступового відмирання виноградного кущу або його рукавів. Важливим первинним джерелом ураження ескою та ескоріозом є інфікований садивний матеріал. В той же час схеми санітарного контролю, які є високоефективними проти вірусних хвороб, мають недостатній арсенал заходів боротьби з грибними хворобами. Серед заходів боротьби в розсадництві виділяють поверхневу обробку хімічними препаратами (каптан, хінозол, беноміл та спореکیل) [234, 235, 236, 237] та водяну термотерапію (протягом 30 хвилин при +50 °C) [238]. Особливо ефективною термотерапія є проти збудника ески [239, 240]. Крім того, важливим заходом боротьби є знищення хворого матеріалу після обрізання та видалених мертвих кущів як джерела інфекції.

Щеплений виноград може бути заражений під час періоду калусування [239].

Симптоматологічний прояв хвороб дещо відрізняється і має характерні риси для кожної з них, а саме:

- ескоріоз (чорна плямистість) на однорічних пагонах та листі виявляється у вигляді чорних точок, які потім зливаються у видовжені плями. Восени та взимку

однорічний приріст набуває білувато-сірого забарвлення. Уражені пагони слабкі, врожай значно знижується [241]. Збудник розповсюджується із садивним матеріалом, проте видаляється з нього водяною термотерапією [242].

- уражені еutipозом рукави кущу навесні відстають у рості, на молодих пагонах відмічаються скорочені міжвузля, невелике хлоротичне листя. Місце ураження (обрізки лози) зазвичай має клиновидну (секторіальну) форму більш темного кольору.

- хронічна форма ески характеризується появою знебарвлених плям, жовто-бурнатих або червонуватих (залежно від сорту) на листі між жилками. Симптоми проявляються спочатку на нижніх листках, потім розповсюджуються по всьому пагону. Симптоми хвороби проявляються нерегулярно. Внутрішня тканина виноградної лози (частіше в голові кущу) містить білуваті губчаті зони мертвої деревини, відокремлені від здорової чорнувато-бурнатою зоною твердої консистенції.

Особливо небезпечним для виноградників Європи останнім часом є ураження ескою [243], яка спричиняє зниження продуктивності та тривалості життя виноградних насаджень, особливо в Італії (Тоскана), де ураження виноградників складає 20 – 40 %. Проте реально ступінь ураження є більш високою, до 85 % та вище. Зниження ступеню ураження при обстеженні виноградників відбувається за рахунок нерівномірного прояву симптомів по роках на тих самих кущах. Збільшення ураження ескою спостерігається також в Чилі, Аргентині, Австралії [243]. Актуальною ця хвороба є також на виноградниках Каліфорнії [244].

Серед цих трьох хвороб садивним матеріалом передається збудник ескоріозу (*Phomopsis viticola*) та ески (*Phaemoniella chlamydospora*) [245]. Уражений садивний матеріал має слабкий ріст та укорінення, а також слабку спайку. Як показано Edwards J. та Pascoe I., водяна термотерапія лози в стані спокою знижує рівень збудника ески в садивному матеріалі [245].

Проте, виходячи з впливу еutipозу на продуктивність та стан виноградників [246], хворобу відносять до тих, присутність яких слід

контролювати в процесі санітарної сертифікації садивного матеріалу винограду [247].

Збудником ески, за даними Edwards J. та Pascoe I., [248] є *Phaemoniella chlamydospora* (*Phaeoacremonium chlamydosporum*).

На старих виноградниках Австралії еска зустрічається рідко [249]. Припускається, що ураження збудником ески відбувається через поранення деревини при обрізуванні виноградних кущів [250].

Для ідентифікації збудників грибних хвороб, особливо з огляду на їх комплексність, доцільно використовувати ДНК-аналіз [251, 252].

В Україні зустрічаються всі зазначені вище грибні хвороби винограду. При цьому рівні ураження ними сягають 70 % [253]. Проте оцінка стану маточних насаджень селекційних категорій у відношенні до ураження цими хворобами не проводилася. Не досліджено також швидкість природного поширення цих хвороб на маточних насадженнях.

Таким чином, незважаючи на тривалий період дослідження системних хвороб винограду, ряд питань їх епідеміології, особливо у виноградному розсадництві та на маточних насадженнях, залишається невивченим.

Еска винограду відноситься до так званих хвороб багаторічної деревини винограду (grapevine trunk diseases), які в останні десятиріччя стали однією з найголовніших проблем фітосанітарної ситуації на виноградниках європейських країн та світу [1].

Хвороба викликається комплексом патогенів, до яких відносяться, зокрема, *Phaemoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum* та деякі інші види [2, 3]. Дискусія щодо етіології хвороби триває і досі, незважаючи на те, список основних патогенів визначений у більшості виноградарських країн світу [2, 3]. Зазначені патогени уражують судинну систему винограду (багаторічну деревину), що призводить до подальшої появи симптомів на листі.

На прищепних сортах відмічено дві форми хвороби – хронічна із проявом симптомів на листі (хлоротичні та некротичні ураження) та раптове відмирання

або апоплексія, що призводить до загибелі пагонів чи усієї рослини за кілька днів [4].

На підщепних сортах при ураженні ескою виникають лише ендofітні симптоми; при цьому у чубуках, заготовлених із хворих рослин, виявляють латентне ураження збудниками ески, що підвищує ризик розповсюдження хвороби із садивним матеріалом [5].

Контроль хвороби в багатьох виноградарських країнах світу включає застосування санітарної селекції у системах виробництва сертифікованого садивного матеріалу виноград, насамперед, лабораторній діагностиці збудників ески [9].

В Україні одночасно із збільшенням ураження виноградних насаджень ескою хворобу було включено як обов'язкову для проведення санітарного контролю в системі сертифікації садивного матеріалу винограду [10], проте виявлення збудників ески за допомогою ДНК-аналізу не проводилося

Візуальний санітарний контроль дозволяє ефективно виявляти та видаляти рослини, уражені вірусною інфекцією, за умов, що вони мають зовнішні прояви симптомів ураження, а їхній огляд проводиться в оптимальний для виявлення симптомів час [254, 255, 256].

Проте цей метод не дозволяє виявити усі хворі рослини за помірного прояву симптомів або латентного перебігу хвороби. Крім того, інколи фізіологічні порушення, пошкодження шкідниками, грибними хворобами та засобами захисту рослин можуть бути прийняті за симптоми вірусних хвороб. Так, зміна забарвлення, крапковість, скручування листя та деформації листкової пластинки можуть викликатися не тільки вірусною інфекцією, але й ураженням іншими патогенами, шкідниками, нестачею мінерального живлення, ураженням гербіцидами і пестицидами [4]. Прояв симптомів може варіювати залежно від кліматичних умов року та фази вегетації.

Деякі сорти є безсимптомними носіями вірусу. Так, американські віди Бітіс та їх гібриди не проявляють симптомів скручування листя винограду, а мармуровість латентна на *Vitis vinifera* L. але виявляється на *Vitis rupestris*.

Симптоми на зовнішньо здоровій рослині можуть проявитися із збільшенням її віку.

Таким чином, санітарний контроль має проводитися в оптимальний для даного регіону час, необхідно брати до уваги епідеміологію конкретної хвороби та фізіологію виноградної рослини. Санітарний контроль мають виконувати висококваліфіковані спеціалісти. За дотримання цих мінімальних вимог ефективність проведення візуального санітарного контролю підвищується. Тому ці аспекти санітарного контролю мають досліджуватися надалі.

Одночасно із візуальним санітарним контролем, який допомагає виявити та вибракувати рослини із зовнішніми симптомами вірусних і вірусоподібних хвороб, в схемах санітарного контролю виявляють рослини, уражені латентно, які не проявляють симптомів хвороб. Для цього найчастіше використовують індексацію щепленням та лабораторні методи виявлення патогенів.

Епідеміологічні дослідження включають вивчення способів, швидкості та особливостей розповсюдження хвороб, популяційні дослідження їх збудників, переносників, рослин-господарів, тощо. На підставі цих досліджень робляться відповідні висновки щодо швидкості поширення хвороб, прогнозу епідеміологічних ситуацій, можливих економічних збитків, пропонуються шляхи обмеження інфекції.

Найбільш дослідженими в епідеміологічному плані є непо-віруси (зокрема, вірус коротковузля винограду), віруси скручування листя (особливо третій серотип) та деякі віруси, асоційовані з борознистістю деревини винограду (насамперед, вірус А винограду).

1.4.Підвищення неспецифічної резистентності винограду як метод боротьби із ескою

Немає ефективного засоба проти хвороб багаторічної деревини винограду, проте є частково ефективні заходи, як-от, видалення частини загиблого кущу, переформування або перепрививання кущу. [13,14]. Більш того, використання хімічних або біологічних заходів захисту на пораненнях деревини рекомендовано для зменшення поширення хвороб [15,16,17,18,19]. Деякі з цих патогенів можуть також уражувати садивний матеріал винограду та матеріал для щеплення. Було показано ефективність застосування інтегрованих програм боротьби, в тому числі водяної термотерапії, застосування хімічних та біологічних препаратів на різних стадіях росту та розвитку винограду [20,21,22].

Деякі із зазначених патогенів продукують токсичні метаболіти. Багато з цих метаболітів були хімічно охарактеризовані та перевірені на токсичність на протопластах, калусі та листі різних видів *Vitis* та сортів *V. vinifera*.

Дослідниками ряду виноградарських країн було виявлено, що поліфеноли винограду підвищують резистентність до мілдью та оїдіуму; в останні роки дослідження сфокусовано на вивченні ролі поліфенолів у захисті виноградної рослини від хвороб багаторічної деревини винограду, які наразі є однією з найнебезпечніших груп хвороб винограду [1, 2, 3, 4].

Численні дослідження показали, що вміст різних груп поліфенолів та відповідно, стійкість до грибних хвороб, пов'язані із генетичним походженням сорту. Загалом більша частина цих досліджень демонструє, що наявність в геномі сорту генетичного матеріалу таких видів *Vitis*, як *Vitis vinifera* та *Vitis amurensis* позитивно впливає на вміст полі фенолів та, відповідно, на стійкість до грибних хвороб винограду [1].

Ряд досліджень поліфенолів винограду спрямовані також на виявлення впливу факторів навколишнього середовища на їх рівні у виноградній рослині [5].

Таким чином, до факторів, які впливають на рівні поліфенолів виноградної рослини, в першу чергу відносять генетичні, патологічні та абіотичні чинники.

Збільшення рівнів поліфенольних сполук у виноградній рослині, в свою чергу, може бути використано на кількох напрямках. Найбільш цікавими з медичної точки зору є антиоксидантні властивості поліфенолів, насамперед, таких сполук, як ресвератрол, катехіни, кверцитин та ряд інших. Встановлено, що їм притаманні кардіо- та онкопротекторні властивості, вони володіють протизапальними і імуномодельючими властивостями, використовують ці речовини і для боротьби із наслідками опромінення тощо [6,7,8].

Отже, підвищення вмісту поліфенолів у винограді дає можливість обрати нові, кращі джерела для виготовлення харчових продуктів із лікувально-профілактичними властивостями та біологічно активних добавок.

Вченими ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» разом із фахівцями Інституту стоматології та щелепно-лицевої хірургії виконано було виконано ряд досліджень поліфенольного комплексу винограду та показано, що більшість нових сортів, отриманих за селекційними програмами, спрямованими на підвищення стійкості до грибних хвороб винограду, мають підвищені рівні вмісту основних груп поліфенолів [9, 10].

Недостатній рівень дослідженості полі фенольного комплексу винограду сортів нового покоління селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», не дає можливості в повному обсязі використати цю інформацію для виявлення зв'язків між генотипом (походженням сорту), вмістом основних груп поліфенолів та стійкістю винограду до грибних хвороб.

Використання цього підходу дасть можливість:

- розробити метод раннього скринінгу генотипів, резистентних до грибних фітопатогенів у селекції технічних, столових та підщепних сортів винограду за допомогою біохімічних маркерів;
- виявити найкращі джерела, багаті на поліфенольні сполуки, для отримання для харчової продукції лікувально-профілактичної спрямованості (виноград та вино для проведення ампело- та енотерапії) та виробництва БАДів на основі винограду;

- застосувати отриману інформацію для створення бази даних антиоксидантного потенціалу виноградних вин вітчизняного виробництва

Висновки до розділу 1

1. Еска винограду останнім часом поширена в усіх виноградарських країнах та є важливою проблемою світового виноградарства

2. Комплекс збудників ески відрізняється великою кількістю видів грибів та залежністю від країни, в якій проведено дослідження.

3. Сертифікація садивного матеріалу винограду і санітарний контроль є важливим методом боротьби із поширенням ески

4. Метод підвищення неспецифічної резистентності виноградної рослини до ески практикується у багатьох виноградарських країнах Європи та включає генетичний аспект (збільшення вмісту поліфенольних сполук у нових сортів) і оптимізацію мінерального живлення.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Lecomte P. Le Black dead arm, genèse des symptômes – Observations au vignoble en Bordelais et réflexions en lien avec l'Esca / P. Lecomte, M. Leyo, G. Louvet, M.- F. Corio-Costet, J. – P. Gaudillère, D. Blancard // Phytoma-LDV/ - 2005.- 587. – P. 29-37.
2. Lecomte, P. (I) Eutypiose et Esca – Eléments de réflexion pour mieux appréhender ces phénomènes de dépérissement. (II) Esca de la vigne – Vers une gestion raisonnée des maladies de dépérissement / P. Lecomte, Liminana, J. – M. Darrieutort, G. Louvet, L. Guerin, G.-P. Tandonnet, J.-P. Goutouly, G.-P. Gaudillère, D. Blancard // (I) Phytoma-LDV. – 2008. - 615, 616 – P. 43-48, P. 37-41.
3. Шматковська К.А. Поширення ески на виноградниках Одеської та Миколаївської областей / Виноградарство і виноробство, міжв. тем. наук. зб.// 2010. - 47 – pp. 209 - 212

4. Mugnai L., Surico G., Esposito A. (1996). Microflora associata al mal dell'escadellavite in Toscana. *Informatore Fitopatologico*, Vol. 46 (11), pp. 49-55 (*in Italian*).
5. Mugnai L., Graniti A., Surico G. (1999). Esca (black measles) and brown wood-streaking: two old and elusive diseases of grapevines. *Plant Disease*, Vol. 83, pp. 404-418 (*in English*).
6. Bertsch C. Grapevine trunk diseases: complex and still poorly understood / C. Bertsch, M. Ramírez-Suero, M. Magnin-Robert, P. Larignon, J. Chong, E. Abou-Mansour // *Plant Pathol.* – 2013. – 62. – P. 243–265.
7. Osti F. Iron-dependent, non-enzymatic processes promoted by *Phaeomoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium aleophilum*, agents of esca in grapevine / F. Osti, S. Di Marco // *Physiological and Molecular Plant Pathology*. – 2011. - 74. - P. 309–316.
8. Oliveira H. An integrative view of sodium chloride stress and *Phaeomoniella* sp. Inoculation on growth and nutrient accumulation and patterning in *in vitro* grapevine plants / H. Oliveira, C. Santos // *Journal of Plant Nutrition*. – 2011. - 34. – P. 557–572.
9. Calzarano F. Nutritional status of vines affected with esca proper / F. Calzarano, C. Amalfitano, L. Seghetti, V. Cozzolino // *Phytopathologia Mediterranea*. – 2009. - 48. – P. 20–31.
10. Di Marco S. How iron could be involved in esca fungi development / S. Di Marco, F. Osti, A. Mazzullo, A. Cesari // *Phytopathologia Mediterranea*. – 2001. - 40. – P. 449–452.
11. Calzarano F. Foliar treatment of esca proper affected vines with nutrients and bio activators / F. Calzarano, C. Amalfitano, L. Seghetti, V. D'Agostino // *Phytopathologia Mediterranea*. – 2007. - 46. – P. 207–217.
12. Di Marco S. Effect of biostimulant sprays on *Phaeomoniella chlamydospora* and esca proper infected vines under greenhouse and field conditions / Di Marco S. and F. Osti // *Phytopathologia Mediterranea*. – 2009. - 48. – P. 47–58.

13. Calzarano F.. Grapevine leaf stripe disease symptoms (esca complex) are reduced by a nutrients and seaweed mixture / F. Calzarano, S. Di Marco, V. D'agostino, S.Schiff, L. Mugnai // *Phytopathologia Mediterranea*. – 2014. - 53, 3. – P. 543–558.
- 14.вставка ПИТОМНИК
15. Lima M.R.M. Response of *Vitis vinifera* cell cultures to *Phaeomoniella chlamydospora*: changes in phenolic production, oxidative state and expression of defence-related genes / M.R.M. Lima, F. Ferreres, A.C.P. Dias // *European Journal of Plant Pathology*. – 2012. - 132. – P. 133–146.
- 16.Crupi P. Postharvest stilbenes and flavonoids enrichment of table grape cv Redglobe (*Vitis vinifera* L.) as affected by interactive UV-C exposure / P. Crupi, A. Picchierri, T. Basile, D. Antonacci // *Food Chemistry*. – 2013. - 141. - P. 802–808.
- 17.Lecomte, P., Leyo, M., Louvet, G., Corio-Costet M.-F., Gaudillère, J.-P., & Blancard, D. 2005: Le Black dead arm, genèse des symptômes – Observations au vignoble en Bordelais et réflexions en lien avec l'Esca. *Phytoma-LDV* 587: 29-37.
- 18.Lecomte, P., Darrieutort, Liminana, J.-M., Louvet, G., Guerin, L., Tandonnet, J.-P., Goutouly, J.-P., Gaudillère, J.-P. & Blancard, D. 2008b: (I) Eutypiose et Esca – Eléments de réflexion pour mieux appréhender ces phénomènes de dépérissement. (II) Esca de la vigne – Vers une gestion raisonnée des maladies de dépérissement. *Phytoma-LDV* 615: 43-48 & 616: 37-41.
- 19.Шматковська К.А. Поширення ески на виноградниках Одеської та Миколаївської областей / *Виноградарство і виноробство, міжв. тем. наук. зб.*// 2010. - 47 – pp. 209 - 212_{Автори}
20. Bertsch C., Ramírez-Suero M., Magnin-Robert M., Larignon P., Chong J., Abou-Mansour E., et al. (2013). Grapevine trunk diseases: complex and still poorly understood. *Plant Pathol.* 62, 243–265
- 21.Marchi, G., Peduto, F., Mugnai, L., Di Marco, S., Calzarano, F. & Surico, G. 2006. Some observations on the relationship on manifest and hidden Esca to rainfall. *Phytopath. Medit.* 45 (Supplement): 117-126.
22. Surico G., L. Mugnai and G. Marchi, 2006. Older and more recent observations on esca, a critical overview. *Phytopathologia Mediterranea* 45, S68–S86.

23. Dubos, B. 2002: Le syndrome de l'Esca. In Editions Féret, Maladies cryptogamiques de la vigne, 2^o ed., Bordeaux: 127-136.
24. Fussler, L., Kobès, N., Bertrand, F., Maumy, M., Grosman, M. & Savary, S. 2008: A characterization of grapevine trunk diseases in France from data generated by the National Grapevine Wood Disease Survey. *Phytopathology* 98: 571-579.
25. Mugnai, L., Graniti, A. Surico, G. 1999: Esca (Black Measles) and brown wood-streaking: two old and elusive diseases of grapevines. *Plant Disease* 83(5): 404-418.
- Panon, M.-L.; Panigai, L., Moncomble, D. & Boulay, M. 2005: Dossier Esca/Bda: une affaire complexe. *Le Vigneron Champenois* 4: 33-48.
26. Surico, G., Marchi, G., Bracini, P. & Mugnai, L. 2000: Epidemiology of Esca in some vineyards in Tuscany (Italy). *Phytopath. Medit.* 39(1): 190-205.
- Waite, H. & Morton, L. 2007: Hot water treatment, trunk diseases and other critical factors in the production of high-quality grapevine planting material. *Phytopath. Medit.* 46(1): 5-
27. Galet, P. 1995: Précis de Pathologie Viticole (2^oed.). JF Impression, St Jean de Védas, France, 264 pp.
- Gaudillère, J.-P. 2003: Conduite de la vigne et résistance aux pathogènes. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin* 37: 2.
28. P. Lecomte, G. Darrieutort, C. Laveau, D. Blancard, G. Louvet, J.-P. Goutouly, P. Rey, L. Guérin-Dubrana. Impact of biotic and abiotic factors on the development of Esca decline disease // Integrated protection and production in viticulture IOBC/ wprs Bulletin Vol. 67, 2011 pp. 171-180 171
29. Lecomte, P., Darrieutort, G., Defives, A., Louvet, G., Liminana, J.-M. & Blancard, D. 2006: Observations of black dead arm symptoms in bordeaux vineyards: evolution of foliar symptoms, localisation of longitudinal necroses, questions, hypotheses. *IOBC/WPRS Bull.* 29(11): 93-94.
30. Lecomte, P., Darrieutort, G., Liminana, J.-M., Louvet, G., Muruamendiaraz, A., Legorburu, J., Choueiri, E., Jreijiri, F. & Fermaud, M. 2008a: Revisiting Esca symptoms in the vineyard: results of a four-year survey. *Phytopath. Medit.* 48(1): 175.
31. Darrieutort, G., Liminana, J.-M., Louvet, G. & Lecomte, P. 2007: Maladies du Bois – La relation entre l'Esca et le Black Dead arm se précise. *Union Girondine des Vins de Bordeaux* 1036: 41-45.
- Destrac-Irvine, A., Laveau, C., Goutouly, J.-P., Letouze, A. &

- Guerin-Dubrana, L. 2005: L'écophysiologie de la vigne – Mieux comprendre les maladies de dépérissement. L'Union Girondine des Vins de Bordeaux 1035: 28-32. 178
32. *Mugnai L.* Microflora associata al mal dell'escadellavite in Toscana / L. Mugnai, G. Surico, A. Esposito // *Informatore Fitopatologico*. – 1996. - 46(11).- P. 49-55.
33. *Mugnai L.* Esca (black measles) and brown wood-streaking: two old and elusive diseases of grapevines / L. Mugnai, A. Graniti, G. Surico // *Plant Disease*. – 1999. - 83. – P. 404-418.
34. *Calzarano F.* Grapevine leaf stripe disease symptoms (esca complex) are reduced by a nutrients and seaweed mixture / F. Calzarano, S. Di Marco, V. D'Agostino, S. Schiff, L. Mugnai // *Phytopathologia Mediterranea*. – 2014. – 53 (3). – P. 543 – 558.
35. *Di Marco S.* First studies on the potential of a copper formulation for the control of leaf stripe disease within esca complex in grapevine / S. Di Marco, F. Osti, L. Mugnai // *Phytopathologia Mediterranea*. – 2011. – 50. – P. 300 – 309.
36. *Andreini L.* Esca symptoms appearance in *Vitis vinifera* L.; influence of climate, pedo-climatic conditions and rootstock\cultivar combination / L. Andreini, R. Cardelli, S. Bartolini, G. Scalabrelli, R. Viti // *Vitis*. – 2014. – 53 (1). – P. 33 – 38.
37. *Mundi D.* Ecology and management of grapevine trunk diseases in New Zealand: a review / Mundi D.C., Manning M.A // *New Zealand Plant Protection*/ - 2011. - 63/ - - P. 160 – 166.
38. *Mugnai L.* Microflora associata al mal dell'escadellavite in Toscana / L. Mugnai, G. Surico, A. Esposito // *Informatore Fitopatologico*. – 1996. - 46(11).- P. 49-55.
39. *Mugnai L.* Esca (black measles) and brown wood-streaking: two old and elusive diseases of grapevines / L. Mugnai, A. Graniti, G. Surico // *Plant Disease*. – 1999. - 83. – P. 404-418.
40. *Bavaresco L.* Physiology and Molecular Biology of Grapevine Stilbenes: an update / L. Bavaresco, C. Fregoni, D.M. Van Zeller, M.I. Basto, S. Vezzulli // In Roubelakis-Angelakis, K., *Grapevine Molecular Physiology and Biotechnology*. - Springer, Dordrecht. - 2009.-P. 341- 364.

41. Ridgway H.J. Molecular evidence for the presence of *Phaeomoniella chlamydosporanin* New Zealand nurseries, and its detection in rootstocks mother vines using species-specific PCR. // Australian plant Pathology. – 2002. – 31.- P. 267 - 271.

42. Calzarano F. Grapevine leaf stripe disease symptoms (esca complex) are reduced by a nutrients and seaweed mixture / F. Calzarano, S. Di Marco, V. D'Agostino, S. Schiff, L. Mugnaj // Phytopathologia Mediterranea. – 2014. – 53 (3). – P. 543 – 558/

43. Di Marco S. First studies on the potential of a copper formulation for the control of of leaf stripe disease within esca complex in grapevine / S. Di Marco, F. Osti, L. Mugnai // Phytopathologia Mediterranea. – 2011. – 50. – P. 300 – 309.

44. Surico G. The Esca Disease Complex / In: Ciancio A., Mukerji KG ed. Integrated Management of diseases Caused by Fungi, Phytoplasma and Bacteria // Springer Science. – 2008. - P. 119 - 136.

45. Мулюкіна Н.А. Система санітарного контролю у виноградних розсадниках України / Ніна Анатоліївна Мулюкіна // Дис. докт. с.-г. наук. – Одеса, 2008. – 212 с.

46. Шматковская Е.А. Восприимчивость винограда к хроническим болезням и ее снижение с помощью анальцима/ Е.А. Шматковская // Виноградарство і виноробство: міжв.наук.тем.зб. – Одеса: ННЦ «ІБіВ ім.. В.Є. Таїрова», 2015. – Вип. 52. – С. 220 – 224.

47. Del Rio J. A. Tyloses formation and changes in phenolic compounds of grape roots infected with *Phaeomoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium* species / J. A. Del Rio, A. Gonzalez, M.D. Fuster, J.M. Botia, I.V. Frias, A. Ortuno // Phytopathol. Mediterr. – 2004. - 43 P. 87–94

48. Teixeira A. Berry phenolics of grapevine under challenging environments / A. Teixeira, S. Castellarin, J. Eiras-Dias, H. Geros // Molecular Sciences. – 2013. – Vol. 19. – Issue 9. – P. 18711-18739.

49. Stuard J. A. Bioactive Polyphenols from Wine Grapes / J. A. Stuard, E. L. Robb. – Springer, 2013. – 83 p.

50. Ramprasath V. R. Anti-atherogenic effects of resveratrol. / V. R. Ramprasath, P. J. Jones // Eur J Clin Nutr. – 2010. – Vol. 64. – P. 660–668.
51. Полифенолы винограда в решении проблем пострadiaционных осложнений
/ А. И. Грицук, В. В. Власов, Н. А. Мулюкина, А. П. Левицкий // Наука, здоровье и питание : материалы Междунар. конгр., Минск, 6-8 июня 2017. – Минск, 2017. – С. 64–69.
52. Ходаков И.В. Состав и содержание полифенолов в листьях винограда сортов Ароматный и Одесский черный украинской селекции в летний и осенний периоды вегетации / И. В. Ходаков, А. П. Левицкий, О. А. Макаренко, В. В. Власов, В. В. Тарасова // [Физиология растений и генетика](#). – 2015. - Т. 47, № 3. - С. 224-235.
53. Стилбены винограда как биохимическая основа устойчивости к эске /В.В. Власов, Н.А. Мулюкина, И.А. Ковалева, Р.В. Герецкий/ Simpozionul «Biotehnologii avansate- realizari si perspective» este consacrat problemelor ce vizeaza aplicabilitatea metodelor biotehnologice avansate in identificarea genotipurilor valoroase, crearea a noi soiuri de plante cu caractere agronomice pretioase si metode de protectie a plantelor. – Chisinau, 2016. – P. 131.
54. Gaudette N. J. Sensory and chemical characteristics of trans-resveratrol fortified wine / N. J. Gaudette, G. J. Pickering // Aust. J Grape Wine Res. – 2011. – Vol. 117. – P. 249–257.
55. Carter M.V. Phytopathological Paper No. 32. CAB International; Wallingford, Oxon, UK: 1991. *The Status of Eutypa Lata as a Pathogen*.
56. Mugnai L., Graniti A., Surico G. Esca (black measles) and brown wood-streaking: Two old and elusive diseases of grapevines. Plant Dis. 1999;83:404–418.

57. Fischer M. Biodiversity and geographic distribution of basidiomycetes causing esca-associated white rot in grapevine: A worldwide perspective. *Phytopathol. Mediterr.* 2006;45:S30–S42.
58. Halleen F., Fourie P.H., Crous P.W. A review of black foot disease of grapevine. *Phytopathol. Mediterr.* 2006;45:S55–S67.
59. Surico G., Mugnai L., Marchi G. Older and more recent observations on esca: A critical overview. *Phytopathol. Mediterr.* 2006;45:S68–S86.
60. Van Niekerk J.M., Fourie P.H., Halleen F., Crous P.W. *Botryosphaeria* spp. as grapevine trunk pathogens. *Phytopathol. Mediterr.* 2006;45:S43–S54.
61. Mostert L., Halleen F., Fourie P., Crous P.W. A review of *Phaeoacremonium* species involved in Petri disease and esca of grapevines. *Phytopathol. Mediterr.* 2006;45:S12–S29.
62. Trouillas F.P., Gubler W.D. Pathogenicity of Diatrypaceae species in grapevines in California. *Plant Dis.* 2010;94:867–872.
62. Trouillas F.P., Úrbez-Torres J.R., Gubler W.D. Diversity of diatrypaceous fungi associated with grapevine canker diseases in California. *Mycologia.* 2010;102:319–336. doi: 10.3852/08-185.
64. Lardner R., Mahoney N., Zanker T.P., Molyneux R.J., Scott E.S. Secondary metabolite production by the fungal pathogen *Eutypa lata*: Analysis of the extracts from grapevine cultures and detection of those metabolites *in planta*. *Aust. J. Grape Wine Res.* 2006;12:107–114. doi: 10.1111/j.1755-0238.2006.tb00049.x.
65. Halleen F., Mostert L., Crous P.W. Pathogenicity testing of lesser-known vascular fungi of grapevines. *Australas. Plant Pathol.* 2007;36:277–285.

66. Gramaje D., Mostert L., Armengol J. Characterization of *Cadophora luteo-olivacea* and *C. melinii* isolates obtained from grapevines and environmental samples from grapevine nurseries in Spain. *Phytopathol. Mediterr.* 2011;50:S112–S126.
67. Sosnowski M.R., Wicks T.W., Scott E.S. Control of *Eutypa* dieback in grapevines using remedial surgery *Phytopathol. Mediterr.* 2011;50:S277–S284.
68. Herche R. Control Strategies for Trunk Diseases of Grapevine (*Vitis vinifera* L.). 2009:56. M.Agr. Thesis, University of California-Davis, CA, USA.
69. Rolshausen P.E., Gubler W.D. Use of boron for the control of *Eutypa* dieback of grapevines. *Plant Dis.* 2005;89:734–738. doi: 10.1094/PD-89-0734.
70. John S., Wicks T.J., Hunt J.S., Lorimer M.F., Oakey H., Scott E.S. Protection of grapevine pruning wounds from infection by *Eutypa lata* using *Trichoderma harzianum* and *Fusarium lateritium*. *Australas. Plant Pathol.* 2005;34:569–575. doi: 10.1071/AP05075.
71. Bester W., Crous P.W., Fourie P.H. Evaluation of fungicides as potential grapevine pruning wound protectants against *Botryosphaeria* species. *Australas. Plant Pathol.* 2007;36:73–77.
72. Sosnowski M.R., Creaser M.L., Wicks T.J., Lardner R., Scott E.S. Protection of grapevine pruning wounds from infection by *Eutypa lata*. *Aust. J. Grape Wine Res.* 2008;14:134–142. doi: 10.1111/j.1755-0238.2008.00015.x.
73. Kotze C., Van Niekerk J., Mostert L., Halleen F., Fourie P. Evaluation of biocontrol agents for grapevine pruning wound protection against trunk pathogen infection. *Phytopathol. Mediterr.* 2011;50:S247–S263.
74. Fourie P.H., Halleen F. Proactive control of Petri disease of grapevine through treatment of propagation material. *Plant Dis.* 2004;88:1241–1245.

75. Fourie P.H., Halleen F. Chemical and biological protection of grapevine propagation material from trunk disease pathogens. *Eur. J. Plant Pathol.* 2006;116:255–265.
76. Gramaje D., Armengol J. Fungal trunk pathogens in the grapevine propagation process: Potential inoculum sources, detection, identification, and management strategies. *Plant Dis.* 2011;95:1040–1055. doi: 10.1094/PDIS-01-11-0025.]
77. Carter M.V. *Eutypa* Dieback. In: Pearson R.C., Goheen A.C., editors. *Compendium of Grape Diseases*. APS Press; St. Paul, MN, USA: 1988. pp. 32–34.
78. Tsoupras G., de Angelis P., Zesiger T., Renoud J.M., Tabacchi R. Biologically-active natural acetylenes from the culture medium of *Eutypa lata*. *Bioact. Mol.* 1988:93–100.
79. Renoud J.M., Tsoupras G., Stoeckli-Evans H., Tabacchi R. A novel allenic epoxycyclohexane and related compounds from *Eutypa lata* (Pers:F.) Tul. *Helv.Chim. Act.* 1989;72:1262–1267. doi: 10.1002/hlca.19890720612.]
80. Renoud J.M., Tsoupras G., Tabacchi R. Biologically active natural acetylenic compounds from *Eutypa lata*(Pers:F.) Tul. *Helv. Chim. Acta.* 1989;72:929–932.
81. Molyneux R.J., Mahoney N., Bayman P., Wong R.Y., Meyer K., Irelan N. *Eutypa* dieback in grapevines: Differential production of acetylenic phenol metabolites by strains of *Eutypa lata*. *J. Agric. Food Chem.* 2002;50:1393–1399.
82. Mahoney N., Lardner R., Molyneux R.J., Scott E.S., Smith L.R., Schoch T.K. Phenolic and heterocyclic metabolite profiles of the grapevine pathogen *Eutypa lata*. *Phytochemistry.* 2003;64:475–484.

83. Defrancq E., Gordon J., Brodard A., Tabacchi R. The synthesis of a novel epoxycyclohexane from the fungus *Eutypa lata* (Pers:F) Tul. Helv. Chim. Acta. 1992;75:276–281. doi: 10.1002/hlca.19920750123.
84. Chapuis L., Corio-Costet M.F., Malosse C. Sterol composition of the woody plant pathogenic fungus *Eutypa lata*. Phytochemistry. 1996;42:1599–1601. doi: 10.1016/0031-9422(96)00227-0.
85. Smith L.R., Mahoney N., Molyneux R.J. Synthesis and structure-phytotoxicity relationships of acetylenic phenols and chromene metabolites, and their analogues, from the grapevine pathogen *Eutypa lata*. J. Nat. Prod. 2003;66:169–176. doi: 10.1021/np020415t.
86. Kim J.H., Mahoney N., Chan K.L., Molyneux R.J., Campbell B.C. Secondary metabolites of the grapevine pathogen *Eutypa lata* inhibit mitochondrial respiration, based on a model bioassay using the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Curr. Microbiol. 2004;49:282–287.
87. Amborabé B.E., Fleurat-Lessard P., Bonmort J., Roustan J.P., Roblin G. Effects of eutypine, a toxin from *Eutypa lata*, on plant cell plasma membrane: Possible subsequent implication in disease development. Plant Physiol. Biochem. (Paris) 2001;39:51–58.
88. Deswarte C., Eychenne J., Davy de Virville J., Roustan J., Moreau F., Fallot J. Protonophoric activity of eutypine, a toxin from *Eutypa lata*, in plant mitochondria. Arch. Biochem. Biophys. 1996;334:200–205. doi: 10.1006/abbi.1996.0447.
89. Deswarte C., Canut H., Klæbe A., Roustan J.P., Fallot J. Transport, cytoplasmic accumulation, and mechanism of action of the toxic eutypine in *Vitis vinifera* cell. J. Plant Pathol. 1996;149:336–342.

90. Fallot J., Deswarte C., Dalmayrac S., Colrat S., Roustan J.P. L'Eutypiose de la vigne: Isolement d'une molécule synthétisée par *Eutypa lata* et toxique pour la vigne. Comptes Rendus Acad. Sci. Ser. III.1997;320:149–158.
91. Colrat S., Deswarte C., Latché A., Klæbe A., Bouzayen M., Fallot J., Roustan J.P. Enzymic detoxification of eutypine, a toxin from *Eutypa lata*, by *Vitis vinifera* cells. Partial purification of an NADPH-dependent aldehyde reductase. Planta . 1999;207:544–550. doi: 10.1007/s004250050516.
92. Afifi M., Monje M.C., Legrand V., Roustan J.P. Metabolisation of eutypine by plant tissues: An HPLC determination. Anal. Chim. Acta. 2004;513:21–27.
93. Colrat S., Latché A., Guis M., Pech J.C., Bouzayen M., Fallot J., Roustan J.P. Purification and characterization of a NADPH-dependent aldehyde reductase from mung bean that detoxifies eutypine, a toxin from *Eutypa lata*. Plant Physiol. 1999;119:621–626. doi: 10.1104/pp.119.2.621.
94. Legrand V., Dalmayrac S., Latché A., Pech J.C., Bouzayen M., Fallot J., Torregrosa L., Bouquet A., Roustan J.P. Constitutive expression of *Vr-ERE* gene in transformed grapevines confers enhanced resistance to eutypine, a toxin from *Eutypa lata*. Plant Sci. 2003;164:809–814. doi: 10.1016/S0168-9452(03)00069-4.
95. Guillen P., Guis M., Martínez-Reina G., Colrat S., Dalmayrac S., Deswarte C., Bouzayen M., Roustan J.P., Fallot J., Pech J.C., et al. A novel NADPH-dependent aldehyde reductase gene from *Vigna radiata* confers resistance to the grapevine fungal toxin eutypine. Plant J. 1998;16:335–343. doi: 10.1046/j.1365-313x.1998.00303.x.
96. Lecomte P., Péros J.P., Blancard D., Bastien N., Délye C. PCR assays that identify the grapevine dieback fungus *Eutypa lata*. Appl. Environ. Microbiol. 2000;66:4475–4480.

97. Lardner R., Stummer B.E., Sosnowski M.R., Scott E.S. Molecular identification and detection of *Eutypa lata* in grapevine. Mycol. Res. 2005;109:799–808. doi: 10.1017/S0953756205002893.
98. Sosnowski M.R., Shtienberg D., Creaser M.L., Wicks T.J., Lardner R., Scott E.S. The influence of climate on foliar symptoms of eutypa dieback in grapevines. Phytopathology. 2007;97:1284–1289.
99. Viala P. Recherches sur les maladies de la vigne. Esca. Annales des Epiphyties. 1926;12:5–108.
100. Marsais P. Maladie de l'esca. Rev. de Vit. 1923;59:8–14.
101. Surico G. Towards a redefinition of the diseases within the esca complex of grapevine. Phytopathol. Mediterr. 2009;48:S487–S490.
102. Mostert L., Groenewald J.Z., Summerbell R.C., Gams W., Crous P.W. Taxonomy and pathology of *Togninia* (Diaporthales) and its *Phaeoacremonium* anamorphs. Stud. Mycol. 2006;54:1–115. doi: 10.3114/sim.54.1.1.
103. Essakhi S., Mugnai L., Crous P.W., Groenewald J.Z., Surico G. Molecular and phenotypic characterisation of novel *Phaeoacremonium* species isolated from esca diseased grapevines. Persoonia. 2008;21:119–134. doi: 10.3767/003158508X374385.
104. Graham A.B., Johnston P.R., Weir B.S. Three new *Phaeoacremonium* species on grapevines in New Zealand. Australas. Plant Pathol. 2009;38:505–513. doi: 10.1071/AP09035.
105. Gramaje D., Armengol J., Mohammadi H., Banihashemi Z., Mostert L. Novel *Phaeoacremonium* species associated with Petri disease and esca of

grapevine in Iran and Spain. *Mycologia*. 2009;101:920–929. doi: 10.3852/08-222.

106. Surico G., Mugnai L., Marchi G. Integrated Management of Diseases Caused by Fungi, Phytoplasma and Bacteria. Springer; Heidelberg, Germany: 2008. The Esca Disease Complex; pp. 119–136.

107. Luque J., Martos S., Aroca A., Raposo R., Garcia-Figueres F. Symptoms and fungi associated with declining mature grapevine plants in northeast Spain. *J. Plant Pathol.* 2009;91:381–390.

108. Evidente A., Sparapano L., Andolfi A., Bruno G. Two naphthalenone pentaketides from liquid cultures of *Phaeoacremonium aleophilum*, a fungus associated with esca of grapevine. *Phytopathol. Mediterr.* 2000;39:162–168.

109. Tabacchi R., Fkyerat A., Poliard C., Dubin G.M. Phytotoxins from fungi of esca of grapevine. *Phytopathol. Mediterr.* 2000;39:156–161.

110. Evidente A., Peduto F., Andolfi A., Marchi G., Mugnai L., Surico G. Fattori di Virulenza dei Funghi Dell'esca. Fitotossine da *Phaeomoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum* e *Fomitiporia mediterranea*: Produzione e Attività Biologica. In: Surico G., Mugnai L., editors. Il Mal dell'Esca della Vite: Interventi di ricerca e Sperimentazione per il Contenimento Della Malattia. Progetto MesVit. Arsia Regione Toscana; Firenze, Italy: 2010. pp. 214–231.

111. Abou-Mansour E., Couche E., Tabacchi R. Do fungal naphthalenones have a role in the development of esca symptoms? *Phytopathol. Mediterr.* 2004;43:75–82.

112. Sparapano L., Bruno G., Graniti A. Effects on plants of metabolites produced in culture by *Phaeoacremonium chlamydosporum*, *P. aleophilum* and *Fomitiporia punctata*. *Phytopathol. Mediterr.* 2000;39:169–177.

113. Seviour T., Lambert L.K., Pijuan M., Yuan Z. Structural determination of a key exopolysaccharide in mixed culture aerobic sludge granules using NMR spectroscopy. *Environ. Sci. Technol.* 2010;44:8964–8970.
114. Hogdson R., Peterson W.H., Riker A.J. The toxicity of polysaccharides and other large molecules to tomato cuttings. *Phytopathology.* 1949;39:47–62.
115. Harborne J.B. Toxins of Plant-Fungal. In: Keelr R.F., Tu A., editors. *Interaction. In Handbook of Natural Toxins: Plant and Fungal Toxins.* Marcel Dekker; New York, NY, USA: 1983.
116. Denny T.P. Involvement of bacterial polysaccharides in plant pathogenesis. *Ann. Rev. Phytopathol.* 1995;33:173–197.
117. van Alfen N.K. Reassessment of plant wilt toxins. *Ann. Rev. Phytopathol.* 1989;27:533–550.
118. Spalding D.H., Bruehl G.W., Foster R.J. Possible role of pectinolytic enzymes and polysaccharide in pathogenesis by *Cephalosporium gramineum* in wheat. *Phytopathology.* 1961;51:227–235.
119. McWain P., Gregory G.F. A neutral mannan from *Ceratocystis fagacearum* culture filtrate. *Phytochemistry.* 1972;11:2609–2612. doi: 10.1016/S0031-9422(00)88549-0.
120. Strobel G.A., van Alfen N., Hapner K.D., McNeil M., Albersheim P. Some phytotoxic glycopeptides from *Ceratocystis ulmi*, the Dutch Elm Disease pathogen. *Biochim. Biophys. Acta.* 1978;538:60–75.
121. Thomas C.A. A wilt-inducing polysaccharide from *Fusarium solani* f. *eumartii*. *Phytopathology.* 1949;39:572–579.

122. Keen N.T., Wang M.C., Bartnicki-Garcia S., Zentmeyer G.A. Phytotoxicity of myco-laminarans- β -1,3-glucans from *Phytophthora* spp. *Physiol. Plant Pathol.* 1975;7:91–97.
123. Woodward J.R., Keane P.J., Stone B.A. Structures and properties of wilt-inducing polysaccharides from *Phytophthora* spp. *Physiol. Plant Pathol.* 1980;16:439–454.
124. Barbosa A.M., Steluti R.M., Dekker R.F.H., Cardoso M.S., Corradi da Silva M.L. Structural characterization of Botryosphaeran: A (1→3;1→6)- β -D-glucan produced by the ascomyceteous fungus, *Botryosphaeria* sp. *Carbohydr. Res.* 2003;338:1691–1698. doi: 10.1016/S0008-6215(03)00240-4.
125. Rudolph K.W.E., Gross M., Neugebauer M., Hokawat S., Zachowski A., Wanddra K., Klement Z. Extracellular Polysaccharides as Determinants of Leaf Spot Diseases Caused by *Pseudomonads* and *Xanthomonads*. In: Graniti A., Durbin R.D., Ballio A., editors. *Phytotoxins and Plant Pathogenesis*, NATO ASI Series, Series H: Cell Biology. Springer Verlag; Berlin, Germany: 1989. pp. 177–218.
126. Corsaro M.M., de Castro C., Evidente A., Lanzetta R., Molinaro A., Parrilli M., Sparapano L. Phytotoxic extracellular polysaccharide fractions from *Cryphonectria parasitica* (Murr.). *Barr. Carbohydr. Polym.* 1998;37:167–172. doi: 10.1016/S0144-8617(98)00050-2.
127. Corsaro M.M., de Castro C., Evidente A., Lanzetta R., Molinaro A., Mugnai L., Parrilli M., Surico G. Chemical structure of two phytotoxic exopolysaccharides produced by *Phomopsis foeniculi*. *Carbohydr. Res.* 1998;308:349–357. doi: 10.1016/S0008-6215(98)00085-8.
128. Martos S., Andolfi A., Luque J., Mugnai L., Surico G., Evidente A. Production of phytotoxic metabolites by five species of Botryosphaeriaceae

causing decline on grapevine, with special interest in the species *Neofusicoccum luteum* and *N. parvum*. Eur. J. Plant Pathol. 2008;121:451–461. doi: 10.1007/s10658-007-9263-0.

129. Leathers T.D. Pullulan. In: Vandamme E.J., de Baets S., Steinbuchel A., editors. Polysaccharides II: Polysaccharides from Eukaryotes. Wiley-VCH; Weinheim, Germany: 2002.

130. Campbell B.S., Siddique A.B.M., McDougall B.M., Seviour R.J. Which morphological forms of the fungus *Aureobasidium pullulans* are responsible for pullulan production? FEMS Microb. Lett. 2004;232:225–228. doi: 10.1016/S0378-1097(04)00076-X.

131. Bruno G., Sparapano L., Graniti A.A. Effects of three esca-associated fungi on *Vitis vinifera* L.: IV. Diffusion through the xylem of metabolites produced by two tracheiphilous fungi in the woody tissue of grapevine leads to esca-like symptoms on leaves and berries. Physiol. Mol. Plant Pathol. 2007;71:106–124. doi: 10.1016/j.pmpp.2007.12.004.

132. Luini E., Fleurat-Lessard P., Rousseau L., Roblin G., Berjeaud J. Inhibitory effects of polypeptides secreted by the grapevine pathogens *Phaeomoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium aleophilum* on plant cell activities. Physiol. Mol. Plant Pathol. 2010;74:403–411. doi: 10.1016/j.pmpp.2010.06.007.

133. Fleurat-Lessard P., Luini E., Berjeaud J.M., Roblin G. Diagnosis of grapevine esca disease by immunological detection of *Phaeomoniella chlamydospora*. Aust. J. Grape Wine Res. 2010;16:455–463. doi: 10.1111/j.1755-0238.2010.00106.x.

134. White C.L. 2010. The Characterization of the Basidiomycetes and Other Fungi Associated with Esca of Grapevines in South Africa. Master Thesis, Stellenbosch University, Stellenbosch, South Africa, 2010.
135. Castro F.A.V., Mariani D., Panek A.D., Eleutherio E.C.A., Pereira M.D. Cytotoxicity mechanism of two naphthoquinones (menadione and plumbagin) in *Saccharomyces cerevisiae*. PLoS One. 2008;3 doi: 10.1371/journal.pone.0003999.
136. Butler M., Gardiner R., Day A. Melanin synthesis by *Sclerotinia sclerotiorum*. Mycologia. 2009;101:296–304. doi: 10.3852/08-120.
137. Wheeler M.H., Abramczyk D., Puckhaber L.S., Naruse M., Ebizuka Y., Fujii I., Szaniszlo P.J. New biosynthetic step in the melanin pathway of *Wangiella (Exophiala) dermatitidis*: Evidence for 2-acetyl-1,3,6,8-tetrahydroxynaphthalene as a novel precursor. Eukaryot. Cell. 2008;7:1699–1711. doi: 10.1128/EC.00179-08
138. Kwon-Chung K.J., Polacheck I. Melanin-lacking mutants of *Cryptococcus neoformans* and their virulence for mice. J. Bacteriol. 1982;150:1414–1421.
139. Geis P.A., Wheeler M.H., Szaniszlo P.J. Pentaketide metabolites of melanin synthesis in the dematiaceous fungus *Wangiella dermatitidis*. Arch. Microbiol. 1984;137:324–328. doi: 10.1007/BF00410729
140. Dixon D.M., Szaniszlo P.J., Polak A. Dihydroxynaphthalene (DHN) Melanin and its Relationship with Virulence in the Early Stages of Phaeohyphomycosis. In: Cole G.T., Hock H.C., editors. The Fungal Spore and Disease Initiation in Plants and Animals. Plenum Press; New York, NY, USA: 1991. pp. 297–318.
141. Durrell L.W. The composition and structure of walls of dark fungus spores. Mycopathol. Mycol. Appl. 1964;23:339–345.

142. Bürki N., Michel A., Tabacchi R. Naphthalenones and isocoumarins of the fungus *Ceratocystis fimbriata* sp. platani. *Phytopathol. Mediterr.* 2003;42:191–198.
143. Oberth C.H., Jones A.D., Shibamoto T. Retro-Michael Fragmentation in Tandem Mass Spectrometry of Modified Peptides.; Proceedings of the 40th ASMS Conference on Mass Spectrometry Washington; DC, USA. 31 May-5 June 1992; p. 1715.
144. Scandalios J.G. Response of plant antioxidant defense genes to environment stress. *Adv. Genet.* 1990;28:2–35.
145. Dangl J.L., Deetrich R.A., Richberg M.H. Death don't have no mercy: Cell death programs in plant-microbe interactions. *Plant Cell.* 1996;8:1793–1807.
146. Thomson R.H. Naturally Occuring Quinones. Academic Press; London, UK: 1971. pp. 39–92.
147. Medentsev A.G., Akimenko V.K. Naphthoquinone metabolites of the fungi. *Phytochemistry.* 1998;47:933–959.
148. Lattanzio V., Lattanzio V.M.T., Cardinali A. Role of Phenolics in the Resistance Mechanisms of Plants Against Fungal Pathogens and insects. In: Imperato F., editor. *Phytochemistry: Advances in Research.* Research Signpost; Kerala, India: 2006. pp. 23–67.
149. Kurahashi Y., Sakawa S., Kinbara T., Tanaka K., Kagabu S. Biological activity of carpropamid (KTU 3616): A new fungicide for rice blast disease. *J. Pest. Sci.* 1997;22:108–112.
150. Yumita T., Shojiand A., Yamamoto I. Metabolism of mepronil (basitac) in rice plants. *J. Pest. Sci.* 1983;5:347–349.

151. Petit A.N., Vaillant N., Boulay M., Clement C., Fontaine F. Alteration of photosynthesis in grapevines affected by esca. *Phytopathology*. 2006;96:1060–1066.
152. Mattii G.B., Bardi E., Calabrese C., Giorgini A. Alterazioni Degli Scambi Gassosi Causati dal Mal Dell'esca-Misurazioni su Foglia Singola e SULL'INTERA Chioma di Pianta di Vite in Vaso. 2010. In: Surico G., Mugnai L., editors. *Il mal Dell'esca Della Vite: Interventi di Ricerca e Sperimentazione per il Contenimento Della Malattia*. Progetto MesVit. Arsia Regione Toscana; Firenze, Italy: 2010. pp. 241–260.
153. Calamai L., Mattii G., Mugnai L., Surico G. Physiological alterations in esca-diseased vines and the detection of scytalone and isosclerone in the tiger-striped vine leaves. *Phytopathol. Mediterr.* 2009;48:168–169.
154. Calamai L., Zini E., Cantalupo L., Comparini C. Monitoraggio di Marcatori Chimici di Stress Idrico in Foglie di Vite Con Sintomi di Esca. In: Surico G., Mugnai L., editors. *Il Mal dell'esca Della Vite: Interventi di Ricerca e Sperimentazione per il Contenimento Della Malattia*. Progetto MesVit. Arsia Regione Toscana; Firenze, Italy: 2010. pp. 232–240.
155. Dimond A.E., Waggoner P.E. On the nature and role of vivotoxins in plant diseases. *Phytopathology*. 1953;43:229–235.
156. Bruno G., Sparapano L. Effects of three esca-associated fungi on *Vitis vinifera* L. II. Characterization of biomolecules in xylem sap and leaves of healthy and diseased vines. *Physiol. Mol. Plant Pathology*. 2007;69:195–208.
157. Andolfi A., Cimmino A., Evidente A., Iannaccone M., Capparelli R., Mugnai L., Surico G. A new flow cytometry technique to identify *Phaeomoniella chlamydospora* exopolysaccharides and study mechanisms of esca grapevine foliar symptoms. *Plant Dis.* 2009;93:680–684. doi: 10.1094/PDIS-93-7-0680.

158. Santos C., Fragoeiro S., Valentim H., Phillips A. Phenotypic characterisation of *Phaeacremonium* and *Phaemoniella* strains isolated from grapevines: Enzyme production and virulence of extra-cellular filtrate on grapevine callus. *Sci. Hortic.* 2006;107:123–130.
159. Bruno G., Sparapano L. Effects of three esca associated fungi on *Vitis vinifera* L.: III. Enzymes produced by the pathogens and their role in fungus-to-plant or in fungus-to-fungus interactions. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 2006;69:182–194. doi: 10.1016/j.pmpp.2007.04.006.
160. Lima M.R.M., Felgueiras M.L., Graça G., João E.A.R., Barros A., Gil G., Dias A.C.P. NMR metabolomics of esca disease-affected *Vitis vinifera* cv. Alvarinho leaves. *J. Exp. Bot.* 2010;61:4033–4042. doi: 10.1093/jxb/erq214.
161. Úrbez-Torres J.R., Gubler W.D., Luque J. First report of *Botryosphaeria iberica* and *Botryosphaeria viticola* associated with grapevine decline in California. *Plant Dis.* 2007;91 doi: 10.1094/PDIS-91-6-0772C.
162. Úrbez-Torres J.R. The status of Botryosphaeriaceae species infecting grapevines. *Phytopathol. Mediterr.* 2011;50:S5–S45.
163. Hewitt R.D. Compendium of Grape Diseases. The American Phytopathological Society (APS) Press; St. Paul, MN, USA: 1988. Diplodia Cane Dieback and Bunch Rot; pp. 25–26.
164. Phillips A.J.L. *Botryosphaeria dothidea* and other fungi associated with excoriose and dieback of grapevines in Portugal. *J. Phytopathol.* 1998;146:327–332. doi: 10.1111/j.1439-0434.1998.tb04700.x.
165. Phillips A.J.L. *Botryosphaeria* species associated with diseases of grapevines in Portugal. *Phytopathol. Mediterr.* 2002;41:3–18.

166. Larignon P., Fulchic R., Cere L., Dubos B. Observation on black dead arm in French vineyards. *Phytopathol. Mediterr.* 2001;40:S336–S342.
167. Castillo-Pando M., Somers A., Green C.D., Priest M., Sriskanthades M. Fungi associated with dieback of Semillon grapevines in the Hunter Valley of New South Wales. *Australas. Plant Pathol.* 2001;30:59–63.
168. Taylor A., Hardy G.E.S., Wood P., Burgess T. Identification and pathogenicity of *Botryosphaeria* species associated with grapevine decline in Western Australia. *Australas. Plant Pathol.* 2005;34:187–195. doi: 10.1071/AP05018.
169. Wunderlich N., Steel C.C., Ash G., Raman H., Savocchia S. Identification of *Botryosphaeria* spp. and First Report of *Dothiorella Viticola* ("*Botryosphaeria*" *Viticola*) Associated with Bunch Rot in Australia.; Proceedings of the 6th International Workshop on Grapevine Trunk Diseases; Florence, Italy. 1-3 September 2008.
170. Savocchia S., Steel C.C., Stodart B.J., Somers A. Pathogenicity of *Botryosphaeria* species isolated from declining grapevines in sub-tropical regions of eastern Australia. *Vitis.* 2007;46:27–32.
171. Corradi da Silva M.L., Izeli N.L., Martinez P.F., Silva I.R., Costantino C.J.L., Cardoso M.S., Barbosa A.M., Dekker R.F.H., da Silva G.V.J. Purification and structural characterisation of (1→3;1→6)-β-D-glucans (botryosphaerans) from *Botryosphaeria rhodina* grown on sucrose and fructose as carbon sources. a comparative study. *Carbohydr. Polym.* 2005;61:10–17. doi: 10.1016/j.carbpol.2005.01.002.
172. Evidente A., Motta A. Bioactive Compounds from Natural Sources: Isolation, Characterization, and Biological Properties. Taylor & Francis Group;

London, UK: 2001. Phytotoxins from Fungi Pathogenic for Agrarian, Forestal and Weedy Plants. pp. 473–525.

173. Evidente A., Punzo B., Andolfi A., Cimmino A., Melck D., Luque J. Lipophilic phytotoxins produced by *Neofusicoccum parvum*, a grapevine canker agent. *Phytopathol. Mediterr.* 2010;49:74–79.

174. Aldridge D.C., Galt S., Giles D., Turner W.B. Metabolites of *Lasiodiplodia theobromae*. *J. Chem. Soc.* 1971:1623–1627.

175. Kimura Y., Tamura S. Isolation of l- β -phenyllactic acid and tyrosol as plant-growth regulators from *Gloeosporium laeticolor*. *Agric. Biol. Chem.* 1973;37:2925–2925. doi: 10.1271/bbb1961.37.2925.

176. Morita T., Aoki H. Isosclerone, a new metabolite of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary. *Agric. Biol. Chem.* 1974;38:1501–1504. doi: 10.1271/bbb1961.38.1501.

177. Cole R.J., Cox R.H. *Handbook of Toxic Fungal Metabolites*. Academic Press; New York, NY, USA: 1981.

178. Turner W.B., Aldridge D.C. *Fungal Metabolites II*. Academic Press; London, UK: 1983. pp. 82–109.

179. Venkatasubbaiah P., Chilton W.S. Phytotoxins of *Botryosphaeria obtusa*. *J. Nat. Prod.* 1990;53:1628–1630. doi: 10.1021/np50072a044.

180. Devys M., Barbier M., Bousquet J.F., Kollmann A. Isolation of the new (-)-(3R,4S)-4-hydroxymellein from the fungus *Septoria nodorum* Berk. *Z. Naturforsch. B.* 1992;47:779–881.

181. Cabras A., Mannoni M.A., Serra S., Andolfi A., Fiore M. Occurrence, isolation and biological activity of phytotoxic metabolites produced in

vitro by *Sphaeropsis sapinea*, pathogenic of *Pinus radiata*. Eur. J. Plant Pathol. 2006;115:187–193. doi: 10.1007/s10658-006-9006-7.

182. Venkatasubbaiah P., Sutton T.B., Chilton W.S. Effect of phytotoxins produced by *Botryosphaeria obtusa*, the cause of black rot of apple fruit and frog-eye leaf spot. Phytopathology. 1991;81:243–247. doi: 10.1094/Phyto-81-243.

183. Lecomte P., Leyo M., Louvet G., Corio-Costet M.F., Gaudillère J.P., Blancard D. Le Black Dead Arm, genèse des symptômes. Phytoma La Défense des Végétaux. 2005;587:29–37.

184. Djoukeng J.D., Polli S., Larignon P., Mansour E.A. Identification of phytotoxins from *Botryosphaeria obtusa*, a pathogen of black dead arm disease of grapevine. Eur. J. Plant Pathol. 2009;124:303–308. doi: 10.1007/s10658-008-9419-6.

185. Capasso R., Cristinzio G., Evidente A., Scognamiglio F. Isolation, spectroscopy and selective phytotoxic effects of polyphenols from vegetable waste waters. Phytochemistry. 1992;31:4125–4128.

186. Spagnolo A., Marchi G., Peduto F., Phillips A.J.L., Surico G. Detection of Botryosphaeriaceae species within grapevine woody tissues by nested PCR, with particular emphasis on the *Neofusicoccum parvum*/*N. ribis* complex. Eur. J. Plant Pathol. 2011;129:485–500. doi: 10.1007/s10658-010-9715-9. [[Cross Ref](#)]

187. Cristinzio G. Gravi attacchi di *Botryosphaeria obtusa* su vite in provincia di Isernia. Inf. Fitopatol. 1978;6:21–23.

188. Lehoczky J. Black Dead Arm. In: Pearson R.C., Goheen A.C., editors. Compendium of Grape Diseases. The American Phytopathological Society (APS) Press; St. Paul, MN, USA: 1988. p. 35.

189. Marchi G., Peduto F., Mugnai L., di Marco S., Calzarano F., Surico G. Some observations on the relationship of manifest and hidden esca to rainfall. *Phytopathol. Mediterr.* 2006;45:117–126
190. Fourie PH, Halleen F, Van der Vyver J, Schreuder W. 2001. Effect of Trichoderma treatments on the occurrence of decline pathogens in the roots and rootstocks of nursery grapevines. *Phytopathol Mediterr*40:S473–S478.
191. Gubler WD, Rolshausen PE, Trouillas FP, Urbez JR, Voegel T, Leavitt GM, Weber EA. 2005. Grapevine trunk diseases in California. *Pract Winery Vineyard Mag* 27(1):6–25.
192. Siebert JB. 2001. Eutypa: the economic toll in vineyards. *Wines Vines* 82:50–56.
193. Gramaje D, Armengol J. 2011. Fungal trunk pathogens in the grapevine propagation process: potential inoculum sources, detection, identification and management strategies. *Plant Dis* 95:1040–1055. doi:10.1094/PDIS-01-11-0025.
194. Agustí-Brisach C, Gramaje D, García-Jiménez J, Armengol J. 2013. Detection of black-foot disease pathogens in the grapevine nursery propagation process in Spain. *Eur J Plant Pathol* 137:103–112. doi:10.1007/s10658-013-0221-8.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце, об'єкт, матеріал і схеми досліджень

Дослідження були проведені у 2014-2018 роках в ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» на селекційних ділянках (Одеська область) та у АТ «Коблево» (Миколаївська область).

Ділянки першої локації дослідів розташовані в південній частині Причорноморської низовини на східному березі Сухого лиману. Ділянки другої

локації розташовані у с. Коблево Березанського району Миколаївської області (Чорноморська низина)

Об'єкт дослідження: виноград (*Vitis vinifera* L.), еска винограду та її збудники – *Cadophora luteo-olivacea* Beyma, *Eutypa lata* Tul. and C. Tul, *Botryosphaeria dothidea* De Not., Sfer.

Матеріалом для проведення досліджень були прищепні та підщепні сорти та їх клони ('Каберне Совін'йон', 'Ріпарія х Рупестріс 101-14', 'Берландієрі х Ріпарія Кобера 5 ББ'), а також сорти та клони селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» ('Одеський чорний', 'Добриня' та ін.).

Дослідження симптоматики на листі та часово-просторового розподілу хворих кущів в межах ділянки були проведені на підщепному сорті Добриня та контрольному сорті Каберне Совін'йон. Дослідження ендofітних уражень деревини було проведено на сортах Добриня, Ріпарія х Рупестріс 101-14, Берландієрі х Ріпарія СО4, Берландієрі х Ріпарія Кобера 5 ББ та контрольному сорті Каберне Совін'йон.

Дослідження в АТ Коблево були закладені у триразовій повторюваності. У кожному варіанті використовували 45 облікових кущів, по 15 кущів у повторюваності. Схема формування – Гюйо.

Дослідження в ДП ДГ «Таїровське» ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» були закладені у триразовій повторюваності. У кожному варіанті використовували 30 облікових кущів, по 10 кущів у повторюваності. Схема формування – двобічний горизонтальний кордон на штабмі заввишки 80 см. Дослідження було проведено на насадженнях технічного сорту Одеський чорний та підщепного сорту Добриня, уражених ескою. На ділянках було виділено 4 групи рослин із різним ступенем ураженості листків ескою (від пре-ески - хлоротичні ураження між жилками - до 50% ураженості листків), контрольна група рослин була безсимптомною. Кількість рослин у кожній групі складала 10. Візуальну оцінку симптомів проводили за допомогою вдосконаленої нами шкали у період з червня по серпень, із зазначенням 4-х груп

симптомів (пре-еска, ураження ескою на рівні до 30 % крони, до 50 % крони та до 100 % пагонів та листя відповідно).

Таблиця 2.1

Вдосконалення шкали оцінки ступеня ураженості ескою

Ступінь (частка) ураження крони (пагонів), %	Ступінь та характер пошкодження листків	Загальна група ранжування (на підставі спільної оцінки параметрів 1 та 2)
Від 2-х- 3-х пагонів	Слабкий міжжилковий хлороз	Пре-еска
10	Від сильного міжжилкового хлорозу з частковими некротичними ураженнями до повного некротизування листової пластинки	0 – 30 % (група 1)
20	-/-	0 – 30 % (група 1)
30	-/-	0 – 30 % (група 1) або 30 – 50 % (група 2)
40	-/-	30 – 50 % (група 2)
50	-/-	30 – 50 % (група 2)
60	-/-	30 – 50 % (група 2) або 50 – 100 % (група 3)
70	-/-	50 – 100 % (група 3) або 30 – 50 % (група 2)
80	-/-	50 – 100 % (група 3) або 30-50% (група 2)
90	-/-	50 – 100 % (група 3)
100	-/-	50 – 100 % (група 3)

2.2. Обліки, аналізи і методи досліджень

Впродовж вегетації триразово (у період цвітіння винограду, росту та досягання ягід) проводили обприскування поверхні виноградної рослини (листя та грона) один раз на два тижні розчинами ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ у різних комбінаціях. Для роботи використовували розведення препарату ЕМ-агро 1:500, кількість використаного CaCl_2 та $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ у перерахунку на 1 куц на 1 обробку складала 0,8 та 0,7 г відповідно. В якості контролю застосовували обприскування винограду водою без ЕМ та мінеральних компонентів.

Варіанти обробок:

- 1.ЕМ-агро
- 2.ЕМ-агро + CaCl₂ + Mg(NO₃)₂
- 3.CaCl₂ + Mg(NO₃)₂
- 4.Контроль (вода)

Для оцінки ефективності впливу препаратів на симптоми ески проводили облік агробіологічних показників (кількість пагонів, кількість листя, площа поверхні листя та листового покриву кущу, довжина пагонів тощо) та облік показників урожаю (урожай на кущ, кількість грон на кущі, середня маса грона). Серед економічних показників оцінювали собівартість продукції, ціну реалізації та рентабельність виробництва.

Агробіологічні обліки проводили за загальноприйнятою методикою (Лазаревський М. А., 1963 р.) [1].

Візуальний облік симптомів ески проводили покущово на селекційних та клонодослідних ділянках із використанням вдосконаленої шкали оцінки стану листового апарату [2, 3]. Для визначення санітарного стану підщепних сортів у відношенні до ураження ескою оцінювали ступінь ендofітного ураження багаторічної деревини (відсоток площі перетину штамбу із ураженою провідною системою). Часо-просторові спостереження проводили протягом трьох років на обраних ділянках із щорічним зазначенням змін санітарного стану кущів та рівня прояву симптомів.

Метеорологічні спостереження проводились на метеорологічному посту «Сухий лиман» ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2

Метеорологічні умови 2014 – 2017 рр. (вибірково)

Показники	Роки досліджень			
	2014	2015	2016	2017
Температура повітря, °С				
Червень	21,0	21,8	22,5	21,7
Липень	24,8	23,8	24,4	23,1
Серпень	24,6	24,9	24,5	24,9
Кількість опадів, мм				
Червень	40,5	19,6	97,7	35,6
Липень	63,1	16,4	7,6	58,2

Серпень	12,0	84,9	15,0	55,5
Кількість днів з дощем				
Червень	11	6	8	2
Липень	6	6	2	4
Серпень	2	3	5	4
Кількість опадів, мм за вересень -жовтень попереднього року	77,8	31,7	65,5	275,1

Для виділення грибних культур використовувалися сегменти дворічних пагонів, які асептично розміщали на солодовий агар, MEA (Sigma-Aldrich; St. Louis, MO, США), доповненого 0,5 г / л стрептоміцину сульфату (Biosynth, Staad, Швейцарія)) і культивували в темряві до 20 днів при 25 °C. Для отримання грибних ізолятів міцелій розміщали на PDA (HiMedia, Mumbai, India) і культивували в тих же умовах.

Загальна ДНК грибних колоній була екстрагована набором NucleoSpin Tissue (Macherey-Nagel, Düren, Німеччина) згідно з інструкціями виробника. Ідентифікацію культивованих грибів проводили шляхом ампліфікації та секвенування генів для внутрішнього транскрибуемого спейсеру (ITS). Для ампліфікації ITS області використовували праймери ITS1 і ITS4 (White et al., 1990). Умови для ПЛР-ампліфікації використовували, як описано в Eichmeier et al. (2016) [4]. Продукти ПЛР, що відповідають розміру близько 550 bp., секвенували, як описано Eichmeier et al. (2010) [5].

Для визначення вмісту поліфенольних сполук використовували високоефективну газову хроматографію.

Розрахунок економічної ефективності проводили за загальноприйнятою методикою, оцінюючи собівартість продукції, ціну реалізації та рентабельність виробництва.

Дисперсійний та кореляційний аналіз проводили за допомогою пакету статистичного аналізу Microsoft Office.

2.3. Коротка ґрунтово-кліматична характеристика району та

метеорологічні умови в роки досліджень

Характеристика першої локації дослідів (ДП ДГ «Таїровське» ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова». Рельєф – рівнина, що поступово знижується до лиману. Ґрунти представлені переважно чорноземами південними. За багаторічними даними район характеризується високим тепловим режимом і сумою активних температур 3280 °С, безморозним періодом більше 200 днів, малою хмарністю та сильними східними і північно-східними вітрами. Абсолютний максимум температури повітря дорівнює 39,1 °С, а абсолютний мінімум – 25,9 °С. Опадів випадає незначна кількість – 380-400 мм, з яких біля 250 припадає на період вегетації. Середня кількість днів з атмосферною засухою досягає 15-16 днів.

Ділянки другої локації розташовані у с. Кobleво Березанського району Миколаївської області (Чорноморська низина), 15 м над рівнем моря. Ґрунти представлені переважно чорноземами південними. Клімат помірно континентальний, річна кількість опадів 453 мм. Середні температури липня + 23 °С (максимальні - + 38 - 40 °С); середні температури січня - 3 – 5 °С (мінімальні - - 16 - 20°С).

Висновки до розділу 2

1.Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення дослідів відповідають біологічним потребам та особливостям культури винограду. Метеорологічні умови років досліджень в цілому були типовими та знаходилися на рівні середніх багаторічних даних, не наближаючись до критичних значень.

2.Схеми дослідів та польові і лабораторні методики відповідають принципам науковості, практичності, відповідності меті та завданням досліджень.

3.При виконанні польових та лабораторних досліджень використано загальноприйняті у виноградарстві методи. Для аналізу експериментальних даних використано математико-статистичні методи, зокрема, дисперсійний аналіз.

За матеріалами розділу опубліковано 2 праці[1]

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 2

- 1.Лазаревский М. Н. Изучение сортов винограда / М. Н. Лазаревский. – Ростов-на-Дону: Изд. Ростовского университета, 1963. – 152 с.
- 2.Мулюкіна Н. А., Ковальова І. А., Герус Л. В., **Герецький Р. В.** Еска винограду на підщепних сортах: особливості прояву і поширення. *Виноградарство і виноробство: міжвід. темат. наук. зб.* Одеса: ННЦ «ІВІВ ім. В.Є. Таїрова. Вип. № 54. 2017. С. 120–125.
- 3.Мулюкіна Н. А., Ковальова І. А., Чисніков В. С., **Герецький Р. В.** Еска винограду (*Vitis L.*) як об'єкт санітарного контролю в схемі сертифікації садівного матеріалу. *Збірник наукових праць селекційно-генетичного інституту – Національного наукового центру насіннєзнавства та сортовивчення.* Одеса : Астропринт, 2017. Вип. 30 (70). С. 102–111.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ ЕМ-АГРО + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ НА ПРОЯВ СИМПТОМІВ ЕСКИ, АГРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ПОКАЗНИКИ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ 'КАБЕРНЕ СОВІНЬЙОН' І 'ОДЕСЬКИЙ ЧОРНИЙ'

Захворювання багаторічної деревини винограду (grapevine trunk diseases, GTD) - це хвороби штамбу виноградної рослини, від яких протягом останніх 20 - 30 років страждає виноградарство європейських країн, включаючи Україну [1, 2]. Ці захворювання в основному хронічні і призводять до прогресивного зниження врожайності та довголіття виноградної лози [3]. Одне з них, еска винограду, в Україні була виявлена майже у всіх виноградарсько- виноробних регіонах (Одеса, Миколаїв, Херсон, рідше Закарпаття). Особливо сильно уражується сорт Каберне Совіньйон та його нащадок – сорт Одеський чорний, відмічено також прояв симптомів на підщепних сортах, насамперед, на основному підщепному сорті українського розсадництва – сорті Ріпарія x Рупестріс 101-14.

Еска викликається переважно комплексом грибних патогенів, включаючи *Phaeomoniella chlamydospora*, види роду *Phaeoacremonium*, *Cadophora* ssp. і *Fomitiporia mediterranea* [4].

Симптоми на листі виявляються переважно на сортах, що належать до виду *Vitis vinifera* L., на підщепних сортах більш чітко проявляються ендофітні ураження деревини.

Симптоми ески змінюються рік від року і залежать від цілого ряду факторів, насамперед, стійкості генотипу, метеорологічних умов року т.ін. [5, 6].

Оцінка розміру збитків від грибних хвороб багаторічної деревини винограду, серед яких еска є однією з найнебезпечніших, ураження ескою, за даними міжнародної організації винограду і вина (MOBB – OIV) складає у світовому масштабі близько півтора мільярди доларів щорічно [7].

Проте ані головні шляхи спричинення економічних збитків, ані методи запобігання їм в Україні детально не досліджувалися.

Економічні збитки від ески, за даними закордонних публікацій, головним чином залежать від зменшення врожаю та загибелі хворих кущів [8].

У багатьох виноробних країнах світу контроль за цим захворюванням та одним із шляхів уникнення збитків є санітарний добір у системах сертифікації рослинного матеріалу, насамперед, лабораторної діагностики патогенів комплексу ески [9].

В Україні через зростання рівня інфікованості виноградних насаджень та економічні збитки, що спричинюються хворобою у виноградарстві та виноградному розсадництві, санітарний контроль ески став обов'язковим в системі сертифікації садивного матеріалу винограду [10].

Серед агробіологічних та технологічних факторів, які зменшують шкодочинність хвороби та економічні збитки, одним з головних вважається оптимізація мінерального живлення [5, 6]. Так, Calzarano із співавторами (2011) використали для зменшення симптомів ески комбінацію неорганічних

елементів, насамперед, кальцію, та екстракту водоростей як джерела мікроелементів [5].

В основу робочої гіпотези нашого дослідження було покладено припущення щодо існування кількох напрямків прояву шкодочинності ески та , відповідно , декількох шляхів компенсації збитків, спричинених хворобою. При цьому, на нашу думку, основними напрямками потенційної компенсації негативних наслідків ески у виноградарстві є підвищення неспецифічної резистентності виноградної рослини до ески, у виноградному розсадництві – санітарна селекція в системі виробництва садивного матеріалу біологічних категорій.

Метою нашого дослідження було проведення аналізу шляхів економічного впливу грибних хвороб багаторічної деревини винограду на прикладі ески, оцінки потенційних розмірів збитків та оцінка економічної ефективності деяких технологічних прийомів контролю ески.

Дослідження були проведені у 2015 – 2018 роках в ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова на насадженні сортів Одеський чорний, Ріпарія х Рупестріс 101-14 та Добриня, уражених ескою, що слугували об'єктом досліджень. Облік зовнішніх та ендofітних симптомів проводили за допомогою маршрутних обстежень із оцінкою ступеня ураження листків та деревини.

На сорті Одеський чорний (2015 – 2017) упродовж вегетації триразово (у період цвітіння винограду, росту та досягання ягід) проводили обприскування поверхні виноградної рослини (листя та грона) один раз на два тижні розчинами ЕМ-агро та солями кальцію і магнію (ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$).

Для оцінки ефективності впливу препаратів на симптоми ески проводили облік зовнішніх симптомів на листі та облік показників урожаю (урожай на кущ, кількість грон на кущі, середня маса грона). Серед економічних показників оцінювали собівартість продукції, ціну реалізації та рентабельність виробництва.

Збитки від ески у виноградарстві виникають внаслідок зниження приживлюваності саджанців та погіршення їх росту і розвитку при закладанні

насаджень, зменшенні врожайності хворих кущів у плодоносному віці та прогресуючому зменшенні врожайності насаджень за рахунок відмирання хворих кущів із збільшенням віку насаджень [8]. Оскільки хвороба є хронічною та уражує провідну систему рослини, прямі заходи боротьби із ескою за допомогою застосування фунгіцидів у період вегетації не є ефективними та певною мірою лише частково зменшують негативний вплив хвороби.

Проведені нами дослідження були сфокусовані на визначенні зменшенні врожайності хворих кущів у плодоносному віці. У таблиці 1 надано економічні показники вирощування сорту Одеський чорний у ДП ДГ «Таїровський»; рівень ураження ескою на якому складав у середньому 7,6 %.

3.1. Вплив комплексного препарату на прояв симптомів ески та врожайність сорту Одеський чорний

В основу робочої гіпотези нашого дослідження було покладено необхідність комбінованої обробки речовинами із різним механізмом впливу на хвору рослину. При цьому частину такого комбінованого препарату, на нашу думку, мають складати речовини, які визнано впливають на метаболічні шляхи, зокрема, на синтез стильбенів, які протидіють грибній інфекції (зокрема, кальцій та магній), частину – органічні елементи, які є багатокомпонентними сумішами.

У 2015-2017 роках в ДП ДГ «Таїровське» ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» випробування препарату ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ було проведено на насажденні сорту Одеський чорний, ураженого ескою.

Застосування обробок препаратами ЕМ-агро, CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ та ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ показало їх позитивний вплив на стан хворих кущів, що виявлялося у зменшенні симптомів на листі на 14-21 % (рис. 3.1.).

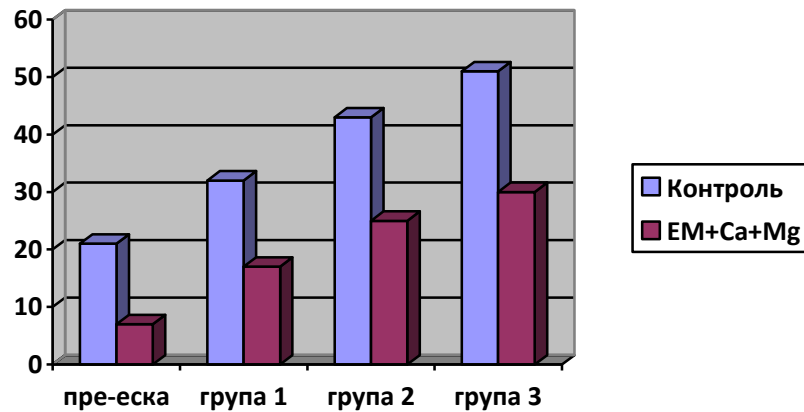


Рис. 3.1. Вплив комплексу неорганічних сполук та ЕМ-препарату на прояв симптомів ески на сорті Одеський чорний (у відсотках ураження листового апарату кущу)

Застосування обробок препаратом ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ виявило його позитивний вплив на показники врожайності сорту Одеський чорний (збільшення масі грона на 11 % та врожайності на 12 %).

Застосування обробок препаратами ЕМ-агро, ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ та CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ показало позитивний вплив кожного препарату на стан хворих кущів, що виявлялося у зменшенні симптомів на листі. Найбільш ефективним виявилось застосування комбінованої обробки ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (Рис. 1), на другому місці за ефективністю знаходився препарат CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, на третьому - ЕМ-агро

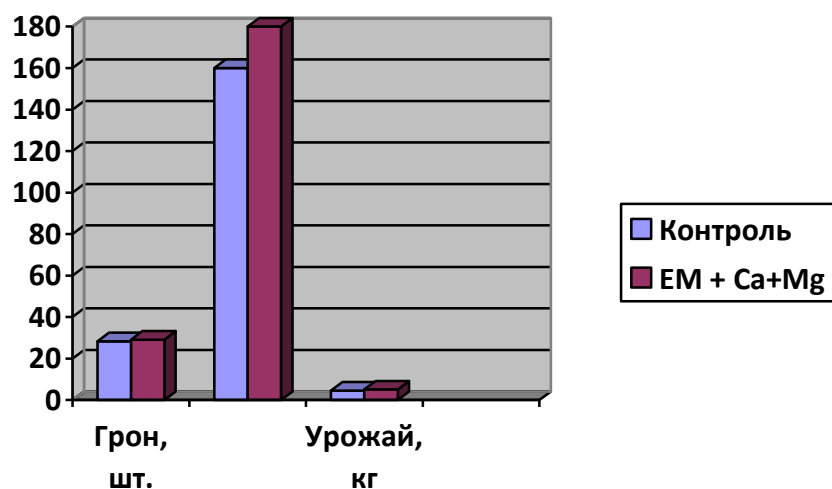


Рис. 3.2. Вплив комплексу неорганічних сполук та ЕМ-препарату на показники урожаю сорту Одеський чорний.

3.2.Вплив комплексного препарату на агробіологічні показники та показники врожайності сорту Каберне Совіньйон

Дослідження були проведені у 2016 – 2018 роках у ПРАТ Коблеве на насадженні сорту Каберне Совіньйон, ураженого ескою, на якому було виявлено 2 симптоматологічних синдроми – смугастість на листі (рис. 3.3 А) та подекуди раптова загибель кущу – апоплексія (рис. 3.3 В).



А



В

Рис. 3.3 А – симптоми ески на листі (смугастість) та В – апоплексія (раптове відмирання) на сорті Каберне Совіньйон

На ділянці було виділено 2 групи рослин – із симптомами ески та контрольні безсимптомні рослини.

Впродовж вегетації триразово (у період цвітіння винограду, росту та досягання ягід – 1 раз на 2 тижні) проводили обприскування поверхні виноградної рослини (листя та грона) раз на два тижні розчинами препарату ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$. Використовували розведення препарату ЕМ-агро 1:500; кількість використаного CaCl_2 та $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ у перерахунку на 1 кущ на 1 обробку складала приблизно 0,8 та 0,7 г відповідно. В якості контролю

застосовували обприскування винограду водою без ЕМ та мінеральних компонентів.

Результати обробки комплексним препаратом ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ на агробіологічні показники сорту 'Каберне Совіньйон' надані у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Вплив комплексного препарату на агробіологічні показники сорту
'Каберне Совіньйон', ураженого ескою (середнє за 2016 – 2018 рр)**

Варіанти	Пагони, шт	Листя, шт.	S поверхні листа, см^2	S поверхні кущу, м^2	Довжина пагонів, см	Діаметр пагонів, мм	Об'єм однорічного приросту, см^3
Контроль	28,09	22,1	68,9	4,27	124,4	7,0	1357,28
Ca + Mg	28,16	23,2	77,7	5,11	135,5	7,1	1523,62
ЕМ	28,81	23,3	80,4	5,40	133,0	7,1	1523,62
Ca+Mg+E М	29,10	23,4	84,5	5,76*	137,6	7,2	1641,19*

*Вірогідна різниця між груповими середніми при рівні значущості $\alpha=0,05$

Як видно з таблиці 3.1, позитивний вплив застосування препаратів відмічено на площу поверхні листа, площу листкової поверхні кущу (від 0,84 м.кв. за обробки CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ до 1,49 м.кв у комплексному варіанті обробці ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$). Довжина пагонів збільшилася від 9 см у варіанті обробки ЕМ-препаратом до 13,6 см у варіанті обробки ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$. Відповідно відмічено позитивний вплив обробки на об'єм однорічного приросту – від 166,34 см. куб. у варіанті із обробкою чистим ЕМ до 284,34 см. куб у варіанті комплексної обробки ЕМ+Ca+Mg. Таким чином, найбільший позитивний вплив на агробіологічні показники мав комплекс ЕМ+Ca+Mg, статистично вірогідним був його вплив на площу листкової поверхні кущу та об'єм однорічного приросту.

3.3.Вплив комплексного препарату на показники врожайності сорту Каберне Совіньйон

Обробка різними варіантами комплексів ЕМ та неорганічних компонентів (табл. 3.2) вплинула на середню масу грона, що призвело відповідно до максимального збільшення врожайності на куш на 0,59 кг (варіант обробки ЕМ+Са+Мg) та вірогідного впливу на врожайність з 1 га (на 1,31 тони у тому ж варіанті обробки). Збільшення цукристості склало в середньому від 18 до 26 г на дециметр кубічний у відповідних варіантах.

Таблиця 3.2

Вплив комплексного препарату на показники врожайності сорту Каберне Совіньйон, ураженого ескою (середнє за 2016 – 2018 рр)

Варіанти	Кількість грон на куш, шт.	Середня маса грона, г	Урожайність з кушу, кг	Урожайність з 1 га, т	Цукристість, г/дм ³	Титрована кислотність, г/дм ³
Контроль	28,09	117,31	3,29	7,31	214,1	7,05
Са + Мg	28,16	128,46	3,68	8,17	240, 0	6,98
ЕМ	28,81	129,99	3,73	8,29	232,2	6,69
ЕМ+Са+Мg	29,70	130,61	3,88	8,62*	239,2	6,64

*Вірогідна різниця між груповими середніми при рівні значущості $\alpha=0,05$

Як показано рядом авторів, використання елементів живлення або безпосередньо впливає на грибну інфекцію [10, 11, 12], або опосередковано, через поліпшення фізіологічних процесів виноградної рослини [13]. За даними італійських авторів на сорті Треббіано обробка комплексом солей кальцію та магнію із екстрактом морських водоростей в якості джерела мікроелементів та

біологічно активних речовин позитивно вплинула на такі агробіологічні показники як площа листя, проте статистично вірогідним збільшення площі листя було лише на здорових кущах і лише за використання суміші повного складу [8].

Висновки до розділу 3

1. На основі дослідження впливу комплексу неорганічних сполук та ЕМ-препарату на прояв симптомів, агробіологічні показники та показники врожайності сортів 'Каберне Совінйон' та 'Одеський чорний', уражених ескою, запропоновано склад препарату, який підвищує неспецифічну резистентність виноградної рослини, що сприяє зниженню прояву симптомів ески на листі (на 10 – 35 %) та підвищенню врожайності до 16 % в залежності від сорту .

2. Обробка препаратами на основі ЕМ та солей кальцію і магнію рослин винограду, ураженого ескою, позитивно вплинула на агробіологічні показники. Найбільш ефективною була суміш ЕМ+Са+Мg, обробка якою призвела до статистично вірогідного збільшення на площі листової поверхні кущу (на 1,49 м.кв) та об'єм однорічного приросту (на 284,34 см.куб.).

3. Обробка препаратом ЕМ+Са+Мg позитивно вплинула також на показники врожайності (збільшення врожайності у розрахунку на 1 кущ на 0,59 кг та на 1,31 тони із розрахунку на 1 га) та сприяла підвищенню цукристості на 26 г на 1 дм кубічний.

Базуючись на припущенні більшої ефективності комплексних препаратів проти ески винограду, які різноспрямовано впливають на метаболічні шляхи рослин, нами запропоновано одночасне використання солей кальцію та магнію із препаратом ЕМ-агро, що є комплексом ефективних мікроорганізмів. Обробка у період вегетації комплексним препаратом ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ сприяє зниженню прояву симптомів ески на листі на 15 - 21 % (в залежності від первинного рівня прояву симптомів у досліджених групах), збільшенню кількості грон на кущ (на 0,8 %), збільшенню середньої маси грона (на 11 %) та підвищенню врожайності сорту Одеський чорний (на 12 %) у порівнянні з контролем. Обробка зазначеним препаратом чубуків підщепного сорту Р x Р 101-

14 на ____ % показала покращення ризогенезу. Економічний ефект застосування комплексу (ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ на сорті Одеський чорний полягає в отриманні додаткового врожаю (приблизно на 1,2 т з 1 га), та підвищенні рентабельності виробництва на 5 %.

За розділом опубліковано 2 праці

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 3

Герецький Р. В. Вплив комплексного препарату на основі ЕМ на агробіологічні показники та врожайність сорту Каберне Совіньйон. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Гельветика, 2020. № 116, ч. 1. С. 16–21.

Герецький Р. В. Вплив препаратів мінерального та мікробіологічного походження на вияв симптомів ески винограду та продуктивність сорту Одеський чорний. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Гельветика, 2018. № 102. С. 21–25.

РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ ТА ЧАСО-ПРОСТОРОВОГО ПОШИРЕННЯ ЕСКИ НА ПІДЩЕПНИХ СОРТАХ ВИНОГРАДУ

4.1. Особливості симптоматологічного прояву ески на підщепних сортах винограду сортименту України

Для оцінки стану підщепних сортів використовували облік ендofітних симптомів, які на підщепних сортах найчастіше виявлялися у вигляді кільцевих уражень провідної системи (рис. 4.1). Практично не було виявлено секторіальних уражень, що дозволило відокремити дані симптоми від симптомів еutipозу. Оскільки виконати такий облік в ряді випадків досить важко, процедуру проводили одночасно із видаленням уражених багаторічних пагонів, тому загальний обсяг вибірки був відносно невеликим (5 кушів для сорту Добриня, 20 кушів для сорту Р х Р 101 14 та по 5 кушів для сортів Б х Р Кобера 5 ББ і Б х Р

CO4).

Найбільшу кількість уражених рослин було виявлено на підщепному сорті Р x Р 10- 14 – 3 рослини із 20 оглянутих. Рівень ендofітного ураження при цьому складав від 12 до 27 % від площі поперечного перетину штамбу.

На підставі проведеної оцінки було зроблено узагальнення щодо ризиків поширення ески із садивним матеріалом винограду з ураженою підщепою (табл. 4.1).



Рис 4.1. Кільцеве ураження багаторічної деревини на сорті Добриня.

З таблиці 4.1 видно, що наразі в Україні підщепний сорт Ріпарія x Рупестріс 101-14 є основною підщепою сортименту, отже, чутливість до ески робить її потенційним джерелом розповсюдження хвороби. Більш того, основна частина імпортного садивного матеріалу поставляється в Україну щепленою саме на цей сорт, причому із країн, де наразі відмічено епіфітотію ески, що додатково підвищує зазначені ризики поширення хвороби.

Таблиця 4.1

Ризики розповсюдження ески винограду із підщепним матеріалом

Сорт	Рівні ураження сорта ескою у виноградарських країнах світу	Відсоток використання сорту в розсадниках України
Ріпарія x Рупестріс 101-14	До 71 % площі зрізу (дані Liminapa et al., Франція, на старих кущах), 0% - 1-р.саджанці, Австралія). Оцінюється як чутливий	До 80 %, наразі основна підщепа сортименту
Берландієрі x Ріпарія	До 17 % (однорічні саджанці,	10 – 15 %

Кобера 5 ББ	штучне ураження)	
Берландієрі x Ріпарія CO4	До 33% площі зрізу, 0 % - однорічні саджанці за штучного ураження	До 5 %

Епідеміологічні дослідження ески із оцінкою ступеня ураження листя (площа хлоротичних та некротичних уражень) разом із визначенням частки уражених пагонів на кущі дозволило виділити чотири групи хворих рослин із різним ступенем ураження. Найпоширеною з цих 4-х груп (в середньому по 7 досліджених сортах та клонах 63 %) є група пре-ески. Цей стан спостерігається у вигляді слабкого міжжилкового хлорозу, як правило, лише на кількох пагонах. Інші три виділені групи включають кущі із збільшенням ступеня ураження листя та кількості пагонів із ураженим листям, практично до повного ураження усіх листків кущу (четверта група - в середньому 12 % по досліджених сортах та клонах).

Для оцінки стану підщепних сортів використовували облік ендofітних симптомів, які на підщепних сортах найчастіше виявлялися у вигляді кільцевих уражень провідної системи. При цьому практично не було виявлено секторіальних уражень. Найбільшу кількість уражених рослин було виявлено на підщепному сорті Р x Р 10- 14, на якому рівень ендofітного ураження складав від 12 до 27 % від площі поперечного перетину штамбу.

Секторіальний тип ендofітного ураження був більш типовим для прищепних сортів, в тому числі для сорту Каберне Совіньйон та Одеський чорний.

Визначені особливості рівнів ураження ескою були використані під час часо-просторового аналізу поширення хвороби в межах ділянки.

Оцінка ендofітного ураження показала, що підщепні сорти реагують на інфекцію головним чином утворенням кільцевих пошкоджень (рис. 4.1), в той час як на контрольному сорті 'Каберне Совіньйон' виявлялися переважно зональні (секторіальні) ураження (рис. 4.2.). Серед досліджених основних підщепних сортів сортименту України найбільші рівні ендofітного ураження виявлено на підщепі 'Ріпарія x Рупестріс 101-14' (уражена площа перетину максимально

сягала 12% - 27 %) , не було виявлено уражень на сорті ‘Берландієрі х Ріпарія Кобера 5 ВВ’.

Таким чином, оскільки підщепний сорт ‘Ріпарія х Рупестріс 101-14’ є основною підщепою сортименту, чутливість до ески робить його потенційним джерелом розповсюдження хвороби.



Рис. 4.2 Зональне ураження деревини на сорті Каберне Совін'йон

Слід зазначити, що рівень прояву ески на сорті Добриня (за кількістю уражених кущів) на ділянці коливався незначно з 2014 по 2016 рік. Загалом за 3 роки кількість кущів із симптомами пре-ески збільшилася від 10-ти до 17-ти, із симптомами ески – від 25 до 28. У сезон вегетації 2017 року спостерігалось різке зниження як кількості кущів із симптомами пре-ески та ески, так і ступеня прояву симптомів (рис. 4.3). Можливе пояснення цього явища через особливості метеоумов поточного та попереднього років, аналіз яких та їх зв'язок із проявом симптомів ески наразі аналізується.

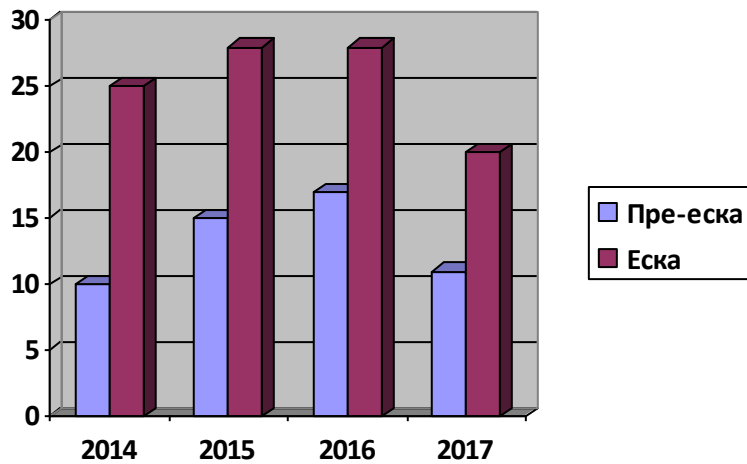


Рис. 4.3 Динаміка збільшення кількості кущів із симптомами пре-ески та ески (підщепний сорт Добриня, 2014 – 2015 рр).

Дослідження ески на підщепних та прищепних сортах дозволило виявити певні закономірності прояву хвороби. В таблиці 1 підсумовуються особливості прояву хвороби та рівнів ураження хворобою як на сортах

Таблиця 4.2

Особливості прояву ески на підщепних та прищепних сортах винограду (2014 – 2017)

Матеріал	Хронічна форма ески	Гостра форма (апоплексія)	Листкові симптоми	Ендофітні симптоми
Прищепні сорти	Переважаю	2 рослини з 300 досліджених	Від пре-ески до 100% ураженості листків	Наявні, корелюють із рівнем ураження листя
Підщепні сорти	Переважаю	1 рослина з 300	Переважаю відсутні за виключенням сорту	Наявні, до ____%

			Добриня	
--	--	--	---------	--

4.2.Часо-просторове поширення ески в межах винограднику.

Серед методів оцінки ступеня та особливостей поширення хвороби наразі фітопатологи європейських виноградарських країн все частіше застосовують дослідження так званого *часово-просторового розподілу хворих кущів* в межах ділянки [5]. Такі дослідження зазвичай проводяться щонайменше 3 – 5 років та надають уявлення щодо особливостей та навіть шляхів (відсутність чи наявність переносників хвороби) поширення хвороби в межах ділянки. В Україні такі дослідження раніше проводилися в ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» у відношенні до збудників вірусних хвороб (скручування листя винограду), бактеріального раку та фітоплазмових хвороб винограду.

Більш точним методом є щорічний кількісний облік симптомів кожного кущу у вибірці, що дозволяє у динаміці простежити зміни у симптоматиці окремої рослини. При цьому частина дослідників використовує шкали, що дозволяють ранжувати прояв симптомів по групах, наприклад, як частку крони куща із симптомами від 10 – 30 до 70 – 100%., або ранжувати групи за ступенем прояву хлорозу та некрозу на листі [5]. Ми дещо модифікували запропоновані закордонними дослідниками ранжування, виділивши 3 групи за ступенем відсоткового ураження, оскільки внаслідок незначного віку насаджень кількість кущів із ступенем ураження понад 50 % крони була незначною на обох дослідних ділянках. Крім того, особливості прояву симптомів в динаміці у попередні роки (до 2014 року) дозволили нам запропонувати виділити так звану групу пре-ески (наявність хлоротичних смуг між жилками, які за 1 – 2 роки в більшості випадків доповнюються некротичними ураженнями (рис..

З використанням модифікованої шкали оцінки симптомів на листі було проведено дослідження особливостей часово-просторового розподілу хворих на еску кущів в межах ділянки (рис. 4.4, 4.5).



Рис.4.4 Симптоми пре-ески на підщепному сорті Добриня



Рис. 4.5. Симптоми ески (група 4) на підщепному сорті Добриня

Як видно з фотографічного матеріалу, стан пре-ески включає слабкий міжжилковий хлороз, як правило, лише на кількох пагонах; подальші 3 групи послідовно включають кущі із збільшенням ступеня ураження листя та кількості пагонів із ураженим листям, практично до повного ураження усіх листків кущу. Це ранжування хворих кущів за групами симптомів виконано на підщепному сорті Добриня, який походить від чутливого до ески сорту Каберне Совіньйон та стійкого до хвороби сорту Рупестріс Дю Ло. Через особливості походження зазначений сорт є модельною системою для вивчення ески на підщепних сортах, оскільки зазвичай зовнішні симптоми на підщепних сортах не проявляються.

Таблиця 4.1

Дослідження особливостей часо-просторового розподілу та рівня прояву симптомів ески на підщепному сорті Добриня(ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2014 – 2017 рр.)

Сорт	Кількість облікових (кущів)	Часо-просторове поширення	Дослідження ступеня ураженості листків	Дослідження ендофітних симптомів
Добриня (Каберне Совіньон х Рупестріс дю Ло)	45 Ряди 1 - 10	1,3% збільшення кількості хворих кущів на рік на ділянці, 23 % - збільшення у групі досліджених кущів	Прояв симптомів ески та пре-ески у 45 кущів (2014 – 2016 рік) та у 23 кущів у 2017 році	Переважно кільцеве ураження
Каберне Совіньон (контроль)	52 Ряди 37 - 38	До 2-х % збільшення кількості хворих кущів на рік на ділянці	Прояв симптомів ески та пре-ески у 52—50-ти кущів (2014 – 2016 рік) та у 29 кущів у 2017 році	Переважно секторіальне ураження

На схемі 4.6. показано часо-просторове поширення ески в межах ділянки

Ряд	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прольот, кущ										
10			3							
9	2 2									
8				1	1					
7		1 1					3	2		
6		1		1			2	1		2
5								3		
4			1			1				
3				1 3						
2	2 1 3				3					1
1	2 2			1	1					

Рис. 4.6 Схеми розташування хворих кущів на ділянці сорту Добриня станом на 2017 рік. Цифрами 1 – 3 зазначено рівні ураження ескою.

Стан пре-ески не зазначений.

Дослідження динаміки поширення ески в межах ділянок сортів Добриня і Каберне Совіньйон показало, що загальне ураження (збільшення кількості хворих

кущів) відбувалося протягом 2014 – 2016 років (таблиця 4.1) та збільшилося на сорті Добриня з 11,7% до 15 % на сорті Добриня та з 8,0 до 17,3% на сорті Каберне Совіньон, що свідчить про хронічний характер інфекції та її накопичення. Збільшення кількості хворих кущів відбувалося також в усіх окремих групах, виділених за ступенем ураженості (сили прояву симптомів) та склало в групі з найменшим ступенем ураженості (пре-еска) від 3,3 % до 5,6 % для сорту Добриня та від 2 % до 5 % для сорту Каберне Совіньон. Сумарне значення збільшення ураження ескою (групи 1+ група 2 +група 3) склало для сорту Добриня від 8,3% до 9,3 % для сорту Каберне Совіньон – від 6,0 до 12,3%. За період дослідження не спостерігали прояву гострої форми ески – апоплексії, лише симптоми хронічної форми хвороби.

Підсилюючий вплив препарату ЕМ-агро у суміші із кальцієм та магнієм на зниження прояву симптомів ески можна попередньо пояснити впливом біологічно активних речовин, які утворюються внаслідок дії мікроорганізмів, що входять до складу препарату, на метаболічні процеси виноградної рослини. Непрямим підтвердженням цього явища є збільшення вмісту загальних поліфенолів у листі винограду сорту Одеський чорний після обробки. Дещо слабший вплив препарату ЕМ-агро, застосованого окремо, демонструє переважну роль кальцію та магнію у метаболізмі поліфенолів винограду, зокрема, у збільшенні їх загального вмісту. Це ще раз підтверджує висунуте закордонними дослідниками припущення щодо впливу вторинних метаболітів на захист виноградної рослини в умовах стресу, викликаного біотичними чинниками, насамперед, фітопатогенними грибами [15, 16].

Обробка підщепного сорту Добриня показала також зменшення рівня прояву симптомів ески на листію. Проте на відміну від сорту Одеський чорний це зниження було трохи меншим та було отримано за період 1 рік.

Протягом кожного окремо взятого періоду вегетації збільшення симптомів відбувалося протягом червня – серпня, у вересні рівень ураження практично не змінювався.

У сезон вегетації 2017 року було відмічено аномальне зниження прояву симптомів, внаслідок чого рівень ураження практично був відповідний початковому ураженню 2014 року. Відсоток хворих рослин склав для сорту Добриня 3,6, 6,6 та 10, 3 у групах пре-ески, групі сумарного ураження ескою та сумарного обліку симптомів пре-ески та ески, для сорту Каберне Совіньйон -4,0, 5,6 та 9,6 відсотків відповідно

Як видно з таблиці 4.1, динаміка збільшення сили прояву симптомів та відносно швидкий (за 1 – 3 роки) перехід симптомів пре-ески (хлороз) у типові симптоми ески демонструє наявність запасу інфекції в межах ділянки та поступове збільшення кількості хворих на еску кущів. Швидкість збільшення кількості хворих кущів у межах ділянки в середньому складала 1, 3% на рік, що підтверджує відносно велику швидкість поширення хвороби в межах ділянки

З використанням модифікованої шкали оцінки симптомів на листі було проведено дослідження особливостей часово-просторового розподілу хворих на еску кущів в межах ділянки. Слід зазначити, що рівень прояву ески на сорті 'Добриня' (за кількістю уражених кущів) на ділянці коливався незначно з 2014 по 2016 рік. Загалом за 3 роки кількість кущів із симптомами пре-ески збільшилася від 10-ти до 17-ти, із симптомами ески – від 25 до 28. У сезон вегетації 2017 року спостерігалось різке зниження як кількості кущів із симптомами пре-ески та ески, так і ступеня прояву симптомів.

Досліджено прояв ески винограду на підщепних сортах (часово-просторове поширення хвороби в межах ділянки, кількісна оцінка ступеня ураження листя та ендofітних уражень). Виявлено швидкість збільшення кущів із симптомами ески в межах ділянки підщепного сорту Добриня та нерівномірність прояву симптомів в залежності від сезону вегетації. У роботі наведено результати з оцінки особливостей прояву хвороби багаторічної деревини – ески винограду – на підщепних сортах.

За допомогою методу оцінки часово-просторового розподілу хворих на еску кущів сорту Добриня в межах ділянки у 2014 – 2017 рр. було встановлено досить швидкий (за 1 – 3 роки) перехід симптомів пре-ески (хлороз) у типові

симптоми ески та визначено швидкість збільшення кількості хворих кущів у межах ділянки в середньому на рівні 1, 3% на рік.

Оцінка ендofітного ураження деревини винограду, хворого на еску, показало наявність переважно кільцевих уражень у підщепних сортів та секторіальних – у контрольного сорту Каберне Совіньйон. Вперше в Україні показано, що серед підщепних сортів сортименту України найбільша кількість ендofітних уражень виявляється на сорті Ріпарія х Рупестріс 101-14, при цьому уражена площа перетину сягає 12%. Ендofітні ураження не були виявлені на сорті Берландієрі х Ріпарія Кобера 5 ББ.

Показано, що рівень прояву ески на сорті Добриня в межах ділянки коливався незначно з 2014 по 2016 рік. У сезон вегетації 2017 року спостерігалось різке зниження кількості кущів із симптомами ески та ступеня прояву симптомів.

Таблиця 4.2

**Дослідження динаміки та ступеня ураження ескою на підщепному сорті
Добриня та технічному сорті Каберне Совіньйон
(ННЦ “ІВіВ ім. В.Є. Таїрова”, 2014 — 2017 рр.)**

Рівень ураження (кількість кущів із симптомами), шт./%	Сорт	Роки досліджень			
		2014	2015	2016	2017
З них група пре-ески (хлоротична плямистість між жилками)	Добриня	10/3,3	15/5,0	17/5,6	11/3,6
	Каберне Совіньйон	6/2,0	12/4,0	15/5,0	12/4,0
Загальна кількість (1+2+3) уражених ескою кущів	Добриня	25/8,3	27/9,0	28/9,3	20/6,6
	Каберне Совіньйон	18/6,0	29/9,6	37/12,3	17/5,6
Кількість хворих рослин (шт.) з пре- ескою разом	Добриня	35/11,7	42/14,0	45/15,0	31/10,3
	Каберне Совіньйон	24/8,0	41/13,6	52/17,3	29/9,6

4.3. Вплив метеоумов року на прояв ески винограду

Оскільки, як було зазначено вище, для ески характерні коливання прояву симптомів як протягом періоду вегетації, так і у різні роки (сезони вегетації), було проведено аналіз метеоумов у період дослідження для виявлення потенційних причин збільшення/зменшення рівнів ураження та прояву симптомів. Для аналізу було обрано фактори, які, за літературними даними, найбільш сильно впливають на прояв ески – температура та вологість.

Проведений кореляційний аналіз показав, що найбільш тісний зв'язок спостерігається між показниками середньомісячної температури в період вегетації (червень — серпень) та розвитком симптомів ески на сорті Добриня ($r = 0,77$); коефіцієнт кореляції між середньомісячною температурою періоду вегетації та рівнем візуального ураження сорту Каберне Совіньйон є меншим ($r = 0,595$).

Для пояснення отриманих зв'язків слід взяти до уваги, що (за літературними даними) температурний фактор позитивно впливає на розвиток патогену [15], відповідно – на накопичення токсичних речовин, які обумовлюють розвиток симптомів. З другого боку, розвиток патогену та концентрація токсичних речовин впливають на стан та функціональність провідної системи виноградної рослини, отже – на постачання води до тканин та органів, що змінює інтенсивність метаболічних процесів. В свою чергу, ряд метаболічних процесів, особливо тих, що стосуються поліфенольних сполук, пов'язані із резистентністю рослини до грибних патогенів та проявом симптомів інфекції.

Взаємозв'язок між показниками опадів за період вегетації (червень — серпень) і кількістю днів з дощами та розвитком симптомів ески виявився слабким для обох досліджених сортів. Таким чином, кількість опадів протягом сезону вегетації істотно не впливає на прояв симптомів ески, але виявлена слабка кореляція вказує тенденцію зниження прояву хвороби за умов збільшення кількості опадів. Можна припустити, що в основі виявленої закономірності

лежить вплив двох факторів – з одного боку, більша кількість опадів зменшує концентрацію токсичних речовин, з другого боку – створює кращі умови для перебігу біохімічних процесів у клітинах, в тому числі, для метаболізму поліфенолів.

Проведений кореляційний аналіз показав, що збільшення кількості опадів в період жовтень — листопад викликає зниження прояву ески в різному ступені на обох досліджених сортах ($r = - 0,79$ для сорту Добриня та $r = - 0,45$ для сорту Каберне Совінйон відповідно).

Вплив кількості опадів восени перед досліджуванним сезоном вегетації не було досліджено в жодній з робіт, присвяченій екології та епідеміології ески. Ми вважаємо, що покращення метаболічних процесів за рахунок додаткової вологи на фоні зменшення концентрації токсинів призводить до збільшення синтезу поліфенольних сполук, отже – кращої протидії хворобі. Отримані нами за допомогою фахівців інституту стоматології та щелепно-лицевої хірургії НАМН дані (група дослідників під керівництвом професора А.П. Левіцького) свідчать на користь цього припущення. Дані щодо вмісту основних груп поліфенольних сполук у тканинах винограду, в різному ступені ураженого ескою, показали, що рослини групи 2 (50 % ураження пагонів та листя) містять більшу кількість п'яти груп поліфенольних сполук із восьми досліджених порівняно із рослинами групи 3 (100% ураження пагонів та листя ескою). Таким чином, менший прояв симптомів відповідає більшій кількості полі фенольних сполук з груп флавонолів, флаванонів, флавонів, антоціанів та за сумарним вмістом поліфенолів.

Показано, що метеоумови року істотно впливають на рівні ураження винограду хворобою багаторічної деревини — ескою. Найбільш високу залежність виявлено між збільшенням кількості опадів в період жовтень — листопад та проявом хвороби в наступний сезон вегетації. Збільшення опадів восени викликає зниження прояву ески в наступний сезон вегетації в різному ступені на підщепному сорті Добриня та на технічному сорті Каберне Совінйон ($r = - 0,79$ та $r = - 0,45$ відповідно). Опади в період вегетації (червень — серпень) та

кількість днів з дощами практично не впливають на прояв хвороби на обох досліджених сортах.

.Висока кореляція спостерігається також між показниками середньомісячної температури в період вегетації (червень — серпень) та розвитком симптомів ески на підщепному сорті Добриня ($r = 0,77$); кореляція між середньомісячною температурою періоду вегетації та рівнем візуального ураження сорту Каберне Совіньйон є середньою ($r = 0,595$). Таким чином, зростання кількості уражених кущів в період з червня по серпень пов'язане із зростанням середньомісячних температур в цей же період.

На підставі оцінки основних груп поліфенольних сполук рослин винограду з різним ступенем ураження ескою висунуто припущення щодо одного з потенційних механізмів впливу фактору вологості на прояв симптомів ески винограду. Ймовірно, інтенсифікація метаболічних процесів за рахунок додаткової вологи на фоні зменшення концентрації токсинів, що виділяються збудниками ески, призводить до збільшення синтезу поліфенольних сполук, відповідно – до підвищення резистентності до неї та зменшення прояву симптомів.

Висновки до розділу 4

1. Вперше в Україні оцінено стан підщепних сортів винограду у відношенні до ураження ескою. На підставі обліку ендofітних уражень на підщепному сорті 'Ріпарія х Рупестріс 101-14' (від 12 до 27 % від площі поперечного перетину штамбу у хворих рослин) виявлено, що сорт як основна підщепа асортименту винограду України, є потенційним джерелом розповсюдження хвороби.

2. Оцінка ризиків розповсюдження ески на підставі аналізу часо-просторового поширення хвороби в межах ділянки на сорті 'Добриня у 2014 – 2017 рр. показала, що швидкість збільшення хворих кущів у середньому складала 1, 3% на рік, а перехід симптомів пре-ески (хлороз) у типові симптоми ески відбувався за 1 – 3 роки, що підтверджує високі ризики розповсюдження хвороби.

3. На підставі обліку зовнішніх проявів ески розроблено шкалу обліку симптомів хвороби на листі, яка складається з 4-х груп (рівнів ураження) та дозволяє більш точно оцінювати вплив агрокліматичних та агробіологічних чинників на прояв хвороби

4. Показано, що метеоумови року істотно впливають на рівні ураження винограду хворобою багаторічної деревини – ескою. Найбільш високу залежність виявлено між збільшенням кількості опадів в період жовтень – листопад та проявом хвороби в наступний сезон вегетації. Збільшення опадів восени викликало зниження прояву ески в наступний сезон вегетації в різному ступені на підщепному сорті ‘Добриня’ та на технічному сорті ‘Каберне Совіньйон’ ($r = -0,79$ та $r = -0,45$ відповідно). На прояв ески на сортах ‘Добриня’ та ‘Каберне Совіньйон’ впливає також температура в період вегетації (червень-серпень) - $r = 0,77$ та $r = 0,595$ відповідно.

За розділом опубліковано 3 праці

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 4

1. Мулюкіна Н. А., Ковальова І. А., Герус Л. В., **Герецький Р. В.** Еска винограду на підщепних сортах: особливості прояву і поширення. *Виноградарство і виноробство*: міжвід. темат. наук. зб. Одеса: ННЦ «ІВІВ ім. В.Є. Таїрова. Вип. № 54. 2017. С. 120–125.
2. Мулюкіна Н. А., Ковальова І. А., Чисніков В. С., **Герецький Р. В.** Еска винограду: аспекти дослідження епідеміології та етіології в Україні. *Виноградарство і виноробство*: міжвід. темат. наук. зб. Одеса: ННЦ «ІВІВ ім. В.Є. Таїрова, 2018. Вип. № 55. С. 96–101.
3. Власов В. В., Левицький А. П., Грицук А. І., Ходаков І. В., Ковальова І. А., **Герецький Р. В.** Взаємовплив біотичних та абіотичних факторів і поліфенольного складу сортів винограду. *Вісник аграрної науки*: Київ: Аграрна наука, 2018. №11. С. 63–70.

РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА СХЕМИ САНІТАРНОГО КОНТРОЛЮ ЕСКИ У ВИРОБНИЦТВІ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ КАТЕГОРІЇ «СЕРТИФІКОВАНИЙ»

За даними останніх європейських досліджень стосовно негативного впливу грибних хвороб у розсадництві (D.Gramaje, S. Di Marco, 2015), збитки на цьому напрямку пов'язані, насамперед, із ураженням провідної системи чубуків підщепи та прищепи, що використовуються для щеплення [11].

Нашими дослідженнями раніше (2015 – 2016 рр) було продемонстровано наявність ендofітних уражень провідної системи прищепних (Каберне Совіньон) та підщепних (Ріпарія х Рупестріс 101-14, Добриня) сортів винограду. Дослідження 2017 – 2018 рр. показали, що рівні ендofітного ураження ескою основної підщепи сортименту України – Ріпарія х Рупестріс 101-14 становлять від 2,3 до 11,8 %.

У період 2017 – 2018 рр. було виявлено ендofітні ураження на сорті Одеський чорний (Рис. 1). При цьому, якщо загальний рівень візуального ураження на ділянці складав, як було зазначено вище, 7,6 %, рівень ендofітних уражень був трохи меншим (5,9 %).



Рис. 1. Ендofітне ураження деревини винограду сорту Одеський чорний. Помітні кругові та секторіальні ушкодження.

У період 2017 – 2018 рр. також було показано, що симптоми ендofітного ураження деревини (секторіальне ураження) наявні на щеплених саджанцях у партіях, вироблених вітчизняними виноградними розсадниками. Таким чином, можна припустити, що ураження ескою провідної системи підщепних та прищепних сортів винограду негативно позначається на показниках приживлюваності.

Виходячи з того, що серед хвороб, які контролюються в системі санітарної сертифікації, найбільший відсоток ураження маточних рослин та, відповідно, лози, належить саме грибним хворобам багаторічної деревини винограду, серед яких провідне місце наразі посідає еска, вважаємо за необхідне провести подальше дослідження їх негативного впливу на вихід щеплених саджанців із шкілки та на приживлюваність при закладанні молодих насаджень як факторів зменшення рентабельності в галузі виноградарства та виноградного розсадництва.

Аналіз даних закордонних дослідників, вітчизняних вчених та власні дослідження підтверджують, що економічні збитки від ураження ескою у виноградарстві полягають у зменшенні кількості та якості врожаю винограду. Часткова компенсація зазначеного негативного впливу у виноградарстві можлива за рахунок застосування обробки у період вегетації комплексом ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, що підвищує неспецифічну резистентність рослин та, відповідно, врожайність. Економічний ефект застосування цього комплексу на сорті Одеський чорний полягає в отриманні додаткової продукції в середньому на суму близько 6 тис. грн. на 1 га. У розсадництві збитки від ески пов'язані, ймовірно, із зменшенням приживлюваності та виходу щеплених саджанців винограду із шкілки через ендofітні ураження підщепного та прищепного матеріалу, що потребує подальших досліджень

5.1. Санітарний контроль ески винограду

Фрагмент візуального санітарного контролю хвороб багаторічної деревини винограду на банку клонів (закладання 2007 – 2010 рр, теплиця № 2, секція 5, II квартал) наданий у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Результати візуального санітарного контролю на клонах сорту Каберне Совіньйон

Клон	Адреса	Симптоми грибних хвороб (+/-)
133122	3 р. 17 – 26 кущі	-
441	3 р. 26 – 29 кущі	-
441	4 р. 1 – 17 кущі	3 кущі із хлоротичною плямистістю – пре-еска (2015 – 2016 рр).
1473	4 р. 18 – 29 кущі	-
1473	5 р. 1 – 8 кущі	-
2043	5 р. 9 – 17 кущі	-
143141	5 р. 18 – 21 кущі	1 кущ із хлоротичною плямистістю - пре-еска (2016 р)

Як видно із таблиці, на кущах клонів сорту Каберне Совіньйон на банку клонів відмічено лише симптоми хлоротичної міжжилкової плямистості на 4-х кущах двох клонів, характер якої свідчить про наявність-пре-ески та необхідність проведення моніторингу за станом цих кущів у подальші роки.

На клонодослідних ділянках та банку клонів загалом було виявлено 27 кущів клонів прищепних сортів із симптомами ески на рівні 1 – 2 груп, що не перевищує 0,3% ураження. Слід зазначити, що на першій за віком клонодослідній ділянці, закладеній у 80-ті роки, на 20 – 25 роки її використання, перед корчуванням, було виявлено значно більшу кількість кущів із симптомами ески (до 2,3 %), що свідчить про вплив віку насаджень на прояв ески. В той же час загальний ступінь ураження ескою на клонодослідних ділянках був вдвічі – втричі меншим від середнього рівня ураження хворобою промислових насаджень [10], що свідчить про позитивний вплив первинного санітарного добору на етапі виділення П0 на санітарний стан у клонів прищепних сортів..

Відмічено практичну відсутність симптомів ески на банку клонів, що можна віднести за рахунок більш суворого санітарного контролю цього матеріалу на етапах закладання банку клонів.

5.2. Розробка схеми санітарної сертифікації ески винограду

Представлено дані санітарного контролю щодо особливостей прояву ески на клоновому матеріалі підщепних та прищепних сортів винограду. Показано, що прояв хвороби залежить від вихідного сорту та віку рослин, продемонстровано, що в цілому на матеріалі клонового походження хвороба зустрічається рідше, ніж на сортовому матеріалі, отриманому поза схемою сертифікації. Запропоновано вдосконалену шкалу оцінки ступеня ураження хворобою та заходи санітарного контролю ески в загальній схемі сертифікації садивного матеріалу винограду.

Результати оцінки санітарного стану клонів підщепних та прищепних сортів винограду на клонодослідних ділянках підтверджують необхідність включення хвороби до схеми сертифікації із різними підходами до їх санітарного контролю, в залежності від особливостей обліку симптомів. Виходячи з викладеного вище, було визнано доцільним обрати орієнтовну схему контролю ески, яка має включати:

1. Одноразову візуальну санітарну селекцію клонів підщепних сортів винограду із вибіркоvim контролем ендofітних уражень (на всіх етапах, від клонодослідної ділянки до базових маточників).

2. Одноразову візуальну санітарну селекцію клонів прищепних сортів винограду (покущово, на всіх етапах, від клонодослідної ділянки до базових маточників), яку доцільно проводити разом із другою санітарною селекцією на ураження вірусними хворобами наприкінці липня – початку серпня.

3. Контроль латентного ураження ескою (за умов визначення складу комплексу збудників цієї хвороби в Україні) доцільно проводити вибірково, охоплюючи таку кількість рослин: на банку клонів – по 20 % щорічно, тобто усі рослини банку клонів повинні 1 раз на п'ять років пройти перевірку на збудників ески; на базових маточниках – вибірково 1 раз на 5 років, обсяг вибірки – 1 % від загальної кількості кущів.

Розглядаючи історичні аспекти формування схем (в Україні – системи) санітарного контролю виноградарських країн світу, слід зауважити, що грибні хвороби багаторічної деревини винограду в тій чи іншій мірі охоплені санітарним контролем схем сертифікації садивного матеріалу виноградарських країн світу (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

**Перелік хвороб багаторічної деревини винограду та їх збудників,
включених до схем сертифікації садивного матеріалу винограду**

Країна	Хвороби багаторічної деревини винограду та їх збудники, включені до схем санітарного контролю			
	Еска	Еutipоз	Ескоріоз (чорна плямистість)	Інше
Країни Євросоюзу (Франція, Італія, Німеччина)	<i>Phaemoniella chlamidospora</i> (переважно)	<i>Eutipa spp.</i>	<i>Phomopsis viticola</i>	<i>Stereum spp.</i>
США (на прикладі Каліфорнії)	Не включені	<i>Eutipa spp.</i>	Не включені	Не включені
Південно-Африканська республіка	Не включені	Не включені	Не включені	В цілому визнається необхідність контролю
Нова Зеландія	<i>Phaemoniella chlamidospora</i>	<i>Eutipa spp.</i>	<i>Phomopsis viticola</i>	-
Україна	Запропоновано до контролю, об'єкти визначаються	<i>Eutipa spp.</i>	<i>Phomopsis viticola</i>	Інші об'єкти поки не запропоновані до контролю

Як видно з таблиці, зазвичай увага до хвороб багаторічної деревини, що викликаються грибами, в схемах сертифікації садивного матеріалу винограду охоплює три основні хвороби – еску, еutipоз, ескоріоз. В різних країнах існують

особливості спрямування цього контролю, які залежать від поширеності та шкідливості хвороб і включають, головним чином, розбіжності між збудниками комплексу ески, які виявляються, або ж у включенні у ці схеми ескоріозу та еutipозу.

Слід також зазначити, що на відміну від вірусних хвороб, у відношенні до певного переліку яких стан визначається як «безвірусний», матеріал позиціонується як «контрольований на грибні хвороби», але гарантії відсутності збудників не надаються. З іншого боку, нетиповість включення грибних хвороб багаторічної деревини до систем сертифікації характеризується ще й застосуванням додаткових методів зниження ступеню ураженості, як-от термотерапії або хімічних обробок, в деяких випадках застосовують також засоби підвищення неспецифічної резистентності рослини (макро- та мікроелементи тощо).

Зазвичай для встановлення ураженості ескою використовують або показник ступеня ураження листя (площа хлоротичних та некротичних уражень), або визначають частку уражених пагонів на кущі. Для вдосконалення візуального встановлення ступеню ураження кущів ескою нами було запропоновано розподіл хворих рослин на групи за цими двома показниками одночасно, що дозволило більш точно оцінювати стан кущів на підставі двох параметрів та віднести їх до однієї з 4-х груп ураження (табл. 2). Візуальний стан рослин, що належать до першої та четвертої груп, представлено на рисунках 1- 2.

Візуальну санітарну селекцію на відсутність ураження ескою було проведено на різних типах насаджень (банк клонів, клонодослідні ділянки, базові маточники та маточники підщепних сортів категорії «стандартні»). Всього обстежено 76 клонів 31 сорту технічних, столових та підщепних сортів винограду (загальна кількість кущів приблизно 10 600 шт.)

Оцінка ураження маточних насаджень біологічних категорій садивного матеріалу винограду хворобами багаторічної деревини грибної етіології, проведена в 2006 – 2008 роках [9] та продовжена у 2013 – 2016 рр показала, що серед маточників категорії «стандартні» трьома основними хворобами

багаторічної деревини уражаються переважно старі насадження віком понад 20 – 25 років (до 35 % в залежності від сорту, в тому числі еска – до 5 -7 %), в той час як на молодих насадженнях (5 – 10 років) ураження ескою не перевищує 0,2 – 0,5 %. Ці значення в цілому знаходяться у межах рівнів ураження промислових виноградників, визначених у відділі захисту рослин ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» [10].

Відмічено практичну відсутність симптомів ески на банку клонів, що можна віднести за рахунок більш суворого санітарного контролю цього матеріалу на етапах закладання банку клонів. Результати оцінки санітарного стану клонів підщепних та прищепних сортів винограду на клонодослідних ділянках підтверджують необхідність включення хвороби до схеми сертифікації із різними підходами до їх санітарного контролю, в залежності від особливостей обліку симптомів. Виходячи з викладеного вище, було визнано доцільним обрати орієнтовну схему контролю ески, яка має включати:

1.Одноразову візуальну санітарну селекцію клонів підщепних сортів винограду із вибіркоvim контролем ендofітних уражень (на всіх етапах, від клонодослідної ділянки до базових маточників).

2.Одноразову візуальну санітарну селекцію клонів прищепних сортів винограду (покущово, на всіх етапах, від клонодослідної ділянки до базових маточників), яку доцільно проводити разом із другою санітарною селекцією на ураження вірусними хворобами наприкінці липня – початку серпня.

3.Контроль латентного ураження ескою (за умов визначення складу комплексу збудників цієї хвороби в Україні) доцільно проводити вибірково, охоплюючи таку кількість рослин: на банку клонів – по 20 % щорічно, тобто усі рослини банку клонів повинні 1 раз на п'ять років пройти перевірку на збудників ески; на базових маточниках – вибірково 1 раз на 5 років, обсяг вибірки – 1 % від загальної кількості кущів.

Висновки до розділу 5

1. Оцінено санітарний стан клонів підщепних та прищепних сортів селекції ННЦ «ІВіВ ім.В. Є Таїрова у відношенні до ураження ескою. В цілому по клонах прищепних сортів рівні ураження не перевищують 0,3 %, за силою прояву симптомів уражені рослини відносяться до 1 – 2 груп за розробленою авторами шкалою оцінки. Стан клонів підщепних сортів як візуально, так і за допомогою ДНК-діагностики, є задовільним, симптоми ески практично відсутні.

2. На підставі результатів санітарного контролю клонів прищепних та підщепних сортів винограду запропоновано включити до заходів санітарного контролю у схему виробництва садивного матеріалу біологічної категорії «сертифікований» обов'язковий візуальний санітарний контроль для клонів прищепних сортів та посилений контроль за станом клонів підщепних сортів винограду із вибіркоvim обліком ендofітного ураження.

За розділом опубліковано 4 праці

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 5

1. Мулюкіна Н. А., Ковальова І. А., Чисніков В. С., **Геретський Р. В.** Еска винограду (*Vitis L.*) як об'єкт санітарного контролю в схемі сертифікації садивного матеріалу. *Збірник наукових праць селекційно-генетичного інституту – Національного наукового центру насіннєзнавства та сортовивчення*. Одеса : Астропринт, 2017. Вип. 30 (70). С. 102–111.

2. Vlasov V. V., Muljukina N. A., Konup L. O., **Geretskij R. V.** Sanitary certification in the production of grapevine planting material biological categories: european experience and ukrainian realities. *Bulletin (Scientific Papers)*: TBILISI: Publisher “ Agro”. Vol. - 1/(39). 2018. P. 83-86.

3. Ковалева І. А., Чисников В. С., Гоголинский Д. Н., **Геретський Р. В.**, Лосева Д. Ю. Санитарное состояние подвойных сортов и интродуцированных клонов в отношении эски и скручивания листьев винограда. *Геноміка та біохімія сільськогосподарських рослин*: тези

доповідей Міжнар. наук. конф. (Одеса, 12 вересня 2017). Одеса: Астропринт, 2017. С. 146–147.

4. Vlasov V., Konup L., Konup A., Chistyakova V., **Geretsky R.** Sanitary certification in the production of qualities planting material of vinograd: European experience and Ukrainian realities. *Viticulture and wine-making in European Countries – historical aspects and prospects* : матер. Міжнар. конф., October 25-27. Tbilisi, Georgia, 2017.

РОЗДІЛ 6. ДНК-ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗБУДНИКІВ КОМПЛЕКСУ ЕСКИ В УКРАЇНІ ТА БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО ХВОРОБИ

6.1. ДНК-ідентифікація збудників комплексу ески в Україні

Основні проаналізовані вище роботи демонструють, що наразі до основних збудників ески у світі відносять види *Phaemoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum* та *Fomitiporia mediterranea*. Як видно з таблиці 6.1, якщо перші 2 види є типовими для виноградників обох півкуль, то останній з них частіше зустрічається у європейських виноградарських країнах.

Таблиця 6.1

Поширення основних збудників ески по світових виноградарських країнах

Вид патогену	Країни поширення
<i>Phaemoniella chlamydospora</i>	США, Австралія, Нова Зеландія, Південно-Африканська Республіка, Іспанія, Португалія, Франція, Італія, Німеччина
<i>Phaeoacremonium aleophilum</i>	США, Австралія, Нова Зеландія, Південно-Африканська Республіка, Іспанія, Португалія, Франція, Італія, Німеччина

<i>Fomitiporia mediterranea</i>	Німеччина, Австрія, Франція, Італія
---------------------------------	-------------------------------------

Визначення видового складу потенційних збудників комплексу ески (таблиця 6.2, 6,3) показало присутність видів, які пов'язані із хворобами багаторічної деревини винограду. При цьому було виявлено 3 ізоляти виду *Cadophora luteo-olivacea*, яка відноситься до специфічних патогенів комплексу ески.

Таким чином, ДНК ідентифікація грибних патогенів показала різницю у видовому складі між безсимптомними рослинами та рослинами, ураженими ескою. Зразки із симптомами ески показали наявність видів *Eutypa lata* і *Botryosphaeria dothidea*, які були відсутні в безсимптомних рослинах. Певною мірою це дозволяє припустити їх зв'язок з розвитком ески. Серед типових видів, пов'язаних із ескою, було виявлено 3 ізоляти *Cadophora luteo-olivacea*.

Для вивчення зв'язку між стійкістю винограду до грибних хвороб та вмістом основних груп поліфенолів нами було проведено аналіз поліфенольного складу рослин винограду з 3-х груп розвитку симптомів хвороби багаторічної деревини винограду – ески – здорових безсимптомних рослин, рослин із ураженням 50% крони та рослин з ураженням 50% крони (рис. 4).

Таблиця 6.2

ДНК-ідентифікація грибних ізолятів з безсимптомних зразків клонів селекції Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова», 2018 р.

Клон або шифр	Сорт	Ідентифікація
‘5BB’ 9191	‘Berlandieri x Riparia Kober 5 BB’	<i>Acaromyces</i> sp.
‘5BB’ 211161	‘Berlandieri x Riparia Kober 5 BB’	<i>Scopulariopsis</i> sp., <i>Sarocladium</i> sp., <i>Alternaria alternata</i> Kessl, <i>Cadophora luteo-olivacea</i>
‘101-14’ 4923	‘Riparia x Rupestris 101-14’	<i>Alternaria</i> sp., <i>Acremonium</i> spp.
‘41B’ 3721	‘Chasellas white x Berlandieri 41 B’	<i>Alternaria</i> sp.
‘CO4’ 1791	‘Berlandieri x Riparia CO4’	<i>Alternaria</i> sp., <i>Cladosporium</i> sp. <i>Diplodia seriata</i> De Not*
‘CO’4 97101	‘Berlandieri x Riparia CO4’	

' <i>Riparia Gloire</i> '5941	' <i>Riparia Gloire</i> '	<i>Alternaria</i> sp.
----------------------------------	---------------------------	-----------------------

Як відомо із аналізу багатьох досліджень, проведеному V. Hofstetter [10], основними патогенами, асоційованими із ескою у виноградарських країнах світу є *Phaeomoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum*, в європейських виноградарських країнах також *Fomitiporia mediterranea*. Проте в уражених ескою рослинах виявляють також види роду *Botryosphaeria*, *Cylindrocarpon*, *Phellinus*, *Phomopsis* та *Stereum*. Більшість з цих патогенів була також виділена не лише із дорослих рослин, але й із некротизованих тканин, уражених так званим «відмиранням молодого винограду» - young vine decline). Щоправда, на молодих рослинах спостерігалася частіша присутність видів роду *Cylindrocarpon*, *Phaeomoniella*, *Phaeoacremonium* та роду *Cadophora*.

Патогени, відповідальні за виникнення ески та відмирання молодого винограду, пов'язані із рядом інших хвороб багаторічної деревини винограду, наприклад *Eutypa lata* відповідальна за еutipоз (eutypa dieback), *Phomopsis viticola* – за виникнення екскоріозу, *Botryosphaeria dothidea* – за опік пагонів (cane blight), різні види *Cylindrocarpon*, що викликають хворобу чорної ніжки (black foot disease) і види роду *Botryosphaeria* – за рак (cankers).

Проте оскільки більшість цих видів виділялися також із здорових рослин, було зроблено припущення, що вони є латентними патогенами.

Дослідження V. Hofstetter (2012) показала також, що види *Alternaria alternata* та *Cadophora luteo-olivacea* були присутні приблизно в однаковому відсотковому співвідношенні як на рослинах із симптомами ески, так і на безсимптомних рослинах. Види *Eutypa lata* та *Alternaria infectoria* частіше виділялися із рослин з симптомами ески.

Вибірка українських зразків без симптомів ески показала часту присутність видів роду *Alternaria* (5 з 6 зразків), у вибірці зразків із зовнішніми симптомами ески присутність видів цього роду була виявлена лише у 2-х зразках підщепного сорту Добриня з 6-ти проаналізованих. Вибірка зразків підщепних сортів із симптомами ески показала наявність видів *Eutypa lata* та *Botryosphaeria dothidea*, відсутніх у групі безсимптомних рослин, що певною мірою дозволяє припустити їх

зв'язок з ураженням ескою, проте на жодному із зразків не було виявлено типових для європейських виноградарських країн видів, асоційованих з ескою (*Phaeomoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Fomitiporia mediterranea*).

Таким чином, для отримання повної картини щодо збудників ески в Україні доцільно провести додаткові дослідження на вибірці європейських сортів з різних виноградарських регіонів України.

Таблиця 6.3

ДНК-ідентифікація грибних ізолятів із зразків підщепного сорту 'Добриня' селекції Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова» та контрольного сорту 'Каберне Совіньйон' із симптомами ески, 2018 р.

Клон або шифр	Сорт	Ідентифікація
'Добриня' 1-1-1	'Добриня'	<i>Diaporthe viticola</i> Sacc et Roum*, <i>Eutypa lata</i> *
'Добриня' 1-1-2	- / -	<i>Quambalaria</i> sp.
'Добриня' 1-1-3	- / -	<i>Alternaria</i> sp.
'Добриня' 2-1-4	- / -	<i>Alternaria</i> sp., <i>Fusarium</i> sp.
'Добриня' 3-1-1	- / -	<i>Botryosphaeria dothidea</i> *
'Добриня' 9-2-1	- / -	<i>Pyrenochaeta</i> sp
CS-1	'Каберне Совіньйон'	<i>Aureobasidium pullulans</i> Arn.
CS-2	'Каберне Совіньйон'	<i>Epicocum nigrum</i>

*грибні патогени, асоційовані з хворобами багаторічної деревини винограду (окрім ески) (вімирання, викликане *Phomopsis*, *Eutypa* та *Botryosphaeria* відповідно).

6.2. Поліфеноли винограду та резистентність до ески

У зазначених вище 3-х групах рослин із різним рівнем прояву симптомів було також проведено виявлення окремих поліфенольних сполук (рис. 6.1, 6.2).

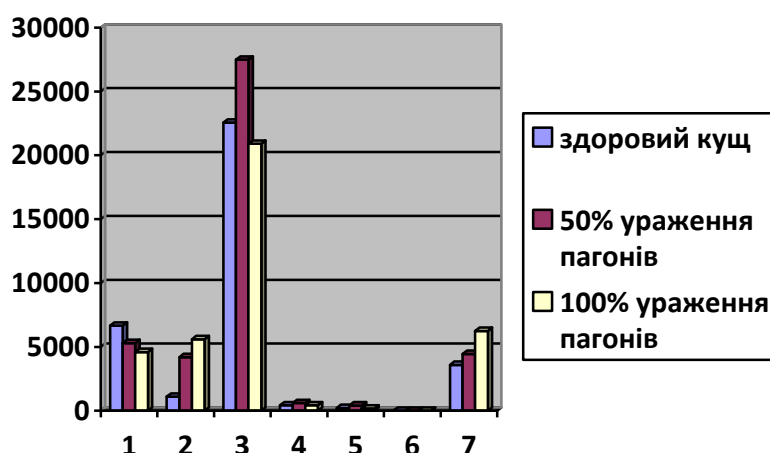


Рис. 6.1. Вплив різного ступеню ураження ескою на вміст груп поліфенольних сполук (мкг/г сухого листа) 1 – фенольні кислоти, 2 – катехіни, 3 – флавоноли, 4 – флавонони, 5 – флавони, 6 – антоціани, 7 – неідентифіковані.

У дослідних групах рослин, що різнилися за проявом симптомів, було також досліджено різницю у вмісті груп та окремих поліфенольних сполук між здоровими та некротизованими тканинами.

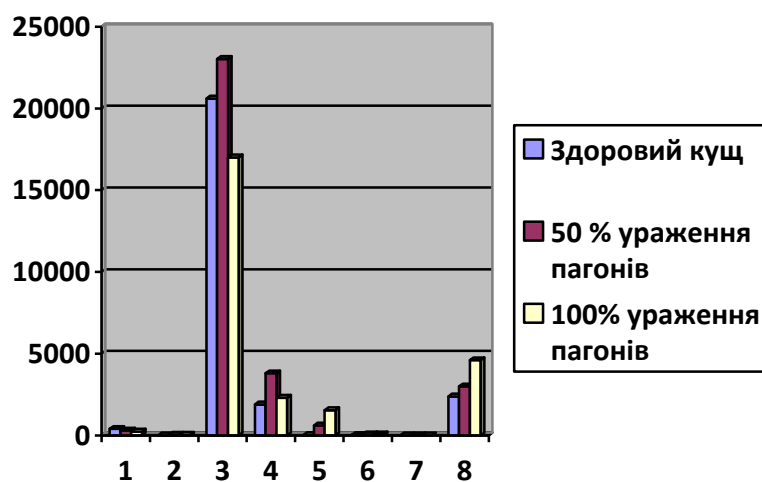


Рис. 6.2. Вплив різного ступеню ураження ескою на вміст поліфенольних сполук (мкг/г сухого листа) 1 – хлорогенова кислота, 2 – катехін, 3 – глюкуронід кверцетину, 4 – рутин, 5 – кверцитин, 6 – нарингенін, 7 – лутеолін, 8 – речовина А

З рис. 6.2. видно, що здорові кущі мають більший вміст хлорогенової кислоти, ніж 2 інші дослідні групи рослин. Хворі кущі із 100% ураженням переважають 2 інші групи за вмістом кверцетину та нарингеніну, лютеоліну і речовини А. Група 2 – 50 % ураження листя ескою - , переважає за вмістом катехіну, глюкуроніду кверцитіну та рутину.

Показано наявність залежності між генетичним походженням винограду сортів селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» та поліфенольним складом винограду і вина. Присутність у геномі технічних сортів винограду генетичного матеріалу *Vitis amurensis* та *Vitis rupestris* збільшує вміст загальних поліфенолів у суслі. Продемонстровано, що менший прояв симптомів ески відповідає більшій кількості поліфенольних сполук з груп флавонолів, флаванонів, флавонів, антоціанів та більшому сумарному вмісту поліфенолів. Аналіз вмісту окремих сполук показав, що здорові (безсимптомні) кущі мають більший вміст хлорогенової кислоти, в той час як хворі кущі переважають здорові рослини за вмістом кверцетину. На підставі оцінки основних груп поліфенольних сполук рослин винограду з різним ступенем ураження ескою та за одночасного аналізу метеорологічних факторів року висунуто припущення щодо потенційного механізму впливу вологості на прояв симптомів ески винограду та наявності зв'язку між фактором вологості і рівнем поліфенольних сполук винограду

Висновки до розділу 6

1.ДНК-діагностика видів грибних патогенів показала розбіжність у видовому складі між безсимптомними рослинами та рослинами із симптомами ески. Методами ДНК-діагностики (ПЛР та секвенування) вперше в Україні виявлено види грибів (*Cadophora luteo-olivacea*, *Eutypa lata*, *Botryosphaeria dothidea*) причетних до розвитку комплексу ески.

2.На прикладі сортів винограду селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» показано, що наявність в геномі технічних сортів винограду генетичного матеріалу *Vitis amurensis* та *Vitis rupestris* збільшує вміст загальних поліфенолів у

суслі. Продемонстровано, що різний ступінь ураження ескою корелює із рівнями груп поліфенолів винограду, зокрема, менший прояв симптомів відповідає більшій кількості поліфенольних сполук з груп флавонолів, флаванонів, флавонів, антоціанів та більшому сумарному вмісту поліфенолів.

За розділом опубліковано 2 праці

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 6

1. Muljukina N., Pecenka J., **Geretskij R.**, Eichmeier A. Grapevine trunk diseases pathogens indentification on grapevine rootstocks in Ukraine. *Mikrobiologichnyi zhurnal*. Vol. 81. N 2, March-April, 2019. P. 65–72. Doi <https://doi.org/10.15407/microbiolj81.02.065> (Scopus).

2. Власов В. В., Левицький А. П., Грицук А. І., Ходаков І. В., Ковальова І. А., **Герецький Р. В.** Взаємовплив біотичних та абіотичних факторів і поліфенольного складу сортів винограду. *Вісник аграрної науки*: Київ: Аграрна наука, 2018. №11. С. 63–70.

Розділ 7. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ ЕМ-АГРО + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

У таблиці 7.1 надано економічні показники вирощування сорту ‘Каберне Совіньйон’, ураженого ескою, за обробки трьома варіантами препаратів ЕМ та солей кальцію та магнію.

Таблиця 7.1

Економічні показники вирощування сорту ‘Каберне Совіньйон’ за обробки препаратами ЕМ та $\text{Ca} + \text{Mg}$ (середнє за 2016 – 2018 рр)

Показники	Контроль	$\text{Ca} + \text{Mg}$	ЕМ	$\text{Ca} + \text{Mg} + \text{EM}$
Виробничі витрати на 1 га насаджень, тис. грн	23200	23624	23688	23988
Урожайність з 1 га (т)	7,31	8,17	8,29	8,62
Собівартість,	3173,7	2891,5	2856,9	2398,8

грн/т				
Ціна реалізації, грн/тонна	7940	7940	7940	7940
Рентабельність, %	150,18	174,93	177,87	193,26

Як видно з таблиці 7.1, додаткові виробничі витрати на обробку сумішню препаратів були незначними та коливалися в межах від 424-х грн на 1 га до 788 грн/га. Збільшення врожайності (1,310 т з 1 га) призвело до зменшення собівартості (за обробки препаратом ЕМ+Са+Мg – на 774 грн за тонну), що при ціні реалізації 7940 грн за тонну визначило збільшення рентабельності в залежності від варіанту обробки від 24,75 до 43,08 %.

Таблиця 7.2

**Економічні показники вирощування сорту Одеський чорний
(2015 – 2017 рр, ДП ДГ «Таїровське»)**

Показники	2015 р.	2016 р	2017 р
Виробничі витрати на 1 га насаджень, тис. грн	14,8	20,5	26,2
Урожайність з 1 га (ц)	31,1	45,3	80,2
Собівартість (грн/кг)	4,87	6,22	5,76
Ціна реалізації (грн/кг)	6,13	6,46	9,42
Рентабельність, %	26,1	20,5	24,4

Як видно з таблиці 7.1, врожайність насадження коливалася рік від року. Слід зазначити, що найвищий рівень врожайності (80,2 ц/га) відмічено у 2017 році. В цей же сезон вегетації нами відмічено значне зменшення (на 70 – 80 %) симптомів хвороби на дослідженому насадженні.

У дослідному варіанті (перерахунок на 1 га насаджень) за однакових показників виробничих витрат та ціни реалізації вартість додаткової продукції в

середньому з урахуванням 3-разової обробки комплексним препаратом (за рівня збільшення виробничих витрат за рахунок обробки препаратом та збирання додаткового врожаю) склала в середньому близько 6 тис. грн. на 1 га, що вочевидь демонструє доцільність використання прийому підвищення неспецифічної резистентності. Дані зарубіжних дослідників дають ще більші значення підвищення врожайності при застосуванні подібних препаратів, які підвищують неспецифічну стійкість рослини до ески, проте це може залежати як від типу препарату, так і від загального рівня агротехніки на конкретному виноградному насадженні.

Висновки до розділу 7

1. Обробка хворих на еску виноградних рослин сорту 'Каберне Совіньйон' комплексом ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ дає економічний ефект за рахунок отриманої додаткової продукції (збільшення врожаю у перерахунку на 1 га на 1,31 тону) та підвищує рентабельність на 24,8 - 43,1% .

За розділом опубліковано 3 праці

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 7

1. Герецький Р. В. Вплив комплексного препарату на основі ЕМ на агробіологічні показники та врожайність сорту Каберне Совіньйон. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Гельветика, 2020. № 116, ч. 1. С. 16–21.
2. Герецький Р. В. Вплив препаратів мінерального та мікробіологічного походження на вияв симптомів ески винограду та продуктивність сорту Одеський чорний. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Гельветика, 2018. № 102. С. 21–25.
3. Герецький Р. В. Економічні аспекти ураження винограду грибними хворобами багаторічної деревини. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Гельветика, 2019. № 105. С. 39–43.

ВИСНОВКИ

Дисертаційна робота присвячена науковому обґрунтуванню агробіологічних та фітосанітарних заходів контролю розповсюдження ески винограду в Україні із використанням комплексного препарату ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ та санітарного контролю ески на підщепних сортах винограду.

1. На основі дослідження впливу комплексу неорганічних сполук та ЕМ-препарату на прояв симптомів, агробіологічні показники та показники врожайності сортів 'Каберне Совінйон' та 'Одеський чорний', уражених ескою, запропоновано склад препарату, який підвищує неспецифічну резистентність виноградної рослини, що сприяє зниженню прояву симптомів ески на листі (на 10 – 35 %) та підвищенню врожайності до 16 % в залежності від сорту.

2. Вперше в Україні оцінено стан підщепних сортів винограду у відношенні до ураження ескою. На підставі обліку ендofітних уражень на підщепному сорті 'Ріпарія х Рупестріс 101-14' (від 12 до 27 % від площі поперечного перетину штамбу у хворих рослин) виявлено, що сорт як основна підщепа сортименту винограду України, є потенційним джерелом розповсюдження хвороби.

3. Оцінка ризиків розповсюдження ески на підставі аналізу часо-просторового поширення хвороби в межах ділянки на сорті 'Добриня у 2014 – 2017 рр. показала, що швидкість збільшення хворих кущів у середньому складала 1, 3% на рік, а перехід симптомів пре-ески (хлороз) у типові симптоми ески відбувався за 1 – 3 роки, що підтверджує високі ризики розповсюдження хвороби.

4. На підставі обліку зовнішніх проявів ески розроблено шкалу обліку симптомів хвороби на листі, яка складається з 4-х груп (рівнів ураження) та дозволяє більш точно оцінювати вплив агрокліматичних та агробіологічних чинників на прояв хвороби

5. Показано, що метеоумови року істотно впливають на рівні ураження винограду хворобою багаторічної деревини – ескою. Найбільш високу залежність

виявлено між збільшенням кількості опадів в період жовтень – листопад та проявом хвороби в наступний сезон вегетації. Збільшення опадів восени викликало зниження прояву ески в наступний сезон вегетації в різному ступені на підщепному сорті ‘Добриня’ та на технічному сорті ‘Каберне Совінйон’ ($r = -0,79$ та $r = -0,45$ відповідно). На прояв ески на сортах ‘Добриня’ та ‘Каберне Совінйон’ впливає також температура в період вегетації (червень-серпень) - $r = 0,77$ та $r = 0,595$ відповідно.

6. ДНК-діагностика видів грибних патогенів показала розбіжність у видовому складі між безсимптомними рослинами та рослинами із симптомами ески. Методами ДНК-діагностики (ПЛР та секвенування) вперше в Україні виявлено види грибів (*Cadophora luteo-olivacea*, *Eutypa lata*, *Botryosphaeria dothidea*) причетних до розвитку комплексу ески.

7. Оцінено санітарний стан клонів підщепних та прищепних сортів селекції ННЦ «ІВіВ ім.В. Є Таїрова у відношенні до ураження ескою. В цілому по клонах прищепних сортів рівні ураження не перевищують 0,3 %, за силою прояву симптомів уражені рослини відносяться до 1 – 2 груп за розробленою авторами шкалою оцінки. Стан клонів підщепних сортів як візуально, так і за допомогою ДНК-діагностики, є задовільним, симптоми ески практично відсутні.

8. На підставі результатів санітарного контролю клонів прищепних та підщепних сортів винограду запропоновано включити до заходів санітарного контролю у схему виробництва садивного матеріалу біологічної категорії «сертифікований» обов’язковий візуальний санітарний контроль для клонів прищепних сортів та посилений контроль за станом клонів підщепних сортів винограду із вибіркоким обліком ендofітного ураження.

9. На прикладі сортів винограду селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» показано, що наявність в геномі технічних сортів винограду генетичного матеріалу *Vitis amurensis* та *Vitis rupestris* збільшує вміст загальних поліфенолів у суслі. Продемонстровано, що різний ступінь ураження ескою корелює із рівнями груп поліфенолів винограду, зокрема, менший прояв симптомів відповідає більшій кількості поліфенольних сполук з груп флавонолів, флаванонів, флавонів,

антоціанів та більшому сумарному вмісту поліфенолів.

10. Обробка хворих на еску виноградних рослин сорту 'Каберне Совіньйон' комплексом ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ дає економічний ефект за рахунок отриманої додаткової продукції (збільшення врожаю у перерахунку на 1 га на 1,31 тону) та підвищує рентабельність на 24,8 - 43,1% .

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення неспецифічної резистентності рослин винограду до ески рекомендується упродовж вегетації триразово (у період цвітіння винограду, росту та досягання ягід) проводили обприскування поверхні (листя та грона) один раз на два тижні розчинами ЕМ-агро та солями кальцію і магнію (ЕМ-агро + CaCl_2 + $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$).

У виноградному розсадництві у складі цілісної системи санітарного контролю ески на банку клонів, базових та сертифікованих маточниках рекомендується застосовувати щорічний візуальний санітарний контроль для клонів прищепних сортів та посилений контроль за станом клонів підщепних сортів винограду із вибіркоvim обліком ендofітного ураження деревини.

У разі виявлення відповідних симптомів на листі та деревині винограду рекомендовано проведення ДНК-аналізу для виявлення виду *Cadophora luteo-olivacea* та супутніх видів – *Eutypa lata* та *Botryosphaeria dothidea*. У разі виявлення зазначених видів уражені рослини мають бути виключені із подальшого розмноження.

ДОДАТКИ

Додаток А – Акт впровадження

Директор ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова»

_____ Ковальова І.А.
«__» ____ 2021 р.

АКТ

Від «25» 01. 2021 р.

Комісія у складі: заступника директора з виробництва ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» Баркара С. Г., заступника директора з наукової роботи Мулюкіної Н.А., заступника директора з науково-інноваційної роботи Зеленянської Н.Н. склали цей акт про те, що протягом 2014 - 2017 років було впроваджено обробку комплексним препаратом на основі ЕМ-агро та неорганічних солей кущів сорту Одеський чорний.

Члени комісії:

С. Г. Баркар

Н.А. Мулюкіна

Н.Н. Зеленянська

Р.В. Герецький

Додаток Б – Результати санітарного контролю банку клонів та клонодослідних ділянок

Візуальний санітарний контроль банку клонів (закладання 2007 – 2010 рр, теплиця № 2, секція 5) на ураження грибковими хворобами багаторічної деревини винограду (2014 - 2017 рр)

№	Сорт	Клон	Адрес	Наявність або відсутність симптомів			Примітка
				Еска	Еутипоз	Ескоріоз	
			1 квартал	-	-	-	
1.	Восторг	60162	1 р. 1 – 10 кущі	-	-	-	
2.	Грочанка	46111	1 р. 11 – 20 кущі	-	-	-	
3.	Оригінал	5834	1 р. 21– 22 кущі	-	-	-	
4.	Королева виноградарників	2695	2 р. 1 – 15 кущі	-	-	-	
5.	Одеський сувенір	8022	2 р. 16 – 22 кущі	-	-	-	
6.	Мечта	323	3 р. 1 – 10 кущі	-	-	-	
7.	Оригінал	5834	3 р. 11 – 22 кущі	-	-	-	
8.	Вересень Одеський сувенір	+ ?	4 р. 1 – 10 кущі	-	-	-	
9.	Мускат гамбурзький	353	4 р. 11 – 15 кущі	-	-	-	Дуже слабкі кущі
10.	Італія	АЗОС	4 р. 16 – 22 кущі	-	-	-	
11.	Вересень		5 р. 1 – 10 кущі	-	-	-	
12.	Мускат гамб	321	5 р. 11 – 22 кущі	-	-	-	Дуже слабкі кущі
13.	Кобзар	30115	6 р. 1 – 10 кущі	-	-	-	
14.	Іршаї Олівер	1881	6 р. 11 – 20 кущі	-	-	-	
15.	Італія	АЗОС	6 р. 21 –	-	-	Слабкі	Дуже

			22 кущі			симптоми на листі	слабкі кущі
16	Іршаї Олівер	3524	7 р. 1 – 10 кущі	-	-	-	
17	Жемчуг Зала	1222	7 р. 11 – 17 кущі	-	-	-	Слабкі кущі
18	Іллічівський ранній	4338	7 р. 18 – 22 кущі	-	-	-	Слабкі кущі
19	Тельті Курук	7131	8 р. 1 – 10 кущі	-	-	-	
20	Совінйон зелений	4442	8 р. 11 – 17 кущі	-	-	-	Слабкі кущі
21	Тельті Курук	821	8 р. 18 – 22 кущі	-	-	-	Слабкі кущі
22	Марсельський чорний ранній	1294	9 р. 1 – 10 кущі	-	-	-	Частково слабкі кущі
23	Жемчуг Зала	8121	9 р. 11 – 17 кущі	-	-	-	Дуже слабкі кущі
24	Іллічівський ранній	4245	9 р. 18 – 22 кущі	-	-	-	Слабкі кущі
25	Мускат Одеський	3432	10 р. 1 – 10 кущі	-	-	-	Дуже слабкі кущі
26	Сапераві	359	10 р. 11 – 16 кущі	-	-	-	Дуже слабкі кущі
27	Альварна	3712	10 р. 17 – 22 кущі	-	-	-	
28	Мускат одеський	3435	11 р. 1 – 5 кущі	-	-	-	Слабкі кущі
29	Аліготе	414	11 р. 6 – 14 кущі	-	-	-	Дуже слабкі кущі, випади
30	Огоньок Таїровський	24102	11 р. 15 – 22 кущі	-	-	-	Дуже слабкі кущі
31	Огоньок таїровський	2464	12 р. 1 – 10 кущі	-	-	-	Дуже слабкі кущі
32	Рислінг	2071	12 р. 11	-	-	-	Дуже

	рейнський		– 18 кущі				слабкі кущі, випади
33	Рислінг рейнський	13101	12 р. 19 – 22 кущі	-	-	-	Дуже слабкі кущі
34	Р х Р 101-14	4923	13 р. 1 – 5 кущі	-	-	-	
35	Кречунел	52103	13 р. 6 – 10 кущі	-	-	-	
36	Р х Р 101-14	672	13 р. 11 – 15 кущі	-	-	-	
37	Кречунел – 71	ВНР	13 р. 16 – 20 кущі	-	-	-	
38	Кобер 5 ББ	9191	13 р. 21– 22 кущі	-	-	-	
39	Кобер 5 ББ	9191	14 р. 1 – 3 кущі	-	-	-	
40	Кобер 5 ББ	21192	14 р. 4 – 8 кущі	-	-	-	
41	Мускат гамбурзький	662	14 р. 9– 18 кущі	-	-	-	Дуже слабкі кущі
42	Рислінг рейнський	13101	14 р. 19 – 22 кущі	-	-	-	Дуже слабкі кущі
	II квартал						
1.	Аліготе	616	1 р. 1 – 5 кущі	-	-	-	
2.	Аліготе	1012	1 р. 6 – 20 кущі	-	-	-	
3.	Мускат таїровський	1836	1 р. 21 – 29 кущі				
4.	Голубок	36103	1 р. 29 кущ	-	-	-	
5.	Голубок	36103	2 р. 1 – 20 кущі	-	-	-	
6.	Голубок	4656	2 р. 22 – 29 кущі	-	-	-	
7.	Голубок	4656	3 р. 1 – 16 кущі	-	-	-	

8.	Каберне Совіньйон	133122	3 р. 17 – 26 кущі	-	-	-	
9.	Каберне Совіньйон	441	3 р. 26 – 29 кущі	-	-	-	
10.	Каберне Совіньйон	441	4 р. 1 – 17 кущі	-	-	-	
11.	Каберне Совіньйон	1473	4 р. 18 – 29 кущі	-	-	-	
12	Каберне Совіньйон	1473	5 р. 1 – 8 кущі	-	-	-	
13	Каберне Совіньйон	2043	5 р. 9 – 17 кущі	-	-	-	
14	Каберне Совіньйон	143141	5 р. 18 – 21 кущі	-	-	-	
15	Піно чорний	532	5 р. 22– 29 кущі	-	-	-	
16	Піно чорний	532	6 р. 1 – 16 кущі	-	-	-	Слабкі кущі
17	Рислінг рейнський	3155	6 р. 17 – 29 кущі	-	-	-	Частково слабкі кущі
18	Рислінг рейнський	3155	7 р. 1 – 11 кущі	-	-	-	
19	Рислінг рейнський	13101	7 р. 12 – 29 кущі	-	-	-	
20	Рислінг рейнський	13101	8 р. 1 – 9 кущі	-	-	-	
21	Ркацителі	5145	8 р. 10 – 29 кущі	-	-	-	
22	Совіньйон зелений	648	9 р. 1 – 29 кущі	-	-	-	
23	Совіньйон зелений	648	10 р. 1 – 4 кущі	-	-	-	
24	Трамінер рожевий	3360	10 р. 5 – 29 кущі	-	-	-	Слабкий прирост
25	Трамінер Рожевий	3360	11 р. 1 – 3 кущі	-	-	-	
26	Фетяска біла	521	11 р. 11 – 29 кущі	-	-	-	
27	Фетяска біла	521	12 р. 1 – 7 кущі	-	-	-	
28	Сухолиманський білий	51110	12 р. 8 – 27 кущі	-	-	-	Багато слабких

							кущів
29	Мускат Оттонель	12122	12 р. 29 кущі	-	-	-	
30	Мускат Оттонель	12122	13 р. 1 – 9 кущі	-	-	-	
31	Мускат Оттонель	2101	13 р. 10 – 13 кущі	-	-	-	
32	Шардоне	4876	13 р. 18 – 29 кущі	-	-	1 кущ – слабкі симптоми на листі	
33	Шардоне	4876	14 р. 1 – 24 кущі	-	-	2 кущі – слабкі симптоми на листі	
34	Фетяска	521	14 р. 25 – 29 кущі	-	-	-	
	III квартал						
1	Карабурну	5158	1 р. 1 – 20 кущі	-	-	-	
2.	Шасла біла	1692	1 р. 21 кущі	-	-	-	
3.	Каберне Совіньон		1 р. 22, 23, 24 кущі	-	-	-	
4.	Жемчуг Саба	20107	1 р. 26 кущі	-	-	-	
5.	Жемчуг Саба	20107	2 р. 1 – 10 кущі	-	-	-	
6.	Грочанка	3022	2 р. 11 – 22 кущі	-	-	-	
7.	Кобзар	30115	2 р. 23 – 29 кущі	-	-	-	
8.	Мускат янтарний	635	3 р. 1 – 2 кущі	-	-	-	
9.	Мечта	244	3 р. 8, 13 кущі	-	-	-	
10	Мускат Оттонель (?)	2101	3 р. 15 – 17 кущі	-	-	-	
11.	Ланка	4062	3 р. 23 – 26 кущі	-	-	-	
12	Мускат	5143	4 р. 1 –	-	-	-	

	таїровський		11 куші				
13	Мускат таїровський	371	4 р. 14 – 17 куші	-	-	-	
14	Мускат таїровський	74201	4 р. 18 – 22 куші	-	-	-	
15	Мускат гамбурзький	622	4 р. 23 – 26 куші	-	-	-	
16	Мускат жемчужний	8153	5 р. 1 – 10 куші	-	-	-	
17	Шасла біла	2561	5 р. 14 – 17 куші	-	-	-	
18	Шасла біла	A3OC	5 р. 18 – 26 куші	-	-	-	
19	Сурученський білий	36333	6 р. 1 – 5 куші	-	-	-	
20	Одеський сувенір	5837	6 р. 6 – 13 куші	-	-	-	
21	Мускат гамбурзький	2034	7 р. 1 – 15 куші	-	-	-	
22	Мускат таїровський	371	8 р. 1 – 17 куші				Слабкі куші
23	Мускат жемчужний	72143	8 р. 18 – 26 куші	-	-	-	
24	Королева виноградників	2695	9 р. 1 – 18 куші	-	-	-	
25	Ланка	36103	9 р. 19 – 26 куші	-	-	-	
26	Оригінал	5861	10 р. 10 – 26 куші	-	-	-	
27	Ланка	36103	11 р. 11 – 20 куші	-	-	-	
28	Карабурну	10328	11 р. 21 – 26 куші	-	-	-	
29	Карабурну	10328	12 р. 1 – 4 куші	-	-	-	
30	Мускат жемчужний	7251	12 р. 5 – 10 куші	-	-	-	
31	Мускат гамбурзький	622	12 р. 11 – 17 куші	-	-	-	
32	Мечта	50153	12 р. 19	-	-	-	

			– 24 кущі				
33	40 років Жовтня	336	12 р. 25, 26 кущі	-	-	3 кущі – слабкі симптоми на листі	
34	Одеський сувенір	7844	13 р. 1 – 2 кущі	-	-	-	
35	Оригінал	5861	13 р. 4 кущі	-	-	-	
36	Восторг	7383	13 р. 5 – 8 кущі	-	-	-	
37	Мускат жемчужний	8153	13 р. 9 – 12 кущі	-	1 кущ – початок відмирання рукаву?	-	
38	40 років Жовтня	319	13 р. 16 – 20 кущі	-	-	-	
39	40 років Жовтня	336	13 р. 21 – 26 кущі	-	-	1 кущ – слабкі симптоми на листі	
40	Мускат білий	2083	14 р. 4, 6	-	-	-	
41	Одеський сувенір	5837	14 р. 1, 2, 5	-	-	-	
42	Оригінал	5861	14 р. 8	-	-	-	
43	Ланка	4062	14 р. 14 – 20 кущі	-	-	-	
	Доріжка ліва 2- га половина						
	Тельті Курук	7131	1-3 кущ	-	-	-	
	Совіньон зелений	3873	4-5	-	-	-	
	Совіньон зелений	4442	7 – 10	-	-	-	
	Сухолиманський білий	1632	11, 12	-	-	-	
	Рислінг рейнський	141611	13 – 16	-	-	-	
	Голубок	4656	17 – 19	-	-	-	
	Рислінг	6846	20 – 23				
	Права стор 1-ша половина						

	Зоряка	974	1 – 3	-	-	-	
	Мускат жемчужний	72143	4,5	-	-	-	
	Мускат янтарний	2431	5, 6	-	-	-	
	2-га половина						
	Сухолиманський білий	244	1 – 4	-	-	2 кущі – слабкі симптоми на листі	
	Рислінг рейнський	2071	5 – 9	-	-	-	
	Голубок	1685	10 – 15	-	-	-	
	Рислінг рейнський	13101	16 – 26	-	-	-	
	Голубок	36103	27 – 33	-	-	-	

Візуальний санітарний контроль клонодослідної ділянки № 3 та базових маточників перспективних клонів прищепних та підщепних сортів винограду (закладання 2007 – 2013 рр), 2014 – 2017 рр.

№ р	Сорт	Клон	Адрес	Наявність або відсутність симптомів			Примітка
				Еска	Еутипоз	Ескоріоз	
			1 кл				
1.	Рислінг рейнський	13101	1-24	-	? (1 кущ)	1 кущ – слабкі симптоми на листі	
	Рислінг рейнський	2071	25-48	-	-	-	
2	Шардоне (А)	130	1-24	-	-	1 кущ – слабкі симптоми на листі	
	Шардоне (А)	277	25-48	-	-	-	
3	Шардоне (А)	95	1-24	-	-	-	
	Шардоне (А)	548	25-48	-	-	-	
4	Шардоне (А)	76	1-24	-	-	-	
	Совіньон білий (А)	242	25 – 49	-	-	-	
5	Совіньон білий (А)	316	1-24	-	-	-	
	Совіньон білий (А)	297	25-49	-	-	-	

6	Совіньйон білий (А)	ISV-FV5	1-24	-	-	-	
	Піно Нуар (А)	667	25 – 49	-	-	-	
7	Піно Нуар (А)	115	1 – 24	-	-	-	
	Піно Нуар (А)	777	25 – 49	-	-	-	
8	Мускат жовтий (А)	WeH 1	1 – 24	-	-	-	
	Мускат жовтий (А)	FR 94	25 – 49	-	-	-	
9.	Іллічівський ранній	4338	49	-	-	-	
10	Аліготе (Іт)	263	49	-	-	-	
11	Аліготе	264	49	-	-	-	
12	Аліготе	651	49	-	-	-	
13	Мускат білий	R2	49	-	-	-	
14	Мускат білий	VCR3	49	-	-	-	
15	Мускат білий	154	49	-	-	-	
16	Рислінг рейнський	VCR 3	49	-	-	4 кущі – слабкі симптоми на листі	
17	Рислінг рейнський	49	49	-	-	-	
18	Рислінг рейнський	B68	50	-	-	-	
19	Совіньйон	ISV-FV5	50	-	-	-	
20	Совіньйон	ISV-F3	50	-	-	-	
21	Совіньйон	108	50	-	-	-	
22	Трамінер	VCR6	50	-	-	-	
23	Трамінер	SMA916	50	-	-	-	
24	Трамінер	FR46-106	50	-	-	-	
25	Шардоне	VCR10	50	-	-	2 кущі – слабкі симптоми на листі	
26	Шардоне	96	50	-	-	-	
27	Шардоне	DR269	50	-	-	1 кущ – слабкі симптоми на листі	
28	Піно білий	VCR5	50	-	-	-	
29	Піно білий	VCR 1	51	-	-	-	

30	Піно білий	54	51	-	-	-	
31	Піно гри	VCR5	51	-	-	-	
32	Піно гри	52	51	-	-	-	
33	Піно гри	FR49-207	51	? – початкові симптоми 2 кущі	-	-	
34	Піно чорний	VCR9	51	? – 1 кущ	-	-	
35	Піно чорний	872	51	-	-	-	
36	Піно чорний	1-84	51	-	-	-	
37	Каберне Совіньйон	R5	52	-	-	-	
38	Каберне Совіньйон	VCR8	52	-	-	-	
39	Каберне Совіньйон	169	52	-	-	-	
40	Каберне Фран	VCR10	52	-	-	-	
41	Каберне Фран	ISV101	52	-	-	-	
42	Каберне Фран	326	52	-	-	-	
43	Мерло	VCR13	52	-	-	-	
44	Мерло	VCR1	52	-	-	-	
45	Мерло	347	52	-	-	-	
46	Аліготе	1012	52	-	-	-	
47	Шардоне	4876	52	-	-	-	
48	Іршаї Олівер	3524	52	-	-	-	
49	Мускат Одеський	3432	52	-	-	-	
50	Мускат Оттонель	12122	52	-	-	-	
51	Мечта	244	53	-	-	-	
52	Мускат жемчужний	72143	53	-	-	-	
53	Фетяска біла	1623	53	-	-	-	
54	Тельті курук	7131	53	-	-	-	
55	Совіньйон зелений	4442	53	-	-	-	
56	Ркацителі	5145	53	-	-	3 кущі – слабкі симптоми на листі	
57	Каберне Совіньйон	2043	53	-	-	-	
58	Мускат гамбурзький (А)	932	1-27	-	-	-	
	Піно нуар (А)	236	28-54	-	-	-	

59	Мускат гамбурзький (А)	967	1-30	-	-	-	
	Шардоне к/Т	4876	31-42	-	-	-	
	Рислінг рейнський (Крим)	R2	43-54	-	? – 1 кущ – пригнічення розвитку рукава	1 кущ – слабкі симптоми на листі	
60	Королева виноградників	2695	1-24	-	-	-	
	Мускат янтарний	574	25-54	-	-	-	
61	Оригінал	5834	1-30	-	-	-	
	Мускат гамбурзький	321	31-55	-	-	-	
62	Каберне Совіньйон	143141	1-27	-	-	-	
	Піно чорний	532	28-54	-	-	-	
63	Ркацителі	4132	1-27	? – початковий прояв на 1 кущі	-	1 кущ – слабкі симптоми на листі	
	Совіньйон зелений	3873	28-54	-	-	-	
64	Каберне Совіньйон	441	1-27	-	-	-	
	Сухолиманський білий	244	28-54	-	-	5 кущів – слабкі симптоми на листі	
65	Сухолиманський білий	1632	1-27	-	-	-	
	Каберне Совіньйон	1473	28-54	-	-	-	
66	Трамінер рожевий	3360	1-30	-	-	-	
	Мускат одеський	349	31-54	-	-	-	
67	Восторг	7383	1-27	-	-	-	
	Одеський сувенір	8022	28-54	-	-	-	
68	Ланка	4062	1-27	-	-	-	
	Огоньок таїровський	2464	28-54	-	-	-	
69	Ланка	5170	1-27	-	-	-	
	Одеський сувенір	7844	28-55	-	-	-	

70	Восторг	60162	1-27	-	-	-	
	Мускат жемчужний	8153	28-55	-	-	-	
71	Смєна	4912	1-16	-	-	-	
	Смєна	1582	17-29	-	-	-	
	Грочанка	3022	30-55	-	-	-	
			II клітка				
1	Р х Р 101-14	672	38	-	-	-	
2	Р х Р 101-14	4923	38	-	-	-	
3	Р х Р 101-14	4923	38	-	-	-	
4	Р х Р 101-14	1182	38	-	-	-	
5	Р х Р 101-14	1182	38	-	-	-	
6	БхР Кобер 5ББ	211161	38	-	-	-	
7	БхР Кобер 5ББ	9191	38	-	-	-	
8	БхР СО4	97101	38	-	-	-	
9	БхР СО4	1791	38	-	-	-	
10	ШхБ 41Б	3721	38	-	-	-	
11	Рип Глуар	3562	1-19	-	-	-	
	Рип Глуар	5941	20-38	-	-	-	
12	Кречунел 2	52103	38	-	-	-	
13	Феркаль	№ 3	1-11	-	-	-	
	БхР СО4	США	12-23	-	-	-	
	БхР Кобер 5 ББ	НРБ	24-38	-	-	-	
14	Марсельський чорний ранній	1294	50	-	-	-	
15	Марсельський чорний ранній	1294	50	-	-	-	
16	Фетяска біла	425	50	-	-	-	
17	Сапераві	359	1-27	-	-	-	
	Альварна	3128	28-50	-	-	-	
18	Грочанка	5493	50	-	-	-	
19	Шасла біла	А3ОС	1-25	-	-	-	
	Шасла біла	2561	26-50	-	-	-	
20	Мускат янтарний	24211	50	-	-	-	
21	Королева виноградників	1964	1-20	-	-	-	
	Мечта	323	21-50	-	-	-	
22.	Мускат гамбурзький (м\м)	2034	1-27	-	-	-	
	Смєна	8464	28-50	-	-	-	
23.	Огоньок	24102	1-30	-	-	-	

	таїровський м\м						
	Італія м\м	А30С	31-50	-	-	-	
24	Мускат жемчужний м\м	7251	1-35	-	-	-	
	Мюллер Тургау П2	1731	36-50	-	-	-	
25	Мускат одеський	349	1-17	-	-	-	
	Мускат одеський	3427	18-33	-	-	-	
	Мускат одеський	3435	34-50	-	-	-	
26	Мускат одеський	3427	1-17	-	-	-	
	Мускат одеський	349	18-33	-	-	-	
	Мускат одеський	3435	34-50	-	-	-	
27	Мускат одеський	3425	1-17	-	-	-	
	Мускат одеський	349	18-33	-	-	-	
	Мускат одеський	3427	34-50	-	-	-	
28	Мускат одеський	3432	1-17	-	-	-	
	Мускат одеський	3542	18-33	-	-	-	
	Рубін таїровський	2519	34-50	-	-	-	
29.	Рубін таїровський	2519	1-17	-	-	-	
	Мускат одеський	3432	18-33	-	-	-	
	Шардоне	52181	34-50	-	-	-	
30.	Мускат одеський	3542	1-17	-	-	-	
	Рубін таїровський	2519	18-33	-	-	-	
	Мускат одеський	3432	34-50	-	-	-	
31	Іллічівський ранній	4338	1-17	-	-	-	
	Рубін	2722	18-33	-	-	-	

	таїровський						
	Іллічівський ранній	4245	34-50	-	-	-	
32	40 років Жовтня м/м	336	1-17	-	-	-	
	Іллічівський ранній	4338	18-33	-	-	-	
	Іллічівський ранній	4311	34-50	-	-	-	
33	Іллічівський ранній	4245	1-17	-	-	-	
	Іллічівський ранній	4338	18-33	-	-	-	
	Рубін таїровський	2722	34-50	-	-	-	
34	Іллічівський ранній	4311	1-17	-	-	-	
	Іллічівський ранній	4245	18-33	-	-	-	
	Іллічівський ранній	4311	34-50	-	-	-	
35	Тельті курук	7102	1-17	-	-	-	
	Шардоне	4876	18-33	-	-	-	
	Тельті курук	7102	34-50	-	-	-	
36	Тельті курук	7131	1-17	-	-	-	
	Шардоне	4536	18-33	-	-	-	
	Тельті курук	7131	34-50	-	-	-	
37	Тельті курук	821	1-17	-	-	-	
	Тельті курук	7131	18-33	-	-	-	
	Тельті курук	821	34-50	-	-	-	
38.	Шардоне	4876	1-15	-	-	-	
	Шардоне	52181	16-33	-	-	-	
	Мускат одеський	3542	34-50	-	-	-	
39	Тельті курук	821	1-14	-	-	-	
	Рубін таїровський	2118	15-31	-	-	-	
	Каберне Совіньон	ISV FV- 5	32-50	-	-	-	
40	Рубін таїровський	2118	1-17	-	-	-	
	Тельті курук	7102	18-33	-	-	-	
	Рубін таїровський	2118	34-50	-	-	-	

41.	Одеський сувенір	5837	1-17	-	-	-	
	Шардоне	4536	18-33	-	-	-	
	Огоньок таїровський	2463	34-50	-	-	-	
42.	Жемчуг Зала	8121	1-17	-	-	-	
	Жемчуг Зала	831	18-33	-	-	-	
	Жемчуг Зала	1222	34-50	-	-	-	
		III кл					
1.	Телекі 5 Ц	ВНР	38	-	-	-	
2.	Р х Р 101-14	1182	38	-	-	-	
3.	Р х Р 101-14	1182	38	-	-	-	
4.	Голубок м/м	1685	25	-	-	-	
	Голубок м/м	36103	26-50	-	-	-	
5.	Рислінг рейнський м/м	14161	50	-	-	-	
6.	Зоряка м/м	974	1-25	-	-	-	
	Фетяска біла м/м	521	26-50	-	-	-	
7.	Аліготе м/м	414	1-17	-	-	-	
	Шардоне П2	52181	18-34	-	-	-	
	Сухолиманський білий	5110	35-50	-	-	1 куш – слабкі симптоми на листі	
8.	Мерло (П2)	473	1-17	-	-	-	
	Іллічівський ранній (П2)	16221	18-33	-	-	-	
	Мерло (П2)	473	34-50	-	-	-	
9.	Одеський чорний	16221	1-17	-	-	-	
	Мерло (П2)	473	18-33	-	-	-	
	Одеський чорний	67131	34-50	-	-	-	
10.	Іллічівський ранній (П2)	4242	1-17	-	-	-	
	Шардоне (П2)	4536	18-33	-	-	1 куш – слабкі симптоми на листі	
	Рубін таїровський (П2)	2722	34-50	-	-	-	
11.	Сапераві (П2)	1512	1-17	-	-	-	
	Іллічівський ранній	4242	18-33	-	-	-	

	Сапераві (П2)	981	34-50	-	-	-	
12.	Сапераві (П2)	1512	1-17	-	-	-	
	Мерло (П2)	35242	18-33	-	-	-	
	Сапераві (П2)	1512	34-50	-	-	-	
13.	Сапераві (П2)	981	1-17	-	-	-	
	Мерло (П2)	35142	18-33	-	-	-	
	Сапераві (П2)	981	34-50	-	-	-	
14.	Мерло (П2)	35142	1-17	-	-	-	
	Сапераві (П2)	9211	18-33	-	-	-	
	Мечта (П2)	244	34-50	-	-	-	
15.	Сапераві (П2)	9211	1-17	-	-	-	
	Мечта (П2)	244	18-33	-	-	-	
	Мерло (П2)	983	34-50	-	-	-	
16.	Мерло (П2)	983	1-17	-	-	-	
	Сухолиманський білий (П1)	I-3641	18-33	-	-	3 кущі – слабкі симптоми на листі та пагонах	
	Одеський чорний (П2)	47222	34-50	-	-	-	
17.	Одеський чорний (П2)	47222	1-17	-	-	-	
	Сухолиманський білий (П1)	I-54182	18-33	-	-	-	
	Мечта (П2)	244	34-50	-	-	-	
18.	Сухолиманський білий (П1)	I-55151	1-17	-	-	-	
	Мерло (П2)	983	18-33	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	12124	34-50	-	-	-	
19.	Мерло (П2)	2962	1-19	-	-	-	
	Гарс Левелю (П1)	1454	20-33	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	32152	34-50	-	-	-	
20	Одеський чорний (П2)	32152	1-17	-	-	-	
	Сухолиманський білий (П1)	II-41161	18-33	-	-	4 кущі – слабкі симптоми на листі та пагонах	
	Мерло (П2)	2962	34-50	-	-	-	

21.	Одеський чорний (П2)	67131	1-17	-	-	-	
	Мерло (П2)	67212	18-33	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	67131	34-50	-	-	-	
22.	Одеський чорний (П2)	2672	1-17	-	-	-	
	Сухолиманський білий (П1)	I-55213	18-33	-	-	1 кущ – слабкі симптоми на листі та пагонах	
	Одеський чорний (П2)	2672	34-50	-	-	-	
23.	Мерло (П2)	67212	1-17	-	-	-	
	Фурмінт (П1)	2693	18-33	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	32152	34-50	-	-	-	
24.	Одеський чорний (П2)	3282	1-17	-	-	-	
	Гарс Левелю (П1)	1371	18-27	-	-	-	
	Мерло (П2)	981	28-50	-	-	-	
25.	Одеський чорний (П2)	1551	1-17	-	-	-	
	Мерло (П2)	981	18-33	-	-	-	
	Мечта (П2)	50153	34-50	-	-	-	
26.	Одеський чорний (П2)	3282	1-17	-	-	-	
	Сухолиманський білий (П1)	I-55201	18-27	-	-	1 кущ – слабкі симптоми на листі	
	Гарс Левелю (П1)	1473	28-50	-	-	-	
27.	Одеський чорний (П2)	1551	1-17	-	-	-	
	Гарс Левелю (П1)	1433	18-37	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	1551	38-50	-	-	-	
28.	Фурмінт (П1)	21913	1-24	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	3282	25-40	-	-	-	

	Фурмінт (П1)	21712	41-50	-	-	-	
29.	Одеський чорний (П2)	3341	1-13	-	-	-	
	Фурмінт (П1)	2684	14-33	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	642012	34-50	-	-	-	
30.	Фурмінт (П1)	2622	1-25	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	31241	26-42	-	-	-	
	Фурмінт (П1)	21182	43-50	-	-	-	
31.	Мечта (П2)	50153	1-17	-	-	-	
	Фурмінт (П1)	21622	18-26	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	642012	27-50	-	-	-	
32.	Одеський чорний (П2)	31241	1-17	-	-	-	
	Фурмінт (П1)	26122	18-24	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	3341	25-50	-	-	-	
33.	Одеський чорний (П2)	12124	1-17	-	-	-	
	Сухолиманський білий (П2)	П-41111	18-33	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	642012	34-50	-	-	-	
34.	Одеський чорний (П2)	3341	1-17	-	-	-	
	Гарс Левелю (П1)	1421	18-33	-	-	-	
	Мускат Оттонель м/м	2101	34-50	-	-	-	
35.	Ркацителі (м\м)	6054	1-21	-	-	-	
	Фурмінт (П1)	21273	22-30	-	-	-	
	Рислінг м/м	6846	31-50	-	-	-	
36.	Мечта (п2)	323	1-17	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	47222	18-33	-	-	-	
	Мечта (П2)	323	34-50	-	-	-	
37.	Мечта (П2)	323	1-17	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	2672	18-33	-	-	-	
	Сапераві (П2)	9211	34-50	-	-	-	
38.	Одеський чорний (П2)	12124	1-17	-	-	-	

	Сухолиманський білий (П1)	I-55221	18-33	-	-	-	
	Одеський чорний (П2)	31241	34-50	-	-	-	
39.	Шардоне (П2)	4876	1-17	-	-	-	
	Королева виноградарів (м/м)	1255	18-33	-	-	-	
	Мюллер Тургау (П2)	415	34-50	-	-	-	
40.	Совіньон зелений (П1)	121-9-2	1-17	-	-	-	
	Сухолиманський білий (П1)	I-29-14-1	18-33	-	-	3 кущі – слабкі симптоми на листі та пагонах	
	Совіньон зелений (П1)	114-1-2	34-50	-	-	-	
41	Совіньон зелений (П1)	99-20-2	1-17	-	-	-	
	Сухолиманський білий (П1)	I-4807-1	18-31	-	-	-	
	Совіньон зелений (П1)	121-18-2	32-50	-	-	-	
42	Каберне Совіньон м/м	1521	1-25	-	-	-	
	Каберне Совіньон м/м	133122	26-50	-	-	-	
		IV кл					
2.	РхР 101-14 (м\м)	4923	1-38	-	-	-	
3.	Альварна (м/м)	3127	1-15	-	-	-	
	Іршаї Олівер (м/м)	5644	16-32	-	-	-	
	Грочанка м/м	46111	33-49	-	-	-	
4.	Совіньон зелений (П1)	67-12-1	1-17	-	-	-	
	Мускат таїровський м/м	1836	18-33	-	-	-	
	Совіньон зелений (П1)	110-31-1	34-49	-	-	-	
5.	Совіньон зелений (П1)	95-21-1	1-17	-	-	-	
	Сухолиманський	I-80-21-	18-33	-	-	1 кущ –	

	білий (П1)	1				слабкі симптоми на листі	
	Совіньон зелений (П1)	111-22-2	34-49	-	-	-	
6.	Совіньон зелений (П1)	46-22-1	1-17	-	-	-	
	Мускат Адда м/м	1124	18-33	-	-	-	
	Совіньон зелений (П1)	89-22-1	34-49	-	-	-	
7.	Совіньон зелений (П1)	98-5-1	1-17	-	-	-	
	Мускат Адда м/м	38181	18-27	-	-	-	
	Совіньон зелений (П1)	118-22-2	28-49	-	-	-	
8.	Совіньон зелений (П1)	99-40-1	1-17	-	-	-	
	Оригінал м/м	41104	18-33	-	-	-	
	Совіньон зелений (П1)	91-21-2	34-49	-	-	-	
9.	Сухолиманський білий (П1)	I-81-12-3	1-17	-	-	-	
	Сурученський білий м/м	36333	18-35	-	-	-	
	Совіньон зелений (П1)	74-3-1	36-49	-	-	-	
10.	Сухолиманський білий (П1)	II-89-16-2	1-17	-	-	-	
	Мечта П2	50153	18-33	-	-	-	
	Совіньон зелений (П1)	47-32-2	34-49	-	-	-	
11.	Совіньон зелений (П1)	110-34-2	1-17	-	-	-	
	Совіньон зелений (П1)	91-22-2	18-33	-	-	-	
	Сухолиманський білий (П1)	I-4-15-1	34-49	-	-	-	
12.	Мерло (П2)	67212	1-17	-	-	-	
	Кобзар	20115	18-33	-	-	-	
	Мерло (П2)	IV-981	34-49	-	-	-	
13.	Каберне Совіньон	1473	1-17	-	-	-	

	Мускат білий	2083	18-33	-	-	-	
	Каберне Совіньйон	441	34-49	-	-	-	
14.	Фетяска біла	521	1-17	-	-	-	
	Каберне Совіньйон	22103	18-33	-	-	-	
	Іршаї Олівер	3524	34-49	-	-	-	
15.	Ланка	4062	1-17	-	-	-	
	Зміна	1582	18-33	-	-	-	
	Ланка	5071		-	-	-	
16.	Голубок	36103		-	-	-	
	Піно чорний	532		-	-	-	

**Візуальний санітарний контроль базового маточника клонів
прищепних та підщепних сортів винограду в ДП ДГ «Таїровське» на
ураження грибковими хворобами багаторічної деревини винограду
(закладання – 2011 – 2013 рр (2014 р – 2017 рр.)**

№ р	Сорт	Клон	Кількість кущів, шт..	Наявність або відсутність симптомів			Примітка
				Еска	Еутипоз	Ескоріоз	
			1 квартал	-	-	-	
1.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
2.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
3.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
4.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
5.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
6.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
7.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
8.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
9.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
10.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
11.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
12.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
13.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
14.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
15.	Р х Р 101-14	4923	50	-	-	-	
16.	Р х Р 101-14	672	50	-	-	-	
17.	Р х Р 101-14	672	50	-	-	-	
18.	Р х Р 101-14	672	50	-	-	-	
19.	Р х Р 101-14	1182	50	-	-	-	
20.	Р х Р 101-14	1182	50	-	-	-	
21.	Р х Р 101-14	1182		-	-	-	

			50				
22	Б х Р СО4	60101	50	-	-	-	
23	Б х Р СО4	1791	50	-	-	-	
24	Б х Р СО4	1791	50	-	-	-	
25	Б х Р СО4	1791	50	-	-	-	
26	Б х Р СО4	97101	50	-	-	-	
27	Б х Р СО4	97101	50	-	-	-	
28	Б х Р СО4	97101	50	-	-	-	
29	Б х Р СО4	97101	50	-	-	-	
30	Б х Р СО4	97101	50	-	-	-	
31	Б х Р 5 ББ	9191	50	-	-	-	
32	Б х Р 5 ББ	9191	50	-	-	-	
33	Б х Р 5 ББ	211161	50	-	-	-	
34	Б х Р 5 ББ	211161	50	-	-	-	
35	Б х Р 5 ББ	211161	50	-	-	-	
36	Б х Р 5 ББ	211161	50	-	-	-	
37	Б х Р 5 ББ	21192	50	-	-	-	
38	Б х Р 5 ББ	21192	50	-	-	-	
39	Б х Р 5 ББ	21192	50	-	-	-	
40	Б х Р 5 ББ	21192	50	-	-	-	
41	Мускат жемчужний	8153	66	-	-	-	
42	Мускат жемчужний	8153	66	-	-	-	
43	Ланка	4062	66	-	-	-	
44	Тельті Курук	7131	66	-	-	-	
45	Тельті Курук	7131	66	-	-	-	
46	Каберне Совіньон	2043	66	-	-	-	
47	Каберне Совіньон	1473	66	-	-	-	
48	Каберне Совіньон	1473	66	-	-	-	
49	Каберне Совіньон	441	66	-	-	-	
50	Каберне Совіньон	441	66	-	-	-	
51	Трамінер рожевий	3360	66	-	-	-	
52	Трамінер рожевий	3360	66	-	-	-	
53	Совіньон зелений	4442	66	-	-	-	
54	Совіньон	4442	66	-	-	-	

	зелений						
55	Рислінг рейнський	13101	66	-	-	-	
56	Рислінг рейнський	13101	66	-	-	-	
57	Рислінг рейнський	14161	66				
58	Рислінг рейнський	14161	66	-	-	-	
59	Аліготе	414	66	-	-	-	
60	Сухолиманський білий	244	66	-	-	-	
61	Мускат одеський	3432	66	-	-	-	
62	Мускат одеський	3435	66	-	-	-	
63	Аліготе	1012	66	-	-	-	
64	Королева виноградників	2695	66	-	-	-	
65	Оригінал	5834	66	-	-	-	
66	Одеський сувенір	8022	66	-	-	-	
67	Ланка	5071	66	-	-	-	
68	Мускат жемчужний	7251	66	-	-	-	
69	Мускат янтарний	574	66	-	-	-	
70	Смена	1582	66	-	-	-	
71	Смена	4864	66	-	-	-	
72	Огоньок таїровський	2463	66	-	-	-	
73	Огоньок таїровський	2463	66	-	-	-	
74	Марсельський чорний ранній	1294	66	-	-	-	
75	Шардоне	4876	66	-	-	-	
76	Іллічівський ранній	4338	66	-	-	-	
77	Іллічівський ранній	4138	66	-	-	-	
78	Іллічівський ранній	4245	66	-	-	-	
79	Рубін таїровський	2722	66	-	-	-	

80	Рубін таїровський	2118	66	-	-	-	
81	Фетяска біла	1623	66	-	-	-	
82	Одеський чорний	642012	66	-	-	-	
83	Одеський чорний	12124	66	-	-	-	
84	Одеський чорний	31241	66	-	-	-	
85	Тельті курук	7102	66	-	-	-	
86	Сапераві	9211	66	-	-	-	
87	Мерло	473	66	-	-	-	
88	Мерло	35142	66	-	-	-	
89	Мускат жемчужний	7251	65	-	-	-	
90	Мускат жемчужний	8153	65	-	-	-	
91	Смена	4864	65	-	-	-	
92	Зоряка (Укр 85)	974	65	-	-	-	
93	Карабурну	5158					
94	Сухолиманський білий	244	65	-	-	-	
95	Сухолиманський білий	244	65	-	-	-	
96	Сухолиманський білий	244	65	-	-	-	
97	Аліготе	1012	65	-	-	-	
98	Аліготе	414	65	-	-	-	
99	Шардоне	4876	65	-	-	-	
100	Шардоне	4536	65	-	-	-	
101	Фетяска біла	1623	65	-	-	-	
102	Фетяска біла	521	65	-	-	-	
103	Іршаї Олівер	3524	65	-	-	-	
104	Совіньон зелений	3873	65	-	-	-	
105	Совіньон зелений	3873	65	-	-	-	
106	Ркацтелі	5145	65	-	-	-	
107	Ркацтелі	5145	65	-	-	-	
108	Піно чорний	532	65	-	-	-	
109	Піно чорний	532	65	-	-	-	
110	Мерло	473	65	-	-	-	
111	Мерло	35142	55	-	-	-	
112	Голубок	1685	55	-	-	-	

113	40 років Жовтня	336	65	-	-	-	
114	Іллічівський ранній	4338	65	-	-	-	

Додаток В . Вплив комплексного препарату на еску, дані та дисперсійний аналіз

Варіанти	Роки	Кількість пагонів,шт.	Кількість листків,шт.	Площа листової поверхні листка,см ²	Площа листової поверхні куща,м ²	Довжина погона,см	Діаметр пагонів,мм	Об'єм однорічного приросту куща,см ³
Контроль	2016	29,17	22,6	67,5	4,45	124,5	7,1	1437,05
	2017	27,32	21,5	70,3	4,13	122,7	7,0	1289,24
	2018	27,78	22,1	68,9	4,23	125,9	7,0	1345,31
	середнє	28,09	22,1	68,9	4,27	124,4	7,0	1357,20
Солі кальцію і магні.	2016	28,32	23,0	74,6	4,86	132,6	7,2	1528,00
	2017	28,04	23,3	78,5	5,12	138,2	7,1	1533,38
	2018	28,11	23,8	80,1	5,34	135,7	7,1	1509,48
	середнє	28,16	23,4	77,7	5,11	135,5	7,1	1523,62
ЕМ-агро	2016	29,19	22,9	76,7	5,13	137,4	7,1	1587,03
	2017	28,45	23,8	80,8	5,47	139,3	7,1	1568,19
	2018	28,80	23,5	83,7	5,59	140,4	7,0	1555,34
	середнє	28,81	23,4	80,4	5,40	139,0	7,1	1570,19
Солі кальцію і магнію + ЕМ-агро	2016	28,95	23,5	80,4	5,47	133,7	7,3	1611,90
	2017	29,22	23,0	84,7	5,69	137,4	7,2	1633,63
	2018	29,12	23,8	88,3	6,12	141,8	7,2	1680,36
	середнє	29,10	23,4	84,5	5,76	137,6	7,2	1641,90
НСР ₀₅	2016				0,02			17,01
	2017				0,22			13,05
	2018				0,17			15,73

Результати дисперсійного аналізу даних по площі листової поверхні і об'єму однорічного приросту куща сорту винограду Каберне Совіньон

Показники	Роки	НСР ₀₅	Частка впливу, повторностей	варіантів	залишкова
Площа листової поверхні куща, м ²	2016	0,02	3,56	90,59	5,89
	2017	0,22	9,23	80,60	10,17
	2018	0,17	1,47	93,29	5,24
Об'єм однорічного приросту куща, см ³	2016	17,01	5,25	89,5	5,25
	2017	13,05	2,90	96,22	0,88
	2018	15,73	0,47	97,99	1,54

Варіанти	Роки	Кількість грон на кущі, шт.	Середня маса грона, г.	Урожай з куща, кг.	Урожайність з 1 га, т	Цукристість ягід, г/дм ³	Титрована кислотність, г/дм ³
Контроль	2016	27,12	117,95	3,20	7,11	215,6	6,82
	2017	29,23	115,34	3,37	7,49	212,8	7,12
	2018	27,87	118,64	3,31	7,35	213,8	7,21
	середнє	28,07	117,31	3,29	7,31	214,1	7,05
2	2016	27,44	123,80	3,40	7,55	234,8	6,76
	2017	29,88	128,83	3,85	8,55	244,5	7,05
	2018	28,45	132,76	3,78	8,40	240,7	7,13
	середнє	28,59	128,46	3,68	8,17	240,0	6,98
3	2016	27,02	125,30	3,38	7,51	231,0	6,58
	2017	30,35	130,83	3,97	8,82	233,4	6,77
	2018	28,77	133,84	3,85	8,55	232,2	6,71
	середнє	28,71	129,99	3,73	8,29	232,2	6,69
	2016	27,01	128,30	3,46	7,69	235,5	6,54
	2017	31,32	133,82	4,19	9,31	241,9	6,65
	2018	30,77	129,72	3,99	8,86	240,2	6,73
	середнє	29,70	130,61	3,88	8,62	239,2	6,64
НСР ₀₅	2016		1,78	0,03			
	2017		0,73	0,60			
	2018		2,40	0,11			

Результати дисперсійного аналізу даних по масі грона і урожаю з куща сорту винограду Каберне Совіньон

Показники	Роки	HCP_{05}	Частка впливу, повторностей	варіантів	залишкова
Маса грона, г.	2016	1,78	3,56	80,07	16,37
	2017	0,73	7,7	91,34	0,96
	2018	2,40	7,7	91,5	0,8
Урожай з куща, кг.	2016	0,03	0	91,67	8,33
	2017	0,6	17,64	79,41	2,95
	2018	0,11	14,81	72,22	12,04

Дисперсійний аналіз даних по площі листової поверхні куща, м.кв. Каберне Совіньон, 2016

Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	4,64	4,33	4,38	4,45	13,35	21,53	18,75	19,18	178,22
2	5,03	4,76	4,79	4,86	14,58	25,30	22,66	22,94	212,58
3	5,32	5,00	5,07	5,13	15,39	28,30	25,00	25,70	236,85
4	5,62	5,34	5,45	5,47	16,41	31,58	28,52	29,70	269,29
Сума	20,61	19,43	19,69		59,73	424,77	377,52	387,70	3567,67

Корегуючий фактор: $C = 297,31$

Загальна сума квадратів $Cy = 1,87$

Сума квадратів для повторень: $Cp = 0,19$

Сума квадратів для варіантів: $Cv = 1,67$

Залишкова: $Cz = 0,00$

Доля впливу, %:

в т.ч. повторень 3,56

варіантів 90,55

залишкова: 5,89

Дісперсія повторень: 0,10

Дісперсія варіантів: 0,2

залишкова 0,000

$F_{05} = 984,49$

$F_{табл} = 4,80$

$Sx = 0,01$

$Sd = 0,01$

$t_{05} = 2,40$

$HCP_{05} = 0,02$

Дисперсійний аналіз даних по площі листової поверхні куща,м.кв.Каберне Совіньон, 2017									
Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	4,01	4,32	4,06	4,13	12,39	16,08	18,66	16,48	153,51
2	5,43	4,89	5,04	5,12	15,36	29,48	23,91	25,40	235,93
3	5,78	5,21	5,42	5,47	16,41	33,41	27,14	29,38	269,29
4	6,32	5,54	5,21	5,69	17,07	39,94	30,69	27,14	291,38
Сума	21,54	19,96	19,73		61,23	463,97	398,40	389,27	3749,11

Корегуючий фактор: $C = 312,43$

Загальна сума квадратів $C_y = 5,31$

Сума квадратів для повторень: $C_p = 0,49$

Сума квадратів для варіантів: $C_v = 4,28$

Залішкова: $C_z = 0,54$

Доля впливу, %:

в т.ч. повторень 9,23

варіантів 80,6

залішкова: 10,17

Дісперсія повторень: 0,24

Дісперсія варіантів: 0,6

залішкова 0,039

$F_{on} = 15,81$

$F_{табл} = 4,80$

$S_x = 0,07$

$S_d = 0,09$

$t_{05} = 2,40$

$HCP_{05} = 0,22$

Дисперсійний аналіз даних по площі листової поверхні куща,м.кв.Каберне Совіньон, 2018									
Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	4,33	4,12	4,24	4,23	12,69	18,75	16,97	17,98	161,04
2	5,67	5,21	5,14	5,34	16,02	32,15	27,14	26,42	256,64
3	5,87	5,43	5,47	5,59	16,77	34,46	29,48	29,92	281,23
4	5,88	6,32	6,16	6,12	18,36	34,57	39,94	37,95	337,09
Сума	21,75	21,08	21,01		63,84	473,06	444,37	441,42	4075,55

Корегуючий фактор: $C = 339,63$

Загальна сума квадратів $C_y = 6,11$

Сума квадратів для повторень: $C_p = 0,08$

Дісперсія повторень: 0,04

Сума квадратів для варіантів:	$C_v = 5,70$	Дісперсія варіантів:	0,8
Залішкова:	$C_z = 0,32$	залішкова	0,023
Доля впливу, %:		$F_{on} =$	35,41
в т.ч. повторень	1,47	$F_{табл} =$	4,80
варіантів	93,29	$S_x =$	0,05
залішкова:	5,24	$S_d =$	0,07
		$t_{05} =$	2,40
		$HCP_{05} =$	0,17

Дисперсійний аналіз даних об'єма однорічного приросту куща, см.куб. Каберне Совіньон, 2016

Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	1455,82	1433,21	1422,12	1437,05	4311,15	2119411,87	2054090,90	2022425,29	1858601,16
2	1581,43	1476,82	1525,75	1528,00	4584,00	2500920,84	2180997,31	2327913,06	2101305,21
3	1590,77	1577,83	1592,49	1587,03	4761,09	2530549,19	2489547,51	2536024,40	2266797,41
4	1622,65	1605,45	1607,60	1611,90	4835,70	2632993,02	2577469,70	2584377,76	2338399,21
Сума	6250,67	6093,31	6147,96		18491,94	39070875,45	37128426,76	37797412,16	34195184,99

Корегуючий фактор:	$C = 28495987,08$		
Загальна сума квадратів	$C_y = 60733,80$		
Сума квадратів для повторень:	$C_p = 3191,51$	Дісперсія повто	
Сума квадратів для варіантів:	$C_v = 54360,52$	Дісперсія варіа	
Залішкова:	$C_z = 3181,77$	заліш	
Доля впливу, %:			
в т.ч. повторень	5,25		
варіантів	89,5		
залішкова:	5,25		

Дисперсійний аналіз даних по об'єму однорічного приросту куща, см.куб. Каберне Совіньон, 2017

Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	1342,76	1281,73	1243,23	1289,24	3867,72	1803004,42	1642831,79	1545620,83	1495925,74
2	1552,33	1516,89	1530,92	1533,38	4600,14	2409728,43	2300955,27	2343716,05	2116128,79
3	1598,56	1562,91	1543,10	1568,19	4704,57	2555394,07	2442687,67	2381157,61	2213297,89
4	1655,89	1622,97	1622,03	1633,63	4900,89	2741971,69	2634031,62	2630981,32	2401872,81
Сума	6149,54	5984,50	5939,28		18073,32	37816842,21	35814240,25	35275046,92	32664489,23

Корегуючий фактор: $C = 27220407,99$ Загальна сума квадратів $C_y = 211672,79$ Сума квадратів для повторень: $C_p = 6124,36$

Дісперсія повто

Сума квадратів для варіантів: $C_v = 203674,58$

Дісперсія варіа

Залішкова: $C_z = 1873,85$

заліш

Доля впливу, %:

в т.ч. повторень 2,9

варіантів 96,22

залішкова: 0,88

F

Fma

НС

Дисперсійний аналіз даних по об'єму однорічного приросту куща, см.куб. Каберне Совіньон, 2018

Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	1356,72	1348,91	1330,30	1345,31	4035,93	1840689,16	1819558,19	1769698,09	1628873,81
2	1481,67	1513,88	1532,89	1509,48	4528,44	2195345,99	2291832,65	2349751,75	2050676,81
3	1543,09	1534,81	1588,12	1555,34	4666,02	2381126,75	2355641,74	2522125,13	2177174,89
4	1670,65	1690,22	1681,83	1680,90	5042,70	2791071,42	2856843,65	2828552,15	2542882,81
Сума	6052,13	6087,82	6133,14		18273,09	36628277,54	37061552,35	37615406,26	33390581,32

Корегуючий фактор: $C = 27825484,85$

Загальна сума квадратів $C_y = 176751,82$

Сума квадратів для повторень: $C_p = 824,19$

Сума квадратів для варіантів: $C_v = 173203,73$

Залішкова: $C_z = 2723,90$

Доля впливу, %:

в т.ч. повторень 0,47

варіантів 97,99

залішкова: 1,54

Дісперсія повто

Дісперсія варіа

заліш

F

$F_{табл}$

НС

Дисперсійний аналіз даних по масі грона,г. Каберне Совіньон, 2016									
Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	118,92	118,77	116,16	117,95	353,85	14141,97	14106,31	13493,15	125209,82
2	123,23	123,40	124,77	123,80	371,40	15185,63	15227,56	15567,55	137937,96
3	124,49	126,87	124,54	125,30	375,90	15497,76	16096,00	15510,21	141300,81
4	132,92	125,55	126,43	128,30	384,90	17667,73	15762,80	15984,54	148148,01
Сума	499,56	494,59	491,90		1486,05	249560,19	244619,27	241965,61	2208344,60

Корегуючий фактор: $C = 184028,72$

Загальна сума квадратів $C_y = 212,50$

Сума квадратів для повторень: $C_p = 7,55$

Сума квадратів для варіантів: $C_v = 170,15$

Залішкова: $C_z = 34,79$

Доля впливу, %:

в т.ч. повторень 3,56

варіантів 80,07

залішкова: 16,37

Дісперсія повторен: 3,78

Дісперсія варіантів: 24,3

залішкова 2,485

$F_{он} = 9,78$

$F_{табл} = 4,80$

$S_x = 0,53$

$S_d = 0,74$

$t_{05} = 2,40$

$HCP_{05} = 1,78$

Дисперсійний аналіз даних по масі грона,г. Каберне Совіньон, 2017									
Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	117,21	113,82	114,99	115,34	346,02	13738,18	12954,99	13222,70	119729,84
2	132,78	124,93	128,69	128,80	386,40	17630,53	15607,50	16561,12	149304,96
3	133,23	128,45	130,72	130,80	392,40	17750,23	16499,40	17087,72	153977,76
4	135,88	131,81	133,77	133,82	401,46	18463,37	17373,88	17894,41	161170,13
Сума	519,10	499,01	508,17		1526,28	269464,81	249010,98	258236,75	2329530,64

Корегуючий фактор: $C = 194127,55$

Загальна сума квадратів $C_y = 656,49$

Сума квадратів для повторень: $C_p = 50,58$

Сума квадратів для варіантів: $C_v = 600,01$

Залішкова: $C_z = 5,90$

Доля впливу, %:

в т.ч. повторень 7,7

варіантів 91,34

залішкова: 0,96

Дісперсія повторен: 25,29

Дісперсія варіантів: 85,7

залішкова 0,421

$F_{05} = 203,47$

$F_{табл} = 4,80$

$S_x = 0,22$

$S_d = 0,31$

$t_{05} = 2,40$

$HCP_{05} = 0,73$

Дисперсійний аналіз даних по масі грона,г. Каберне Совіньон. 2018р									
Варіанти	Повторність			Середнє	Сума	Квадрати			Сума
	1	2	3			1	2	3	
1	119,88	116,51	119,53	118,64	355,92	14371,21	13574,58	14287,42	126679,05
2	128,43	134,32	135,53	132,76	398,28	16494,26	18041,86	18368,38	158626,96
3	136,52	132,69	132,31	133,84	401,52	18637,71	17606,64	17505,94	161218,31
4	133,71	126,65	128,80	129,72	389,16	17878,36	16040,22	16589,44	151445,51
Сума	518,54	510,17	516,17		1544,88	268883,73	260273,43	266431,47	2386654,21

Корегуючий фактор: $C = 198887,85$

Загальна сума квадратів $C_y = 508,18$

Сума квадратів для повторень: $C_p = 9,31$

Дісперсія повторен: 4,65

Сума квадратів для варіантів: $C_v = 435,42$
 Залішкова: $C_z = 63,45$
 Доля впливу, %:
 в т.ч. повторень 7,7
 варіантів 91,5
 залішкова: 0,8

Дісперсія варіантів: 62,2
 залішкова 4,532
 $F_{on} = 13,72$
 $F_{табл} = 9,60$
 $S_x = 0,71$
 $S_d = 1,00$
 $t_{05} = 2,40$
 $HCP_{05} = \mathbf{2,40}$

