



ВІСНИК
ВИНОГРАДАРСТВА
І ВИНОРОБСТВА

ВИПУСК 2



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ВІНОГРАДАРСТВА І ВІНОРОБСТВА ІМЕНІ ВАСИЛЯ ЄГОРОВИЧА
ТАЇРОВА»

NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE
NATIONAL SCIENTIFIC CENTER
“V.Ye.TAIROV INSTITUTE OF VITICULTURE AND WINEMAKING”

ВІСНИК ВІНОГРАДАРСТВА І ВІНОРОБСТВА

HERALD OF VITICULTURE AND WINEMAKING

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Interdepartmental thematic scientific collection

2

ISSN 0372 – 5847

Одеса
2023

УДК 634.83

В 49

Друкується за рішенням вченої ради ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова (протокол № 17 від 10.10.2023 р.).

Вісник виноградарства і виноробства : міжвідомчий тематичний науковий збірник / НААН, ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова». Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2023. Вип. 1. 104 с.

В збірнику висвітлено інноваційні, організаційні та методологічні аспекти сучасної науки про виноград і вино, визначено теоретичні основи та практичні рекомендації наукового забезпечення селекції та сортовивчення, результати вивчення нових перспективних сортів винограду, їх адаптації до несприятливих умов навколишнього середовища з метою підвищення урожайності і покращення якості виноградарсько-виноробної продукції, представлено сучасні ресурсощадні технології ґрунтообробітку виноградників.

Матеріали збірника адресовано науковим працівникам, аспірантам, магістрантам та студентам сільськогосподарських ВНЗів, спеціалістам виноградарських господарств галузі АПК.

Редакційна колегія:

Головний редактор:

Ковальова І.А., д-р с.-г. наук, член-кореспондент НААН України (сміт Таїрове, Україна)

Заступник головного редактора:

Мулюкіна Н.А., д-р с.-г. наук, член-кореспондент НААН (сміт Таїрове, Україна)

Відповідальний секретар:

Запорожан О.С. (сміт Таїрове, Україна)

Члени редакційної колегії:

Власов В.В., д-р с.-г. наук, академік НААН України, Заслужений працівник с.-г. України (сміт Таїрове, Україна)

Зеленянська Н.М., д-р с.-г. наук (сміт Таїрове, Україна)

Ляшенко Г.В., д-р геогр. наук, професор (сміт Таїрове, Україна)

Герус Л.В., д-р с.-г. наук (сміт Таїрове, Україна)

Конуп Л.О., д-р с.-г. наук (сміт Таїрове, Україна)

Білько М.В., д-р техн. наук, професор (м. Київ, Україна)

Іщенко І.О., канд. с.-г. наук (сміт Таїрове, Україна)

Штірбу А.В., канд. біол. наук (сміт Таїрове, Україна)

Конуп А.І., канд. біол. наук (сміт Таїрове, Україна)

Ніколаеску Г.І., д-р хабілітат (Кишинів, Молдова)

Відповідальна за випуск – доктор с.-г. наук, Заслужений діяч науки і техніки України **Мулюкіна Н. А.**

© Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова»
Національної академії аграрних наук України
(ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» НААН України),
2023

It is printed according to the decision of the academic council of NSC "V.Ye. Tairov IVW" (protocol No. 17 dated 10.10.2023).

Herald of Viticulture and Winemaking: interdepartmental thematic scientific collection / NAAS, NSC "V.Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking". Odesa: NSC "V.Ye. Tairov IVW", 2023. Issue 1. 104 p.

The collection highlights the innovative, organizational and methodological aspects of the modern science of grapes and wine, defines the theoretical foundations and practical recommendations for the scientific support of breeding and varietal research, the results of new promising grape varieties study, their adaptation to changing environmental conditions in order to increase yield and improve the quality of grapes – wine production, modern resource-saving technologies vineyards soil cultivation are presented.

The materials of the collection are addressed to researchers, post-graduate students, master's students and students of agricultural universities, specialists of viticulture farms of the agro-industrial complex.

Editorial board:

Editor in Chief:

Kovalova I.A., Dr. Agr. Sci., Corresponding Member of NAAS (Tairove, Ukraine)

Deputy editor:

Muliukina N.A., Dr. Agr. Sci., Corresponding Member of NAAS (Tairove, Ukraine)

Responsible secretary:

Zaporozhian O.S. (Tairove, Ukraine)

Members of the editorial board:

Vlasov V.V., Dr. Agr. Sci., Academician of NAAS, Honored Worker of the Agriculture of Ukraine (Tairove, Ukraine)

Zelenyanska N.M., Dr. Agr. Sci. (Tairove, Ukraine)

Liashenko G.V., Dr. Geogr. Sci., Prof. (Tairove, Ukraine)

Gerus L.V., Dr. Agr. Sci. (Tairove, Ukraine)

Konup L.O., Dr. Agr. Sci. (Tairove, Ukraine)

Bilko M.S., Dr. Tech. Sci., Prof. (Kyiv, Ukraine)

Ishchenko I.O., PhD in Agriculture (Tairove, Ukraine)

Shtirbu A.V., PhD in Biology (Tairove, Ukraine)

Konup A.I., PhD in Biology (Tairove, Ukraine)

Nikolaesku G.I., Dr. habilitat (Kishiniv, Moldova)

Responsible for the release – Dr. Agr. Sci., Honoured worker of science and technology of Ukraine **Muliukina N.A.**

© National Scientific Center "V.Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking" of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (NSC "V.Ye. Tairov IVW" of NAAS of Ukraine),
2023

Присвячується 100-річчю від дня народження Петроса Карапетовича Айвазяна

УДК 634.83:920.91:001

Г.В. Бурлак, канд. іст. наук

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства» імені В. Є. Таїрова»

e-mail:iviv_nnc@ukr.net

**АЙВАЗЯН ПЕТРОС КАРАПЕТОВИЧ (1922–2011) – ВЧЕНИЙ У ГАЛУЗІ СЕЛЕКЦІЇ
ТА АГРОТЕХНІКИ ВІНОГРАДУ (ДО 100-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)**

31 грудня 2022 року минає 100 років від дня народження Петроса Карапетовича Айвазяна – відомого вченого-селекціонера, доктора біологічних наук, професора, заслуженого діяча науки Вірменії. Упродовж своєї діяльності вчений отримав вагомі наукові результати – створив великий гібридний фонд сіянців, отриманих від схрещування кращих сортів винограду світової селекції; вивів 37 нових сортів винограду, у тому числі 14 сортів, працюючи в Українському науково-дослідному інституті виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова; розробив методи: прискорення селекційного процесу вирощування сіянців в умовах надмірного живлення, підвищення афінітету при щепленні, прискореного формування кущів, диференційованої сортової обрізки кущів винограду і зниження зрідженості виноградних насаджень.

Петрос Карапетович Айвазян народився в Азербайджані у м. Кіровабаді у 1922 році в селянській родині. Навчання П. К. Айвазян розпочав у Кіровабадському сільськогосподарському технікумі, який закінчив у 1940 році, отримавши спеціальність молодшого агронома. У 1940-1945 роках служив в рядах Радянської армії, брав участь у боях проти німецько-фашистських загарбників, був нагороджений орденами та медалями. Після закінчення війни та демобілізації вступив до Вірменського сільськогосподарського інституту на факультет виноградарства та плідівництва, який закінчив у 1949 році, отримавши диплом з відзнакою за спеціальністю «Виноградарство».

З 1950 року, за направленням Міністерства вищої освіти СРСР, доля пов'язала П. К. Айвазяна з Одесою. Молодий вчений був зарахований до аспірантури за спеціальністю «Виноградарство» в Одеський сільськогосподарський інститут. Під керівництвом професора, доктора сільськогосподарських наук, академіка ВАСГНІЛ С. О. Мельника він активно та з ентузіазмом включився до виконання плану аспірантської підготовки та вже до кінця 1951 року підготував та успішно захистив кандидатську дисертацію на тему «Вплив зелених операцій на плодоносність вічків та елементи врожаю виноградної лози».

Після закінчення аспірантури деякий час працював асистентом кафедри виноградарства та старшим науковим співробітником дослідної станції Вірменського сільськогоспінституту, де вів самостійний курс виноградарства на агрономічному факультеті та керував навчально-виробничою практикою студентів виноградарсько-плодоовочевого факультету.

23 грудня 1952 року П. К. Айвазян був прийнятий на роботу в Український науково-дослідний інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова виконуючим обов'язки завідувача відділу селекції та сортовивчення.

З перших днів роботи вчений поставив собі за мету мобілізувати усі можливості та зусилля відділу для якнайшвидшого виведення нових високоякісних сортів винограду, пристосованих до місцевих екологічних умов. П. К. Айвазян одразу приступив до вивчення та оцінки існуючого гібридного фонду. На той час відділ селекції інституту мав фонд у понад 10 тисяч сіянців перспективних гібридних комбінацій, з яких співробітниками відділу О. М. Костюком та іншими вже було виділено близько 20 форм, які могли стати кандидатами у нові сорти. Треба було перевірити та вивчити виділені форми, розпочати виведення нових, пристосованих до конкретних екологічних умов сортів винограду. При виконанні схрещувань для прискорення селекційного процесу П. К. Айвазян розробляє методи

вирощування сіянців в умовах надмірного живлення, активно вивчає взаємовплив прищеп та підщеп. Це дає можливість запропонувати науково-обґрунтований метод підбору вихідних форм і сортів виведення нових високопродуктивних сортів різного напрямку використання.

Вже з перших повоєнних років ампелографи та селекціонери інституту розгорнули масштабну внутрішньовидову гібридизацію сортів різних еколого-географічних груп *Vitis vinifera*. Перші місцеві європейські гібриди були затверджені як нові сорти та включені до районованого сортименту у 60-70-ті роки (Одеський чорний, Сухоліманський білий, Мускат таїровський, Одеський ранній та ін.). Під умілим керівництвом П.К. Айвазяна за 10 років було створено 100-тисячний гібридний фонд винограду, що включав як внутрішньовидові, так і нові гібридні міжвидові комбінації. Для подальшого вивчення було виділено понад 250 перспективних форм різного напрямку використання (технічні, столові).

У своїй подальшій науковій роботі П. К. Айвазян вживає дієвих заходів щодо розмноження нових сортів у дослідних господарствах інституту та великих виноградних розсадниках України. Разом з тим, знаходячись на підйомі творчих досягнень, активно працює над докторською дисертацією та стає співавтором 14 нових сортів винограду.

Варто зазначити, що це були складні роки в історії інституту – приймаються рішення щодо виконання вказівок сумнозвісної серпневої сесії ВАСГНІЛ 1948 року, і, як результат – звільнення деяких співробітників з інституту, зміна керівництва, не завжди об'єктивна оцінка результатів досліджень, значна заполітизованість наукових висновків, анонімки, чвари й т. д. Енергійний, діяльний, з деяким досвідом комсомольської та партійної роботи П. К. Айвазян бере активну участь у громадському житті інституту.

З квітня 1953 року по серпень 1954 року учений виконує обов'язки заступника директора з наукової роботи. Важко йому зі своїм норавливим і невживливим характером перебувати на цій посаді, тим більше, що ажіотаж із «вейсманізмом-морганізмом» у країні вщухав і ситуація в сільськогосподарській науці почала приходити в норму. І Петрос Карапетович зосереджується на роботі у відділі селекції, завершує підготовку докторської дисертації «Спадковість та мінливість виноградної лози», яку успішно захищає у 1959 році та затверджується в науковому ступені доктора біологічних наук. За словами Китаєва Ігоря Олексійовича, директора інституту з 1954 по 1960 роки, це стало значною подією у науковому житті установи, адже увесь колектив допомагав П. К. Айвазяну у підготовці дисертації, і він став першим, після В. Є. Таїрова, доктором наук в інституті. А через деякий час (1961 р.), учений затверджений у вченому званні професора за спеціальністю «селекція та сортовивчення винограду».

У червні 1962 року за запрошенням Міністерства сільського господарства Вірменії П. К. Айвазян звільнився з роботи в інституті ім. В. Є. Таїрова та перейшов на викладацьку роботу до Вірменської сільськогосподарської академії, був завідувачем науково-дослідної проблемної лабораторії, читав лекції з курсу по виноградарству, був заслуженим професором Вірменської сільгоспакадемії, проте не втратив тісного зв'язку з Україною й українським народом.

У 2011 році професор П. К. Айвазян пішов з життя.

Підсумовуючи, варто зазначити, що період праці ученого в інституті імені В. Є. Таїрова виявився дуже насиченим. Його фундаментальні знання, науково-організаційні здібності були широко затребуваними у фаховому середовищі. Наукові дослідження, започатковані П. К. Айвазяном знайшли свій розвиток і продовження у селекційній роботі інституту, яким виведено понад 130 столових і технічних сортів винограду, з яких 33 внесено до Державного реєстру сортів рослин України, отримано 50 патентів на сорти рослин, а також 18 стародавніх класичних сортів винограду інститут підтримує в Держреєстрі на клоновій основі.

Список використаних джерел

1. Завідувач відділу селекції та сортовивчення Айвазян П. К. *Архів ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова» НААН*. Оп. 3-л. Особова спр. 4. 50 арк.
2. Власов В. В., Шерер В. А. Петрос Карапетович Айвазян. *Учёные таировцы в истории института*. Одесса : ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова», 2013. С. 56–58.
3. Айвазян П. К. *Война, мир, виноград. 100 лет дорогою В.Е. Таирова : очерки и воспоминания*. Одесса : Optimum, 2005. С. 147–148., ил.

СУЧАСНІ РОЗРОБКИ ТА НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ ВИНОГРАДАРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

Представлені сучасні дослідження та досягнення у виноградарській галузі. Розглянуто ключові питання економічного, екологічного розвитку та наукових підходів галузі. Запропоновано нову систему розподілених, неінвазійних сенсорів на основі штучного інтелекту.

Ключові слова: штучний інтелект, фотосинтез, сенсори, виноград, землеробство.

Сучасні економічні та природні умови приносять нові виклики. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН, щоб прогодувати населення світу у 2050 році, світове виробництво продовольства має збільшитися на 70%. Для подолання харчової кризи та покращення світової продовольчої безпеки у сільське господарство мають прийти на допомогу нові технологічні розробки та інновації. З новим витком розвитку штучного інтелекту (AI) та високопродуктивних обчислень (HPC) з'явилися широкі можливості для збирання, аналізу та обробки даних. Останні технологічні досягнення у прецизійному землеробстві спростили моніторинг посівів, дрони та трактори, обладнані датчиками, надають інформацію з більш високою точністю про стан посівів. За даними Світового економічного форуму, як один із десяти перспективних напрямів майбутнього – це моніторинг окремих рослин. Так звані *wearable plant sensors* покращать стан рослин та підвищать продуктивність сільського господарства [1]. Датчики рослин – це невеликі, неінвазійні пристрої, які можна прикріпити до рослин для постійного моніторингу температури, вологості, вологи та рівнів поживних речовин. Модерні технології вже зазначили перевагу у застосуванні таких датчиків на рослинах, що може з часом оптимізувати врожайність, знизити використання води, добрив та пестицидів, а також виявити ранні ознаки хвороби.

Сучасний стан досліджень у виноградарстві. Для розуміння де саме в галузі можуть прийти на допомогу сучасні інформаційні технології з використанням штучного інтелекту, важливо розглянути останні розробки світової науки.

З огляду на постійно триваючі кліматичні зміни, що постійно відбуваються, на часі розглянути усі можливі інструменти та взаємозв'язки для подальшого успішного розвитку виноградарства та виноробства. Вплив сільськогосподарського середовища, в якому вирощуються рослини, формує смак продуктів харчування та напоїв. Місце проростання та екологічні особливості виноградника надають вину характерних ароматів та смаків. Ґрунт є важливим фактором, що сприяє унікальності вина, виробленого з лоз, вирощених у певних умовах. Важливу роль у цих питаннях виробництва вина від виноградника до виноробні відіграє зростання мікроорганізмів та метаболізм, впливаючи на здоров'я виноградної лози, ферментацію вина, а також на смак, аромат та якість вин. Останні дані показують, що склад, різноманітність та функції ґрунтових мікробних угруповань можуть відігравати важливу роль у визначенні якості вина та опосередковано впливати на його економічну цінність, описує комплексний сценарій мікробної біогеографії вина [2]. Неоднорідність навколишнього середовища (зміст фосфору, доступного для рослин у ґрунті, висота над рівнем моря, кількість опадів, температура, відстань між рядами та відстань між лозами) викликали більше мікробних відмінностей, ніж географічна відстань. Відмінності у складі мікробної спільноти були значною мірою пов'язані з відмінностями в характеристиках ягід, а

також у хімічних профілях вина, що наголошує на потенційному впливі мікробних співтовариств на фенотип виноградних лоз [3]. Специфічне мікробне біорізноманіття, пов'язане з конкретним розташуванням виноградника, є вирішальним аспектом у поєднанні з ґрунтовими, кліматичними та людськими факторами. Географія сильно впливає на склад мікробних спільнот у глобальному масштабі. Прогностична модель, що дозволяє розрізняти мікробні закономірності та з достатньою точністю визначати географічне джерело зразків, може становити великий інтерес для адаптації виноградарства у контексті зміни клімату [4]. Органи рослин містять різну мікробіоту, яка змінюється у відповідь зміни як у розвитку, так у кліматі. Великі дослідження мікробної екології винограду перед збиранням урожаю з оглядом на дріжджі може покращити розуміння деяких компонентів мінливості. Розуміння того, що мікробіом поверхні винограду постійно змінюється, може вплинути на те, як ми керуємо епіфітним мікробіомом ягід, що потенційно впливає на боротьбу з хворобами та рішення щодо вініфікації [5]. Комерційні виноградні лози – це здебільшого щеплений рослинний матеріал, складаються з генетично різних часток кореня (підщепи), щепленого системою пагонів (прищепи), що додає додатковий рівень складності. Коріння містить специфічні для кожної ділянки бактеріальні співтовариства, які відображали генотип підщепи та вплив навколишнього середовища, тоді як бактеріальні співтовариства листя та ягід демонстрували асоціації з часом [6]. Розуміння того, як коренева система модулює фенотипи пагонів, є фундаментальним питанням біології рослин і буде корисним при розробці стійких сільськогосподарських культур. Умови навколишнього середовища та додаткові фенотипи, необхідні для визначення, як найкраще використовувати взаємовідносини між підщепою та прищеплю для адаптації виноградної лози до клімату, що змінюється [7].

Від виноградника до виноробні мікробна активність впливає на здоров'я та продуктивність виноградної лози, на перетворення цукру на етанол під час ферментації, на аромат вина, на якість та неординарність вина. Основний мікробіом має пріоритет над простором та часом. Існує складна екологічна динаміка, що відбувається у мікробних співтовариствах протягом вегетаційного періоду. Результати не тільки збагачують розуміння створення регіональної неординарності вина, але й можуть стати основою у боротьбі з глобальною зміною клімату [8].

Наступний напрям, який також перспективний з огляду на кліматичні зміни та екологічне землеробство – це використання покривних культур у боротьбі з бур'янами і додаткове затримання ґрунтової вологи. Покривні культури вважаються цінним інструментом комплексної боротьби з бур'янами. Однак за даними [9] для довгострокової боротьби з бур'янами за допомогою покривних культур на виноградниках потрібні додаткові методи боротьби.

Інформаційні технології, досягнення та перспективи для аграріїв. Оцінка врожайності сільськогосподарських культур у великих масштабах стала можливою завдяки наявності пристроїв для збирання даних дистанційного зондування, що дозволяють здійснювати безперервний моніторинг сільськогосподарських культур протягом усього періоду їхнього зростання. Застосування цих методів та пристроїв дає можливість приймати рішення у режимі реального часу, щоб максимізувати потенціал урожайності. Розроблено нову модель під назвою YieldNet [10], яка прогнозує врожайність та одночасно враховує взаємодію між урожайністю кількох культур. Модель використовує нову структуру глибокого навчання (DL), яка працює перенесенням навчання між прогнозами врожайності кукурудзи та сої шляхом спільного використання впливу основних ознак і точно прогнозує врожайність за один-чотири місяці до збору. Методи машинного навчання (ML), що ростуть, застосування алгоритмів глибокого навчання є потужним інструментом для моделювання величезних обсягів даних. В основному, коли йдеться про великі обсяги даних, ці дані нам може надати геномом рослини. У роботі з геномною інформацією виникають нові виклики. Наприклад, такі питання, як конфіденційності геному в моделях машинного навчання – Ласо та згорткова нейронна мережа (CNN) [11]. Розробляється нова глибока нейронна

мережа під назвою Residue Activation Network (ResActNet) для реалізації точного алгоритму машинного навчання, що зберігає конфіденційність та забезпечує низький рівень помилок апроксимації у задачах класифікації та регресії [12].

Наступний перспективний напрям в генетичних дослідженнях, де використовують алгоритми штучного інтелекту – це вивчення локусів кількісних ознак експресії (eQTL), як важливого інструменту для розуміння генетики експресії генів складних фенотипів. У дослідженні використовувалися модельні види 10 генотипів винограду, проведено комплексний біоінформаційний конвеєр з використанням даних геноміки та експресії (бази UniProtKB або DAVID). Фактори, що впливають на експресію генів під час дозрівання плодів *Vitis vinifera* L., можуть стати важливим ресурсом для майбутніх досліджень, у створенні необхідних баз даних, спрямованих на розуміння механістичної основи варіацій регуляції генів [13].

Дослідження з вивчення патогенів на рослинах винограду, наприклад інфекцій, спричинені вірусом скручування листя виноградної лози (GLRaV), супроводжуються симптомами різного ступеня тяжкості. Використовуючи спеціальний експериментальний виноградник, вивчали реакцію на GLRaV у дозріваючих ягодах виноградної лози Каберне Фран, щеплених до різних підщеп і з нульовою, однією або парними інфекціями скручування листя. Дані показують, що підщепи впливають на вплив GLRaV та дозрівання ягід [14]. Оцінка відстані на винограднику, на якій патогени поширюються від одного сезону до іншого, має вирішальне значення для розробки ефективних стратегій боротьби з інвазійними патогенами рослин та є важливою віхою у скороченні використання пестицидів у сільському господарстві. Використання параметризованої моделі з використанням ланцюга Маркова Монте-Карло (MCMC) та доповнення даних на основі даних спостереження в основному складаються з двох карт-знімків інфекційного статусу всіх рослин на трьох сусідніх полях протягом двох років поспіль [15].

Вивчення зростаючого числа метагеномних та геномних послідовностей значно покращило розуміння мікробної різноманітності. Для цього було розроблено конвеєр мультигеномної ентропійної оцінки (MEBS). Який є програмною платформою, що призначена для оцінки, порівняння та виведення складних метаболічних шляхів у великих наборах даних. MEBS має відкритий вихідний код та доступний в мережі інтернет за адресою: https://github.com/eead-csic-compbio/metagenome_Pfam_score [16].

Нове покоління розподілених бездротових сенсорів Флоратест. В Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова Національної академії наук України створено сенсорну мережу [17] та алгоритми обробки даних. Система алгоритмів здатна враховувати мінливість змін багатofакторного середовища. Важлива частина роботи присвячена вивченню ефекту індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ) та вивченню методології опрацювання кривих фотосинтезу [18]. Вперше для дослідження може бути використана багаторівнева інформаційна система стану рослин та потреб підприємств, що містить бездротову сенсорну мережу, керований вузол, глобальну базу даних, базу знань, модуль пояснення, модуль управління, комп'ютер та людино-машинний інтерфейс, що дозволяє приймати управлінські рішення. Дані з бездротового зв'язку передаються на комп'ютер або мобільний пристрій, де вони аналізуються для отримання інформації про стан рослин. Таким чином можливо контролювати рослини в режимі реального часу і виконувати точні втручання на основі конкретних потреб, наприклад, коригувати режими зрошення або внесення добрив у відповідь на рівень вологості або дані про наявність чи потребу в поживних речовинах. За управління цією системою відповідає параметр індукції флуоресценції хлорофілу, що вимірюється в реальному часі. Наступним етапом у вдосконаленні інформаційної системи, обробки та прийняття рішень за цим параметром, в її апаратної частини буде використано модуль з вбудованим штучним інтелектом. Удосконалена інформаційна система може стати перспективним засобом коригування режимів зрошення, моніторингу стану рослин та догляду за багаторічниками.

Таким чином, з огляду на вищезазначене, та з огляду на те, який стрімкий розвиток мають інформаційні системи та системи з використанням штучного інтелекту, на часі почати нові розробки із запровадження таких систем в промислове виноградарство.

Список використаних джерел

1. Communications F. S. “Wearable” sensors for plants: World Economic Forum emerging technologies report – Science & research news. *Frontiers*. Accessed: Sep. 25, 2023. [Online].
2. Liu D., Chen Q., Zhang P., Chen D., and Howell K. S. ‘Vineyard ecosystems are structured and distinguished by fungal communities impacting the flavour and quality of wine’. bioRxiv, p. 2019.12.27.881656, Apr. 06, 2020. DOI: 10.1101/2019.12.27.881656.
3. Zhou J. et al. ‘Wine terroir and the soil microbiome: an amplicon sequencing–based assessment of the Barossa Valley and its sub-regions’. bioRxiv. p. 2020.08.12.246447, Aug. 12, 2020. DOI: 10.1101/2020.08.12.246447.
4. Gobbi A. et al. ‘Microbial map of the world’s vineyards: Applying the concept of microbial terroir on a global scale’. bioRxiv, p. 2020.09.25.313288, Sep. 25, 2020. DOI: 10.1101/2020.09.25.313288.
5. Hall M. E., O’Byron I., Wilcox W. F., Osier M. V., and Cadle-Davidson L. ‘Epiphytic Microbiome of Grapes Berries Varies Between Phenological Timepoints, Growing Seasons and Regions’. bioRxiv, p. 2019.12.20.884502, Dec. 20, 2019. DOI: 10.1101/2019.12.20.884502.
6. Swift J. F., Migicovsky Z., Trello G. E., and Miller A. J. ‘Grapevine bacterial communities across the Central Valley of California’. bioRxiv, p. 2023.07.01.547327, Jul. 02, 2023. DOI: 10.1101/2023.07.01.547327.
7. Z. Migicovsky et al. ‘Rootstock effects on scion phenotypes in a “Chambourcin” experimental vineyard’. bioRxiv, p. 484212, Dec. 03, 2018. DOI: 10.1101/484212.
8. Liu D. and Howell K. ‘Community succession of the grapevine fungal microbiome in the annual growth cycle’. bioRxiv, p. 2020.05.03.075457, May 04, 2020. DOI: 10.1101/2020.05.03.075457.
9. ‘Do native and introduced cover crops differ in their ability to suppress weeds and reduce seedbanks? A Case study in a Table Grape Vineyard | bioRxiv’. Accessed: Sep. 25, 2023. [Online]. Available: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2023.06.20.545823v1>.
10. Khaki S., Pham H., and Wang L. ‘YieldNet: A Convolutional Neural Network for Simultaneous Corn and Soybean Yield Prediction Based on Remote Sensing Data’. bioRxiv. p. 2020.12.05.413203, Mar. 04, 2021. DOI: 10.1101/2020.12.05.413203.
11. J. Chen, W. H. Wang, and X. Shi, ‘Differential Privacy Protection Against Membership Inference Attack on Machine Learning for Genomic Data’. bioRxiv, p. 2020.08.03.235416, Aug. 04, 2020. DOI: 10.1101/2020.08.03.235416.
12. Song C. and Shi X. ‘Secure Deep Learning on Genomics Data via a Homomorphic Encrypted Residue Activation Network’. bioRxiv, p. 2023.01.16.524344, Jan. 20, 2023. DOI: 10.1101/2023.01.16.524344.
13. Martínez-García P. J., Mas-Gómez J., Wegrzyn J., and Botía J. A. ‘Algorithms for the discovery of cis-eQTL signals in woody species: the vine (*Vitis vinifera* L.) as a study model’. bioRxiv, p. 2021.07.06.450811, Jul. 06, 2021. DOI: 10.1101/2021.07.06.450811.
14. A. M. Vondras *et al.*, ‘Rootstocks influence the response of ripening grape berries to leafroll associated viruses’. bioRxiv, P. 2021.03.14.434319, Mar. 15, 2021. DOI: 10.1101/2021.03.14.434319.
15. H. K. Adrakey, G. J. Gibson, S. Eveillard, S. Malembic-Maher, and F. Fabre, ‘Bayesian inference for spatio-temporal stochastic transmission of plant disease in the presence of roguing: a case study to estimate the dispersal distance of Flavescence dorée’. bioRxiv, p. 2022.12.14.520426, Dec. 16, 2022. DOI: 10.1101/2022.12.14.520426.
16. Anda V. D., Zapata-Peñasco I., Poot-Hernandez A. C., Eguiarte L. E., Contreras-Moreira B., and Souza V. ‘MEBS, a software platform to evaluate large (meta)genomic collections according to

their metabolic machinery: unraveling the sulfur cycle'. bioRxiv. P. 191288, Sep. 20, 2017. DOI: 10.1101/191288.

17. V. Romanov, I. Galelyuka, and Ye. Sarakhan, 'Wireless sensor networks in agriculture'. in *2015 IEEE Seventh International Conference on Intelligent Computing and Information Systems (ICICIS)*, Dec. 2015, P. 77–80. DOI: 10.1109/IntelCIS.2015.7397200.

18. Y. Babenko, 'Methodical bases of creation and modeling of information system in plant growing'. *International Conference on Electrical, Computer and Energy Technologies (ICECET)*, Jul. 2022, P. 1–5. DOI: 10.1109/ICECET55527.2022.9873509.

Ye.V. Babenko, Ph.D. of Agr. Scs

V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of National Academy of Sciences of Ukraine

MODERN DEVELOPMENTS AND NEW TECHNOLOGIES, ARE PERSPECTIVES FOR INDUSTRIAL VITICULTURE

Modern research and achievements in the viticulture industry are presented. Key issues of economic and environmental development of scientific approaches in the industry are considered. A new system of distributed, non-invasive wearable plant sensors based on artificial intelligence is proposed.

Keywords: artificial intelligence, photosynthesis, sensors, grapes, agriculture.

*Л.О. Баранець, канд. с.-г. наук,
А.О. Лещенко, наук. співр.*

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова»

e-mail: ludmilabaranez77@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗВИТКУ ХВОРОБИ ВСИХАННЯ ГРЕБЕНІВ ВИНОГРАДУ В УМОВАХ 2022 РОКУ

У статті наведено результати наукових досліджень з визначення особливостей розвитку хвороби всихання гребенів винограду в умовах 2022 року. Наведено дані фітосанітарного моніторингу хвороби на виноградниках півдня України. Встановлено ступінь поширення та розвиток хвороби всихання гребенів на промислових насадженнях півдня України. У статті наведено дані про сорти, які найбільше уражаються хворобою, а також дані з технічної ефективності захисних заходів у різних господарствах півдня України.

Ключові слова: виноград, виноградні насадження, фітосанітарний моніторинг, хвороба всихання гребенів, сорти винограду, мікроорганізми збудники хвороби, технічна ефективність, системи захисту.

Вступ. Хвороба винограду всихання гребенів у спеціальній літературі описана під назвою "параліч гребенів" та "атрофія гребенів". В Європі хвороба відома з середини тридцятих років ХХ століття, але її шкідливість особливо виявилася в останні двадцять – тридцять років. Протягом останнього часу хвороба все частіше проявляється на виноградниках України, спричиняючи значні збитки на сортах технічної та столової груп [1].

Хвороба проявляється раптово, у будь-якому місці гребеня, але переважно в розгалуженнях або дистальній частині з'являються точкові або довгасті некрозні плями (темно-бурого або чорного кольору). Некроз охоплює кілька шарів клітин. У посуху ці плями заглиблюються внаслідок втрати води. Некрози часто швидко поширюються та оперізують гребінь, після чого припиняється надходження води та поживних речовин до ізольованої частини гребеня, що веде до його в'янення та зморщування ягід. На цих некрозах можуть оселятися сапрофіти, при ураженні сірою гниллю гребінь загниває [2, 3].

Справжні причини хвороби ще недостатньо з'ясовані. Нині відзначають дві: перша – місцеве порушення обміну речовин у скелеті виноградного грона; друга – ураження сапрофітним грибом *Alternaria alternata*, який за певних умов може виявляти властивості паразита. При першій причині викликають захворювання фактори неправильного фізіологічного харчування, що діють через порушення водного балансу в гребенях достигаючих грон. При цьому найчастіше рослина відчуває нестачу кальцію чи магнію [5].

Деякі дослідники вважають, що посилення шкідливості хвороби пов'язане із щепленою культурою винограду та з впровадженням сортів нової селекції. Шкідливість хвороби проявляється у зниженні середньої маси грона, виходу суслу та якості виноматеріалу. Іноді відзначається і зниження цукристості соку ягід – коли незрілі ягоди не опадають, вони знижують загальну цукристість винограду. Хвороба може проявлятися різним ступенем залежно від умов року, сорту, віку кущів, розташування виноградника [6, 3].

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на основі загальноприйнятих методик, які застосовуються у вітчизняній та міжнародній практиці наукових досліджень з виноградарства, фітопатології та захисту рослин. Дослідження проводили на сортах столової – Аркадія, Августин, Загадка, Кардішах, Дунав, Кишмиш таїровський, Молдова, Королева виноградників, Флора, Мускат жемчужний, Мускат

таїровський, Одеський сувенір, Оригінал, Плевен, Ранній Магарача, Таїр, Ланжерон та ін., та технічної груп – Аліготе, Каберне Совіньон, Одеський чорний, Піно Нуар, Піно сірий, Піно Менье, Мерло, Ркацелі, Сухолиманський білий, Шардоне, Совіньон Блан, Рислінг рейнський, Трамінер рожевий та ін.

Дослідження проводили на виноградних насадженнях ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», господарствах – ДП «ДГ «Таїровське», ТОВ «Шустов-Агро», ПрАТ «Украгро».

Результати та їх обговорення

Ступінь поширення та розвитку хвороб залежить від погодних умов року, сортового та вікового складу насаджень, екологічних умов зростання культури. Фітосанітарний моніторинг розвитку хвороби у 2022 році показав, що найперші поодинокі, важко відмінні ознаки усихання гребенів винограду було виявлено наприкінці червня. Ступінь розвитку хвороби при цьому був дуже низький та становив переважно 1 бал. Хвороба розвивалася повільно та поступово.

Перші ледь помітні ознаки на гребенях грон винограду було виявлено в першій декаді липня у вигляді поодиноких темних плям різної форми з підсохлим верхнім шаром епідермісу. Проявляються вони в будь-якому місці гребеня, але переважно в розгалуженнях або в дистальній частині. Спочатку з'являються точкові або довгасті плями, які швидко забарвлюються в темно-бурий або чорний колір (рис. 1 та 2).



Рис. 1. Початковий прояв всихання гребенів

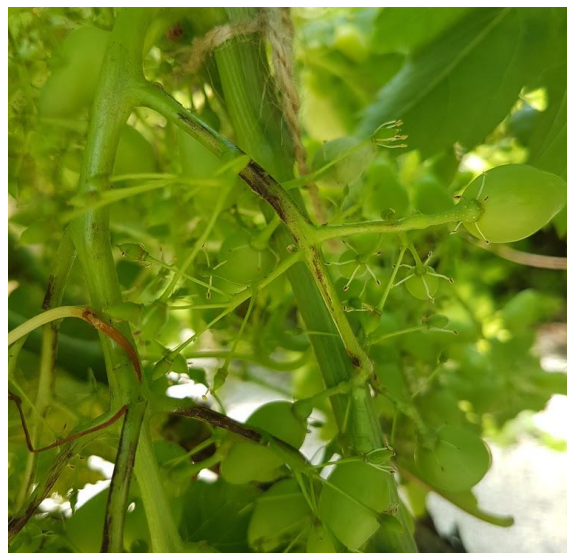


Рис. 2. Темні довгасті плями розвитку хвороби

Наприкінці липня ці симптоми вже можна було добре ідентифікувати, до 5-10 серпня на гребенях з'явилися різні за формою поодинокі темно-бурі плями у вигляді підсохлого верхнього шару епідермісу. Пізніше ці поодинокі темно-бурі плями поступово переходили у чисельні некрози (рис. 3 та 4).

У період дозрівання ягід, при вмісті цукру в ягодах винограду 7-12% (перша половина серпня), ознаки розвитку хвороби вже добре можна розпізнати та ідентифікувати. Спостерігали розвиток чисельних некрозів, які утворювали яскраво виражені перетяжки на гребенях. Надалі некрози захоплювали кілька шарів клітин, чим перекривали надходження поживних речовин та вологи в ягоди, внаслідок чого вони втрачали тургор, в'янули, у них гальмувався процес насичення цукру.

Ці некротичні плями складаються переважно з відмерлих клітин, утворюючи яскраво виражену перетяжку на гребені, внаслідок якої перекривається надходження поживних речовин у ягоди винограду. Переважно хвороба проявляється на відносно

велику кількість грон у початковий період дозрівання ягід – це перша половина серпня, і посилюється на час збору врожаю.

На момент збору врожаю було виявлено грона з різною кількістю та розміром некрозів у вигляді усохлих гребенів. Внаслідок ураження гребенів ягоди на момент збору врожаю зупинилися у розвитку, втрачали тургор, зморщувалися, не набирали цукор, були кислими на смак.



Рис. 3. Зав'ялі ягоди винограду від всихання гребеня



Рис. 4. Всихання частини грона винограду

Маршрутними обстеженнями виноградних насаджень було визначено поширення та інтенсивність розвитку всихання гребенів винограду на основних районуваних сортах винограду в умовах півдня України. Обстеження поширення хвороби проводили на виноградних насадженнях 4 господарств. Проведений моніторинг фітосанітарного стану промислових виноградних насаджень вказує на чітку тенденцію збільшення поширення хвороби в умовах півдня України.

Спостереження починали проводити після цвітіння та продовжували до збору врожаю. Перший облік було проведено 22 червня, наступні – через 10-14 днів. У кожному обліку було обстежено по 100 кущів кожного сорту. У результаті проведення фітосанітарного моніторингу виноградних насаджень встановлено, що хвороба всихання гребенів винограду у 2022 році була досить широко поширена. У таблиці 1 представлені результати отриманих даних з поширення хвороби на кущах і гронах винограду.

Найбільше ураження хворобою спостерігали на столових сортах раннього та середнього терміну дозрівання. У період збору винограду у сорту Аркадія ураження грон хворобою склало 12,3%, Одеський сувенір – 11,2%, Мускат жемчужний – 10,2%, Молдова – 9,7%.

На технічних сортах хвороба мала низький ступінь розвитку. Спостерігали ураження до 5% поверхні гребеня у вигляді поодиноких плям з незначним підсиханням верхнього шару епідермісу. Встановлено, що високою польовою витривалістю до хвороби всихання гребенів в умовах Півдня України характеризуються основні технічні сорти винограду – Аліготе, Шардоне, Ріслінг рейнський, сорти групи Піно та Трамінер рожевий.

Фітосанітарним моніторингом було встановлено, що хвороба найбільш поширена на столових сортах Мускат жемчужний, Аркадія, Італія, Августин, Одеський сувенір, Молдова, а саме на кущах з інтенсивним наростанням вегетативної маси та високим навантаженням гронами.

Поширення хвороби всихання гребенів винограду на виноградних насадженнях господарств півдня України, 2022 р.

Сорт винограду (дата прояву перших симптомів хвороби)	Поширення хвороби (P), %					
	на кущах			на гронах		
	після цвітіння	зростання ягід	дозрівання ягід	після цвітіння	зростання ягід	дозрівання ягід
ННЦ «ІВіВ ім. В. С. Таїрова»						
Аркадія (25.07)	0,6	5,3	6,8	0,8	6,4	15,6
Мускат жемчужний (29.07)	0,5	6,5	13,6	0,9	8,2	16,3
Каберне Совіньон (19.08)	0,2	2,1	3,3	0,4	4,2	7,9
Італія (22.07)	0,8	6,9	14,3	1,1	9,5	26,5
Августін (22.07)	1,2	7,4	15,6	1,4	10,7	28,9
Молдова	0,02	0,3	7,3	9,7	11,4	12,5
Одеський сувенір	0,3	1,5	7,8	10,2	12,6	14,7
Одеський чорний	0,03	0,4	1,9	2,9	5,3	6,1
Трамінер рожевий	0,04	0,5	1,3	2,4	3,9	5,8
Шардоне						
ДП «ДГ «Таїровське» ННЦ «ІВіВ ім. В.С. Таїрова»						
Молдова (23.08)	0,4	5,4	9,3	0,6	7,6	12,5
Одеський сувенір (18.07)	0,5	5,8	17,5	0,7	7,4	14,8
Одеський чорний (30.08)	0,2	1,7	3,4	0,4	2,1	5,7
ТОВ «Шустов-Агро»						
Сапераві (6.08)	0,2	2,4	3,3	0,4	3,7	5,3
Совіньон блан (7.08)	0,1	1,7	2,9	0,3	3,6	5,1
Трамінер рожевий (19.08)	0,05	1,2	2,5	0,1	3,2	4,5
Мерло (19.08)	0,3	0,9	4,4	0,5	1,7	7,6
Шардоне (19.08)	0,05	0,8	2,3	0,1	3,1	4,1
ПрАТ «Украгро»						
Аліготе (28.08)	0,2	0,6	2,4	0,4	1,3	5,5
Рислінг рейнський (28.08)	0,2	0,8	3,1	0,3	1,4	5,2
Піно Нуар (8.09)	0,3	0,7	2,8	0,5	1,6	5,7
Піно Менье (8.09)	0,05	1,3	2,4	0,1	3,3	4,3

Проведені дослідження дозволили встановити взаємозв'язок між розвитком хвороби всихання гребенів винограду та абіотичними й біотичними чинниками. Було встановлено, що найчастіше хвороба розвивалася на гронах з інтенсивним наростанням вегетативної маси куща та високим навантаженням пагонами і гронами на кущ, а також визначено позитивну

тенденцію кореляційної залежності інтенсивності розвитку хвороби від абіотичних чинників, а саме від середньодобової температури повітря та кількості опадів.

В умовах півдня України виявлено метеорологічні фактори, що впливають на розвиток хвороби усихання гребенів, до яких відносяться відносно помірний показник опадів у липні (у межах 0,6-26 мм, при середньому багаторічному показнику 50,6 мм) та невелика кількість опадів у серпні (у межах 2,0-16 мм, при середньому багаторічному показнику 35,3 мм), підвищена середня добова температура повітря у серпні (у межах 23,2-24 °С при середньому багаторічному показнику 21,8 °С).

В умовах 2022 року вивчалась технічна ефективність захисних заходів проти хвороби. Дослідження проводили, вивчаючи системи захисту виноградників ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», ДП «ДГ «Таїровське», ТОВ «Шустов-Агро», ПрАТ «Украгро». Дані з технічної ефективності наведено у таблиці 2.

Згідно з даними таблиці 2 найбільшу ефективність було відзначено у системи захисту господарства ТОВ «Шустов-Агро» – 88,7%, найменшу ефективність встановили на виноградних насадженнях ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» – 52,4%. Система захисних заходів двох інших господарств мала високу ефективність, що склала 81,9% у господарстві ПрАТ «Украгро» та 79,8% – ДП «ДГ Таїровське». Беручи до уваги використання повного фунгіцидного комплексу, який мав побічну дію на хворобу усихання гребенів, у системах захисту у всіх господарствах, різниця в технічній ефективності між досліджуваними системами полягала у застосуванні добрив. Дані досліджень підтверджують той факт, що використання добрив та різних стимуляторів росту позитивно діє на зниження розвитку хвороби усихання гребенів, а також значно підсилює ефективність дії фунгіцидів.

Таблиця 2

Технічна ефективність захисних заходів у боротьбі з хворобою усихання гребенів відповідно господарств півдня України, 2022 рік

Варіанти досліду (фунгіциди, що застосовувалися)	Ефективність дії на період збору врожаю, %
ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», сорт Августін	
Антракол (1,5 кг/га), Інферно (5,0 кг/га), Топаз (0,25 л/га), Акробат (2,0 кг/га), без застосування добрив та регуляторів росту	52,4
ДП «ДГ Таїровське» ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», сорт Одеський сувенір	
Целитель, Гард, Шавіт Ф (2,0 кг/га), Топсін М (1,5 л/га), Гард, Джек Пот, Захисник, Авангард Р виноград	79,8
ТОВ «Шустов-Агро», сорт Мерло	
Косайд (2,0 кг/га), Делан (1,0 кг/га), Принцип (0,5 л/га), Акробат (2,0 кг/га), Полірам (0,5 кг/га), Топаз (0,25 л/га), Вуксал Микроплант	88,7
ПрАТ «Украгро», сорт Піно Нуар	
Танос (0,4 кг/га), Колліс (0,4 л/га), Стробі (0,3 кг/га), Хорус (0,75 кг/га), Тельдор (1,0 кг/га), Топаз (0,25 л/га), MasterBlend 4-18-38	81,9

Висновки. Результати проведення фітосанітарного моніторингу вказують, що в сучасних умовах виноградарства усихання гребенів є поширеною хворобою промислових виноградних насаджень півдня України.

Встановлено, що найбільше уражаються хворобою столові сорти (Мускат жемчужний, Аркадія, Одеський сувенір, Молдова) – поширеність становила 12,5-16,3% із розвитком від 9,7% до 12,3%. На технічних сортах хвороба мала низьку ступінь поширення, яка не перевищувала 7,6% із ступенем розвитку від 2,3 до 5,1%. Встановлено, що високою

польовою витривалістю до хвороби характеризуються такі технічні сорти винограду, як Аліготе, Рислінг рейнський, Шардоне, сорти групи Піно та інші.

Визначені календарні строки хвороби, за якими встановлено, що хвороба вперше починає проявлятися в період дозрівання ягід, при вмісті цукру в ягодах винограду 7-12% (перша половина серпня) і посилюється до збору врожаю. Встановлено, що погодні умови, які склалися у вегетаційний період 2022 року, сприяли розвитку хвороби: відносно помірна кількість опадів у липні і серпні у межах 0,6-26 мм на фоні підвищеної середньої добової температури повітря у межах 23-25 °С.

Список використаних джерел

1. Holzzapfel В. Р. Coomb В. G. Minerals and the incidence of grapevine bunchstem necrosis in South Australia. Wein-Wissenschaft, Wiesbaden. 1996. № 51 (2). S. 91-97.
2. Кабанцова И. В. Усыхание гребней на виноградниках предгорного Крыма. *Проблемные вопросы защиты винограда от вредных организмов: материалы Всесоюзной научно-практической конференции.* Ялта, 1990. С. 261-266.
3. Баранець Л. О., Балан Г. О. Інтегрований підхід до захисту винограду від хвороби всихання «паралічу» гребенів винограду (*bunch stem necrosis*). *Аграрна освіта: минуле, сучасне, майбутнє* : міжнар. наук.-прак. конф., яка присвячена 100-річчю Луганського націон. аграрного ун-ту, 15-16 листопада 2021 р. Слов'янськ : ЛугНАУ, 2021. С. 219-221.
4. Щербаков С. А., Светов В. Г. Усыхание гребня гроздей винограда. *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии.* 1984. № 9. С. 40-41.
5. Кабанцова И. В. Усыхание (паралич) гребней на винограде сорта Бастардо магарачский в предгорной зоне Крыма. *Труды Научного центра винограда и вина «Магарач».* Ялта, 2000. Т. 2. Кн. 3. С. 47-50.

L. Baranets, PhD of Agr. Scs, A. Leshchenko, Researcher

National Scientific Center “V. Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking”, Ukraine

THE PAPER PRESENTS THE RESULTS OF THE FEATURES OF THE GRAPE BUNCH STEM NECROSIS IN THE 2022 CONDITIONS

The article presents the results of scientific research on determining the features of the development of the disease of grape ridges in the conditions of 2022. The data of phytosanitary monitoring of the disease in the vineyards of southern Ukraine are presented. The degree of spread and development of the bunch stem necrosis in the industrial plantations of the south of Ukraine was established. The article provides data on the varieties that are most affected by the disease, as well as data on the technical effectiveness of protective measures in various farms in southern Ukraine.

Keywords: grapes, vineyard, phytosanitary monitoring, the disease of grape ridges, grape varieties, disease-causing microorganisms, technical efficiency, protection systems.

*А.М. Влащук, канд. с.-г. наук,
О.С. Дробіт, канд. с.-г. наук*

Інститут кліматично орієнтованого
сільського господарства НААН
e-mail: KolpakovaLesya80@gmail.com

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

Дослідженнями 2020–2022 рр. встановлено, що вирощування буркуну білого однорічного на землях, що зазнали осолонцювання, сприяє позитивним змінам в агрохімічному складі елементів та розсоленню, на що вказує вміст поглинутого Ca^{+2} від суми катіонів на всіх варіантах дослідів. Оптимальні умови для росту і розвитку рослин буркуну білого однорічного склалися за зрошення (фактор А), коли середня врожайність насіння становила 0,47 т/га ($\text{НІР}_{05A} - 0,12$ т/га). За фактором В (норма висіву) найвищий урожай насіння – 0,42 т/га одержано за норми висіву 1,5 млн шт./га ($\text{НІР}_{05B} - 0,07$ т/га). Максимальний середній показник урожайності насіння культури – 0,50 т/га встановлено за зрошення та використання норми висіву 1,5 млн шт./га. Застосування в сівозміні буркуну білого однорічного сприяє покращенню еколого-меліоративного та фітосанітарного стану каштанових ґрунтів за використання для зрошення води з підвищеною мінералізацією. Для отримання максимальної урожайності насіння культури в умовах півдня України необхідно проводити сівбу культури нормою 1,5 млн шт./га та використовувати зрошення.

Ключові слова: еколого-меліоративний стан ґрунтів, буркун білий однорічний, насіння, норма висіву, зрошення, урожайність.

Площа сільськогосподарських угідь в південній степовій зоні України становить близько 18,0 млн га, більше 80% займає рілля. Основна частина ґрунтів представлена чорноземами та каштановими. Отриманню високих врожаїв сільськогосподарських культур в посушливих умовах степового регіону сприяє використання зрошення. Разом з тим використання для поливу води з підвищеною мінералізацією $> 1,5$ г/л викликає засолення посівних площ. Особливо це відноситься до сільськогосподарських угідь, що знаходяться на території Інгулецького зрошуваного масиву, де мінералізація води р. Інгулець, яку використовують для зрошення, може досягати рівня $> 4,0$ г/л, що унеможливує її використання для проведення поливу. Тому актуальним стає питання підвищення ефективності землеробства та відтворення родючості ґрунтів [1-3].

Наразі до значного зниження ефективності використання зрошуваної ріллі в південній помірно сухій зоні та сухо-степовій ґрунтово-екологічних підзонах призводить наявність подових земель, які займають 20% ріллі. Вони не мають стоку, що призводить до різних типів засолення – хлоридного, сульфатного, карбонатного, содового та інших і зниження родючості ґрунтів [4, 5].

В сільськогосподарському виробництві в основному використовують хімічний спосіб меліорації – внесення фосфогіпсу. Комплекс спеціальних агротехнічних заходів включає плантажну оранку та низку інших прийомів, що надають можливість активізувати карбонатний та гіпсовий шари ґрунту. Разом з тим вищезазначені способи меліорації мають значні недоліки. Так, використання хімічного способу меліорації призводить до забруднення навколишнього середовища через вміст у фосфогіпсі важких металів. Глибока оранка на середньо-солонцюватих та інших типах засоленних ґрунтів може призвести до зниження родючості ґрунту внаслідок подальшого засолення верхнього шару [6-8].

В процесі переходу від традиційної до органічної системи землеробства найголовнішим є виробництво сільськогосподарської продукції без використання хімічних добрив і пестицидів. У зв'язку з цим в Інституті кліматично орієнтованого сільського господарства НААН вже тривалий час проводять дослідження з розробки окремих елементів і складових біологізації технології вирощування сільськогосподарських культур [9-11].

Бобові трави здатні забезпечити рекультивацію земель, що зазнали техногенного навантаження, менш витратним, біологічним методом. Бобові кормові культури мають подовжений період цвітіння, особливо буркун білий однорічний. Це сприяє подовженню тривалості періоду розмноження диких бджіл-листорізів та збільшенню їх популяції; запиленню інших сільськогосподарських культур та підвищенню їх продуктивності [12-14].

Нашим проектом передбачається покращення еколого-меліоративного стану ґрунтів шляхом використання в сівозмінах бобових трав, які значно підвищують родючість ґрунтів за рахунок біологічної фіксації азоту з повітря та поліпшують його структуру – завдяки кореневому виділенню вугільної кислоти відбувається хімічний процес розсолоння ґрунту. Дослідження є актуальними, завдання, що поставлені на вивчення, сприяють покращенню еколого-меліоративного стану ґрунтів, підвищенню їх родючості та збільшенню урожайності сільськогосподарських культур.

Метою роботи є покращити біологічну родючість каштанових ґрунтів шляхом використання буркуну білого однорічного на півдні України. Дослідження проводили протягом 2020–2022 рр. в умовах Вітовського району Миколаївської області ТОВ «Золотий колос», яке розташоване в південній зоні України. Польові досліди закладали відповідно розробленої схеми та згідно із загальноприйнятими методичними рекомендаціями.

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий, середньосуглинковий, слабкосолонцюватий при глибокому рівні залягання ґрунтових вод. Польова вологоємність метрового шару ґрунту складає 20,4%, вологість в'янення – 9,6%, об'ємна маса шару ґрунту 0-100 см становить 1,42 г/см³. Дослід польовий, двофакторний, повторення варіантів – чотириразове. Закладення досліду проводили методом розщеплених ділянок, розміщення варіантів – рендомізоване. Площа посівної ділянки другого порядку – 120 м², облікової – 100 м². Фактор А – зрошення: без зрошення, зрошення; фактор В – норми висіву: 1,0-1,5-2,0 млн шт./га.

Агротехніка вирощування культури була загальноприйнята для зони проведення дослідження. Попередником досліджуваної культури була пшениця озима. Згідно з агрохімічним аналізом, проведеного перед закладанням досліду, вміст гумусу в метровому шарі в середньому становив 2,36%.

Порівнюючи показники, отримані від аналізу ґрунту на початку вегетації та перед збиранням буркуну білого однорічного, дають можливість зробити висновок, що кількість нітратів в ґрунті мала тенденцію до зменшення наприкінці вегетації. Це є результатом витрат нітратного азоту на формування урожаю. В зрошуваних умовах кількість NO₃ була дещо нижчою, ніж в богарних умовах. При визначенні вмісту рухомих сполук фосфору перед збиранням врожаю встановлено, що зберігається тенденція до його зниження в ґрунті незалежно від досліджуваних факторів.

Так, на початку вегетації вміст P₂O₅ варіював в межах 6,23-6,35 мг/100 г ґрунту, а перед збиранням – 4,89-5,15 мг/100 г ґрунту, що являється середнім та високим рівнем забезпечення ґрунту. Винос рухомих сполук P₂O₅ є результатом формування врожайності культури. Щодо вмісту рухомих сполук калію, то можна зазначити, що на початку вегетації культури вміст їх в ґрунті був в межах середнього рівня забезпеченості. У використанні доступного калію за вегетаційний період рослинами буркуну білого однорічного залежно від досліджуваних факторів значних відмінностей не встановлено. В цілому можна констатувати, що вміст основних елементів живлення перед збиранням був меншим, ніж перед посівом, що пов'язано з формуванням урожаю культури.

У результаті діяльності ґрунтових мікроорганізмів малодоступні для живлення рослин сполуки, які містять поживні речовини, поступово переходять у засвоювані форми. Кількість

мікроорганізмів у ґрунті значною мірою залежить від водного, теплового, повітряного режимів та від культур, що вирощують в сівозміні. Найбільший інтерес становить мікрофлора, яка бере участь у забезпеченні рослин азотним живленням з ґрунту. В дослідженні нами були відібрані зразки ґрунту на початку вегетації та перед збиранням врожаю культури для визначення мікробіологічного складу. Згідно з отриманими даними встановлено, що загальна кількість мікроорганізмів у 1 г абсолютно сухого ґрунту на початку вегетації буркуну білого однорічного становила 24,94-25,21 млн, дещо збільшилась за вегетаційний період культури за всіма варіантами досліду та на період проведення збирання знаходилась в межах 29,73–31,0 млн. На варіантах досліду, де використовували зрошення, значення показника були дещо вищими, ніж на неполивних ділянках, що вказує на позитивний вплив проведення поливу на покращення мікробіологічного ценозу ґрунту.

В нашому дослідженні кількість нітрифікуючих бактерій в умовах зрошення була дещо вищою, ніж без зрошення на початку вегетації рослин буркуну однорічного та становила 9,58-9,76 тис./г абсолютно сухого ґрунту, в той час, як в неполивних умовах відповідні значення показника становили 8,70-9,65 тис./г абсолютно сухого ґрунту. Перед збиранням врожаю культури кількість даної групи мікроорганізмів значно збільшилась в зрошуваних умовах та складала 11,33–11,60 тис./г абсолютно сухого ґрунту, в той час, як в неполивних умовах відповідні значення показника становили 10,73-11,12 тис./г абсолютно сухого ґрунту. Подібна тенденція вказує на позитивну мікробіологічну роль рослин буркуну білого однорічного та зрошення. Наприкінці вегетаційного періоду збільшилась кількість всіх груп мікроорганізмів, які були взяті для вивчення мікробіологічного ценозу ґрунту при вирощуванні буркуну білого однорічного. В умовах зрошення їх кількість була вищою, ніж на варіантах без зрошення. Таким чином, вирощування культури буркуну білого однорічного та використання зрошення сприяло збільшенню кількості всіх груп ґрунтових мікроорганізмів в кінці вегетації культури, що безперечно є позитивним процесом в розвитку мікроорганізмів агроценозу ґрунту.

Встановлено, що використання зрошення позитивно впливало на формування насінневої продуктивності культури (фактор А). В середньому, за період проведення досліджень урожайність насіння на зрошуваних ділянках досліду була більшою на 31,9% порівняно з варіантами без поливу та становила 0,47 т/га. Норма висіву (фактор В) також впливала на показники насінневої продуктивності буркуну білого однорічного. Найкращу продуктивність насіння культури – 0,42 т/га отримали за сівби нормою висіву 1,5 млн шт./га, що було вище, ніж на варіантах досліду, де використовували норми висіву 1,0 та 2,0 млн шт./га на 16,5 та 3,5% відповідно. Згідно з отриманими даними встановлено, що саме зрошення найбільше сприяло підвищенню насінневої продуктивності буркуну білого однорічного. Максимальну середню урожайність насіння буркуну білого однорічного – 0,50 т/га сформували посіви культури за використання зрошення та норми висіву 1,5 млн шт./га.

Список використаних джерел

1. Безуглий М. Д., Присяжнюк М. В. Сучасний стан реформування аграрно-промислового комплексу України. Київ : Аграрна наука, 2012. 48 с.
2. Гадзало Я. М., Гладій М. В., Саблук П. Т. Аграрний потенціал України. Київ : Аграрна наука, 2016. 332 с.
3. Каленська С. М., Журавльова Н. В., Максименко О. І. та ін. Рослинництво: навч. посіб. Київ, 2005. 502 с.
4. Коваленко Н. П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина ХІХ — початок ХХІ ст.). Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 490 с.
5. Кірілеску О. Л., Мовчан К. І. Формування врожайності зернобобових культур в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 125–130.

6. A global perspective on agroecosystem nitrogen cycles after returning crop residue / Min W., Hofen O., Tompson R. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2018. Vol. 266. P. 49–54.
7. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування сільськогосподарських культур. 5-те вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2019. 806 с.
8. Кохан А. В., Кавалір Л. В., Самойленко. О. А. Селекція та насінництво однорічних і багаторічних кормових трав: теоретичні та практичні аспекти. Полтава : Астроя, 2018. 196 с.
9. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С., Влащук О. А. Урожайність насіння буркуну білого однорічного залежно від ширини міжряддя та доз азотного добрива. *Вісник аграрної науки*. 2021. Вип. 5. С. 16–22.
10. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С., Місевич О. В. Буркун білий – розробка технології. *Агробізнес сьогодні*. № 9(448). С. 39–41.
11. Vozhegova R., Lavrinenko Yu., Vlaschuk A., Drobit A., Vlaschuk O. Influence of elements of technology on formation of structural indicators of one year old clover. *Journal of science*. Lyon. France. 2021. No. 24. P. 7–11.
12. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С., Белов В. О. Удосконалення агротехніки вирощування буркуну білого однорічного в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2022. Вип. 2. С. 5–10.
13. Демидов О. А., Дем'янюк О. С. Вплив агроекологічних чинників на вміст мікробної біомаси у ґрунті. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2017. Вип. 97. С. 39–44.
14. Влащук А. М., Дробіт О. С., Біднина І. О., Влащук О. А., Шабля О. С. Ефективність внесення мінеральних добрив на посівах буркуну білого однорічного. *Вісник аграрної науки*. 2023. Вип. 4. С. 72–80.

Vlashchuk A.N., PhD of Agr. Scs, Drobit O.S., PhD of Agr. Scs

Institute of Climate-Smart Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

SCIENTIFIC JUSTIFICATION OF THE EFFICIENCY OF CULTIVATION FORAGE LEGUMES

The researches of 2020–2022 established that the cultivation of white annual burkun on lands subjected to salinization contributes to positive changes in the agrochemical composition of elements and desalination, as indicated by the content of absorbed Ca⁺² from the sum of cations in all variants of the experiment. Optimum conditions for the growth and development of white one-year-old burkun plants were obtained under irrigation (factor A), when the average seed yield was 0.47 t/ha (NIR05A – 0.12 t/ha). According to factor B (sowing rate), the highest seed yield – 0.42 t/ha was obtained at a seeding rate of 1.5 million pieces/ha (NIR05B – 0.07 t/ha). The maximum average yield rate of crop seeds - 0.50 t/ha is established for irrigation and the use of a seed rate of 1.5 million units/ha. The use of annual white burkun in crop rotation helps to improve the ecological and phytosanitary condition of chestnut soils by using water with increased mineralization for irrigation. In order to obtain the maximum yield of crop seeds in the conditions of southern Ukraine, it is necessary to sow the crop at the rate of 1.5 million seeds per hectare and use irrigation.

Keywords: ecological and amelioration condition of soils, white sweet clover, seeds, sowing rate, irrigation, productivity.

*B.S. Gaina*¹, *acad.*,
*E.G. Alexandrov*², *dr. hab.*

¹Academy of Sciences of Moldova

²Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection of the ASM

e-mail: borisgaina17@gmail.com

e-mail: alexandrov.eugeniu@gmail.com

THE AROMATIC SPECTRUM OF THE BERRIES OF THE INTERSPECIFIC RHIZOGENE GENOTYPES OF GRAPEVINE

Annotation. *The aromatic compounds are formed in the berries, and during the development and ripening of the berries, depending on the fluctuations of the climatic factors, they form the aroma specific to the grapevine genotype and, as a result of the processing, they form the bouquet of the derived product. Grape vine berries mostly contain the same aromatic chemical compounds, the specific aroma is only due to their different weight within the aromatic complex of each genotype. The purity and accent of the aromas of a certain genotype depends on the degree of ripening of the berries, the phytosanitary level and the climatic factors of the cultivation environment. The aim of the present study is to determine and analyze the aromatic spectrum of the chemical compounds in the bacilli of interspecific rhizogenic vine genotypes.*

Keywords: aroma, berry, chemical compound, genotype, rhizogen.

Introduction. During the development and ripening of berries, depending on the fluctuations of climatic factors, the aroma characteristic of the grape genotype is formed, and as a result of processing the grapes, a bouquet of young wine is formed. Grape berries contain, for the most part, the same aromatic chemical compounds, however, the specific aroma is due not only to their different mass concentrations, but also to their ratios in the aromatic complex of each genotype. The specific shade of the aromas of the specific genotype and the accent of the aromas of the specific genotype depend to a greater extent on the transfer of hereditary traits from the parent pairs of crossing, the degree of ripening of the berries, the phytosanitary level of the plantations and the influence of the factors of the growing environment. The purpose of this research is the definition and comparative analysis of aromatic compounds in berries of rhizogenic interspecific grape genotypes in comparison with intraspecific genotypes.

Materials and methods. The interspecific rhizogenic grapevine genotypes (*Vitis vinifera* L. x *Muscadinia rotundifolia* Michx.) approved in the Republic of Moldova served as the object of study: Amethyst (blue-violet berry); Alexandrina, Augustina, Malena, Nistreana, Algumax, Sarmis (green-yellow berry) [1, 2]. From the *Vitis vinifera* L. group, the indigenous varieties: Feteasca alba and Feteasca neagra, Malbec and Cabernet-Sauvignon. Complex interspecific genotypes Rithon and Legenda. The Shimadzu GC analysis system and the GC/MS-QP2010 Plus mass spectrometer, equipped with the AOC-500 sample injection complex, were used to determine the volatile compounds with aromatic potential. For micro-extraction in the solid phase, Carboxen PDMS with dimensions of 100 µm was used, with which the volatile compounds were extracted in concentrations of 10 ppv and 10 ppm. Data analysis was performed using the Software GC/MS Solution system (Shimadzu), equipped with SCAN/SIM (FASST) [3, 4].

Results and discussion

Aromatic compounds (odorant chemicals) accumulate in the berries, which in turn form the aroma specific to the genotype. During the period of development and ripening of the berries, primary (varietal) aromas are formed, then secondary aromas are formed as a result of processing and alcoholic fermentation, finally, as a result of keeping the derived product in wooden vessels (maturation) and then keeping it in glass vessels (aging) tertiary aromas are formed, and these in turn finalize the bouquet of the derived product. The purity and accent of the aromas of a certain genotype depends on the degree of ripening of the berries, the phytosanitary level and the climatic

factors of the cultivation environment. However, the final aromatic bouquet depends on the initial volatile chemical compounds.

The qualitative comparative analysis regarding the concentration of odorant substances allows the detection of increased concentrations of cis-3-hexenal-1-ol ($31.3 \pm 0.21 \text{ mg/dm}^3$ for the Amethyst variety and $66.9 \pm 0.08 \text{ mg/dm}^3$ for Cabernet-Sauvignon), which reproduces the shade of grass or unripe fruit. An essential component, such as linolol, is present in an amount of $20.1 \pm 0.6 \text{ mg/dm}^3$ in the Feteasca Neagră variety and $42.0 \pm 0.11 \text{ mg/dm}^3$ in the Cabernet-Sauvignon variety, which renders shades of basil or lavender. But quite high concentrations were found for chemicals such as nodientiol -1 ($113.4 \pm 0.007 \text{ mg/dm}^3$ in the berries of the Amethyst variety and much lower $78.8 \pm 0.03 \text{ mg/dm}^3$ in the Malbec variety). It is also necessary to mention that diethylsuccinate is present in an amount of $550.3 \pm 0.029 \text{ mg/dm}^3$ in the Malbec variety and $447.0 \pm 0.03 \text{ mg/dm}^3$ in the Amethyst variety, and gamma-butyrolactone in the berries of the Amethyst variety add up to $1139.0 \pm 0.0029 \text{ mg/dm}^3$, and for the Malbec variety – $970.4 \pm 0.019 \text{ mg/dm}^3$.

Analyzing some chemical compounds from the wine obtained from the Amethyst variety, the following was found: alcohol 14.6% vol., sum of phenolic substances 972 – 1002 mg/dm^3 , drawable acidity 5.3 g/dm^3 , ph – 3.63-3.64, sum of sugars – 2.2-2.4 g/dm^3 , tartaric acid – 5.3 g/dm^3 , malic acid – 0.39-0.46 g/dm^3 , volatile acidity – 0.45-0.47 g/dm^3 , dibutyl glycerol – 11.2-11.4 g/dm^3 .

From an organoleptic point of view, the dry red wine obtained from the grapes of the Amethyst variety is characterized by an increased intensity of astringency and extravitality. In the young wine, nuances of aromas of black berries can be felt.

Based on the exposed results of the odorant nuances, it was found that the aromatic spectrum of the Amethyst variety does not differ essentially compared to the classic varieties such as Feteasca Neagră, Cabernet-Sauvignon and Malbec.

The aromatic samples showed that in all analyzed grapevine genotypes aromas with fruity nuances dominate. Analyzing the aromatic spectrum of the juice of the yellow-green berries of the grapevine genotypes included in the study, it was found that the nuances of vegetable and floral aromas of the interspecific grapevine genotypes do not yield to varieties such as Feteasca Albă, Riton and Legenda.

Conclusions

1. Climatic changes impose the need to review the assortment and areas of vine cultivation.
2. The chemical analysis of the aromatic spectrum of the interspecific rhizogenic variety Amethyst allowed to establish the fact that little differs from the aromatic spectrum of grapevine varieties such as Cabernet-Sauvignon, Feteasca Neagra and Malbec.
3. The interspecific rhizogenic genotypes of vines Amethyst, Alexandrina, Sarmis, Augustina, etc. can be used in the creation of organic vine plantations.

Table 1.1

The chemical compounds in blue-violet berries that form floral aromas

Flavor	Chemical compounds	Grapevine genotypes			
		Ametist	Feteasca Neagră	Cabernet-Sauvignon	Malbec
Citrus – floral	Nerol	7,5+/-0,3	6,9+/-0,4	6,3+/-0,31	2,9+/-0,14
Basil – floral – levander	Linalool	21,4+/-0,14	20,1+/-0,8	4,2+/-0,11	3,8+/-0,09
Bergamot – floral – orange	Alpha - terpeniol	6,3+/-0,4	4,9+/-0,3	7,2+/-0,2	5,4+/-0,7
Floral	Trans - 8 dihydrosilinalool	14,1+/-0,1	10,7+/-0,9	19,4+/-0,7	17,6+/-0,3
Floral – lily of the valley	Endiol	5,4+/-0,3	4,1+/-0,2	6,6+/-0,4	3,9+/-0,4
Floral – pelargonium – rose	Geraniol	9,6+/-0,9	8,8+/-0,4	11,7+/-0,09	7,8+/-+/-0,9
Rose	Cis - 8 - dihydrosiralol	29,2+/-1,3	19,4+/-0,7	21,3+/-0,06	17+/-0,09
Rose – fruits	Citronellol	11,4+/-0,8	7,3+/-0,3	17,9+/-0,07	14,4+/-0,03
Viola – forest fruit	Beta - ionone	< 1,0+/-0,1	< 1,0+/-0,1	2,9+/-0,07	3,1+/-0,05
Floral – fruits	3 - oxo - alpha - ionol	3,7+/-0,3	2,5+/-0,6	3,9+/-0,4	2,8+/-0,6
Rose – bee honey	Beta - damascenon e	2,9+/-0,2	1,1+/-0,1	2,2+/-0,3	1,7+/-0,7
Viola – fruits	Beta - ionone	1	1	2,3+/-0,2	0,9+/-0,8
Rose – bee honey – tabaco	Ethyl-phenyl-acetate	3,9+/-0,6	2,7+/-0,3	3,3+/-0,6	2,0+/-0,02
Carnation	Eugenol	2,3+/-0,2	1,9+/-0,1	4,9+/-0,7	2,4+/-0,9
Orange flowers - honey bees	Phenyl acetate-aldehyde	5,5+/-0,9	3,9+/-0,3	6,2+/-0,2	4,4+/-0,8

Table 1.2

The chemical compounds in blue-purple berries that form vegetable flavors

Flavor	Chemical compounds	Grapevine genotypes			
		Ametist	Ametist	Ametist	Ametist
Unripe fruits – herbs	Cis - 3 - hexene - 1 - ol	31,3+/-0,21	51,9+/-0,7	66,9+/-0,08	55,3+/-0,07
Camphor – woody	Actindiolo 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Camphor – woody	Actindiolo 2	1,7+/-0,2	1,9+/-0,1	2,7+/-0,3	2,9+/-0,8
Camphor – eucalyptus	Vitispirin - 1	2,0+/-0,2	< 1,0+/-0,1	2,7+/-0,2	0,9+/-0,3
Camphor – eucalyptus	Vitispirin - 2	3,2+/-0,1	1,9+/-0,3	3,3+/-0,6	2,4+/-0,4
Woody – divin	Ethyl - lactat e	1494+/-0,0039	1424+/-0,0021	1559+/-0,0043	1434,4+/-0,029
Birch tree	Ethyl - 3 - hydroxybutanoate	231+/-0,019	217+/-0,014	420,7+/-0,091	370,7+/-0,039
Peppermint	Methyl - salicytat	4,3+/-0,7	5,6+/-0,8	7,9+/-0,3	4,4+/-0,07
Green tea	Methyl - vanillin	28,7+/-0,12	35,6+/-0,18	49,3+/-0,06	33,0+/-0,06

Table 1.3

The chemical compounds in the blue-purple berries that form fruity flavors

<i>Flavor</i>	<i>Chemical compounds</i>	<i>Grapevine genotypes</i>			
		<i>Ametist</i>	<i>Ametist</i>	<i>Ametist</i>	<i>Ametist</i>
Muscat	No - diendiol - 1	113,4+/-0,007	79,3+/-0,09	83,8+/-0,07	71,8+/-0,03
Muscat	No - diendiol - 2	5,9+/-0,6	3,1+/-0,1	4,4+/-0,6	3,9+/-0,7
Fruits	Diehyil succionat	447+/-0,051	523+/-0,049	490,7+/-0,037	550,3+/-0,029
Coconut	Gamma - nanolactone	10,8+/-0,17	9,6+/-0,9	21,1+/-0,012	18,8+/-0,07
Peach	Gamma - butyrolactone	1139+/-0,029	1055+/-0,077	1017,2+/-0,0013	970,4+/-0,019
Banana	Ethyl - 2 - hydroxyvalerianate	5,5+/-0,3	6,6+/-0,7	7,9+/-0,6	5,4+/-0,8
Fruit – apple	Ethyl - hexanoate	159+/-0,011	143+/-0,05	219+/-0,013	198,2+/-0,039
Fruit – vine grapes	Ethul - decanoate	88,9+/-0,02	77,1+/-0,03	168+/-0,044	90,3+/-0,37
Kiwi – banana – pineapple	Ethyl - butanoate	107,3+/-0,031	91,4+/-0,04	99,3+/-0,03	87,8+/-0,21
Pear – apple – pineapple	Ethyl - acetate	9,0+/-0,3	7,8+/-0,2	17,7+/-0,09	12,0+/-0,07
Fruity – balsamic	Benzyl alcohol	417+/-0,031	431+/-0,034	569,4+/-0,029	467,1+/-0,072
Fruity – herbaceous – apple	Trans - 3 - hexen - 1 - ol	33,7+/-0,22	51,4+/-0,25	67,7+/-0,09	49,0+/-0,06
Bitter almond	Benzaldehyde	8,1+/-0,4	8,7+/-0,5	11,0+/-0,02	13,7+/-0,09
Vanilla	Vanillin	14,3+/-0,19	11,5+/-0,15	21,6+/-0,07	17,3+/-0,04

Table 2.1

The chemical compounds in the yellow-green berries that form floral aromas

<i>Flavor</i>	<i>Chemical compounds</i>	<i>Augustina</i>	<i>Malena</i>	<i>Nistreaă</i>	<i>Alexandrina</i>	<i>Algumax</i>	<i>Sarmis</i>	<i>Feteasca Albă</i>	<i>Riton</i>	<i>Legenda</i>
Orange flowers – bee honey	Phenyl – acetate – aldehyde	3,4	3,1	4,0	3,9	2,9	3,3	4,1	4,4	5,7
Flowers – herbs	1–hexanal	1120	1188	1730	1449	1340	1517	1498	1537	1548
Rose – bee honey	B – phenyl – ethyl – acetate	141	179	149	192	129	163	407	498	551
Carnation	Eugenol	3,4	3,9	1,9	2,3	2,9	1,2	2,9	4,0	4,4
Rose – bees honey – tobacco	Ethyl – phenyl – acetate	3,7	3,0	2,7	3,2	2,9	2,0	3,7	4,0	4,7

Table 2.2

The chemical compounds in the yellow-green berries that form vegetable flavors

<i>Flavor</i>	<i>Chemical compounds</i>	<i>Augustina</i>	<i>Malena</i>	<i>Nistreană</i>	<i>Alexandrina</i>	<i>Algumax</i>	<i>Sarmis</i>	<i>Feteasca Albă</i>	<i>Riton</i>	<i>Legenda</i>
Peppermint – spices	Metil – saliacetat	7,3	6,6	5,9	7,8	7,9	4,6	2,5	3,1	2,8
Woody – divin	Etil – lactat	2231	2114	2300	2278	2170	1949	2340	2248	2349
Green tea	Metil – vanilin	22,5	20,7	16,3	19,1	11,7	10,1	16,6	21,9	23,4

Table 2.3

The chemical compounds in the yellow-green berries that form fruit flavors

<i>Flavor</i>	<i>Chemical compounds</i>	<i>Augustina</i>	<i>Malena</i>	<i>Nistreană</i>	<i>Alexandrina</i>	<i>Algumax</i>	<i>Sarmis</i>	<i>Feteasca Albă</i>	<i>Riton</i>	<i>Legenda</i>
Fruity – balsamic	Benzyl alcohol	43,5	37,4	39,2	40,0	41,4	50,2	56,2	59,3	60,3
Fruity - herbaceous - apple	Trans – 3 hexaen – 1 – ol	50,3	54,2	61,4	59,2	61,1	66,9	51,3	49,3	50,4
Fruity – apple	Ethyl – hexanoate	149	123	151	133	147	130	155	163	169
Fruity – vine grapes	Ethyl – decanoate	70,7	63,9	77,7	69,9	557	50,5	60,3	69,8	72,7
Kiwi - banana - pineapple	Ethyl – butanoate	261	244	229	266	240	179	240	233	251
Pear - apple - pineapple	Ethyl – acetate	9,3	10,4	11,3	14,2	7,9	7,3	11,8	10,9	12,4
Bitter almond	Benzaldehyde	3,3	2,9	2,8	3,6	3,3	2,9	2,7	2,2	2,4
Strawberry	Furaneol	15,7	14,3	16,3	15,5	14,7	13,4	16,3	17,0	19,7
Vanillin	Vanillin	11,7	12,4	10,9	11,1	10,9	9,3	13,3	14,9	15,5

Table 2.4

The chemical compounds in the yellowish-green bath, which form specific aromas

<i>Flavor</i>	<i>Chemical compounds</i>	<i>Augustina</i>	<i>Malena</i>	<i>Nistreană</i>	<i>Alexandrina</i>	<i>Algumax</i>	<i>Sarmis</i>	<i>Feteasca Albă</i>	<i>Riton</i>	<i>Legenda</i>
Boiled potato	Methionol	1137	1049	1207	1216	1141	1316	1014	1037	1011
Bese	Etil – 3 – hidroxibutonoat	148	113	140	188	193	201	258	266	249
Burnt	Furorurool	10,4	11,0	9,7	8,8	7,3	9,2	10,4	9,2	8,8
Pressed cheese	Hexanoic acid	1437	1520	1240	1340	1341	1144,9	1244	1349	1149
Pressed cheese	Octanoic acid	2349	2916	2130	3040	2411	2179	2140	2749	3020
Of smoke	Phenol	1,7	1,4	1,6	1,4	1,9	2,0	1,5	1,3	1,6

Bibliography

1. Alexandrov E. Crearea genotipurilor intespecifice rizogene de viță-de-vie. Chișinău, 2020. 232 p.
2. Metodologie pentru descrierea soiurilor de viță-de-vie (II). În: *Buletinul ICSV Valea Călugărească*. 1988. Nr. 7 (2).
3. Metode de analiză în domeniul fabricării vinurilor. Reglementări tehnice. În: *Monitorul Oficial*. Nr. 164-165. din 04.10.2011. Hotărârea GRM nr. 708 din 20.09.2011.
4. Țârdea C. Chimia și analiza vinului. *Iași: Ion Ionescu de la Brad*. 2007. 1400 p.

Б.С. Гаїна¹, акад., **Є.Г. Александров²**, д-р хабіліт.

¹Академія наук Молдови

²Інститут генетики, фізіології та захисту рослин
Республіка Молдова

АРОМАТИЧНИЙ СПЕКТР ЯГІД МІЖВИДОВИХ РИЗОГЕННИХ ГЕНОТИПІВ ВИНОГРАДУ

Ароматичні сполуки утворюються в ягодах, а в процесі розвитку і дозрівання ягід, залежно від коливань кліматичних факторів, формують аромат, властивий генотипу виноградної лози, а в результаті обробки формують букет похідного продукту. Ягоди виноградної лози містять здебільшого однакові ароматичні хімічні сполуки, специфічний аромат зумовлений лише різною вагою в ароматичному комплексі кожного генотипу. Чистота й акцент ароматів певного генотипу залежить від ступеня стиглості ягід, фітосанітарного рівня і кліматичних факторів середовища вирощування. Метою даного дослідження є визначення та аналіз ароматичного спектра хімічних сполук у бацилах міжвидових ризогенних генотипів винограду.

Ключові слова: аромат, ягода, хімічний склад, генотип, ризоген.

*I.H. Guliyev, PhD,
R.A. Asadullayev, PhD, ass.prof.,
Kh.T. Abasova, PhD, ass.prof.*

Scientific Research Institute for Viticulture and Wine-making
under the Ministry of Agriculture of the Azerbaijan Republic
Azerbaijan Republic

e-mail: asadullayevrauf@gmail.com

THE POWER OF THE GRAPE ROOT SYSTEM DEPENDING THE NUTRITIONAL AREA ACCORDING TO THE INTENSITY OF SAP EMISSION

Roots have the ability to absorb water and mineral stuff. To determine the power of the root system, a physiological method based on the intensity of sap release was used. The experiment shows that the root system with a larger feeding area is more powerful. The activity of the root system was revealed by evaluation of the amount of sap emission for systems with vertical and free placement of shoots. Found that a larger feeding area provides more powerful development of the root system and more intensive sap release.

Keywords: planting scheme, feeding area, power of the root system, intensity of sap flow.

Introduction. When planting new vineyards, it is of utmost importance to correctly determine the bush's feeding area, which ensures better use of sunlight and good ventilation of the bushes, reduces the degree of damage by diseases and pests, and promotes sugar accumulation. Planting density is closely related to the biological characteristics of the variety, the mechanical composition of the soil, the terrain, the level of solar radiation and the moisture supply of the site. As the feeding area increases, the photosynthetic productivity of the bush also increases. Amirjanov (1980) provides data that in plantings with row spacing of 2.5 m² and vertical growth, the vineyard area is used by the above-ground part of the bush by 20%, while in wide-row, high-standard plantings this figure is almost 50%. In the conditions of the Central Coastal zone of Dagestan, an increase in the feeding area of bushes from 3 m² to 7.5 m² contributed to the preservation of buds in winter, an increase in the proportion of developed shoots from 62 to 72%, as well as an increase in bush yield from 5.6 to 7.9-11.1 kg. At the same time, vineyard productivity decreased from 18.7 to 17.6-18.4 and 15.9 t/ha (Magomedova, Karayev, 2021). In the mountainous zone of the Black Sea coast, an increase in the feeding area of one bush from 2.5 m² to 10 m² contributed to an increase in the number, length, and thickness of roots by 3-4 times (N.I. Boldyrev, G.V. Ogienko, 1976).

Back to the last century, researchers used sap flow to determine the development capacity of the root system of grapes. Moreover, it was found that the amount of sap released by the bush, within certain limits, follows the power of the root system (Tavadze, 1949). Grape roots have a great ability to absorb water and dilute soil solutions. Under the influence of incoming water, hydrostatic (root) pressure is formed in the xylem layer of the roots, facilitating the transport of xylem solution from the roots to the above-ground part of the grape plant, as a result of which intense sap flow (crying of the plant) is observed in the spring. Root pressure, determined by the height of the rise of the liquid released when the vine weeps, reaches 1.5 atmospheres (Rozhkova, Mazirov, 2022).

It should be noted that the intensity of sap flow, in addition to the power of the root system, is also influenced by soil conditions, pruning intensity, the watering, etc. (Rees, 2015; Robbins, Dinneny, 2015; Zhang, 2017; Torres et al., 2018; Martinson, 2019).

Materials and methods. Research was carried out in the Ganja-Gazakh and Absheron zones on the Rkatsiteli and Ag Shany varieties, respectively. There are used various methods to

study the effectiveness of root systems. Basically, scientists used the method of excavating and washing roots with further sorting.

To determine the power of the root system, we used a physiological method based on the intensity of sap release (ml/hour) based on the sum of five vessels. For comparison, the control (2.5 x 1.5 m) and experimental (3.5 x 2.0 m) options of feeding area were taken.

Results and discussion. In March there almost weren't any release of sap. And only from the beginning of April did the sap flow begin, because it became sharply warmer. On April 1, the vessels were hung, and from April 3, we began calculating the amount of sap released. As the data obtained show, the intensity of sap release in the experimental version is higher than in the control. On April 4-th and 5-th, there were no significant differences between the options. Later the differences become clearer. On April 5, the maximum sap release occurs in the experimental version between 12 and 15 hours, and on April 6 and 7 – between 9 and 12 hours (Fig.1).

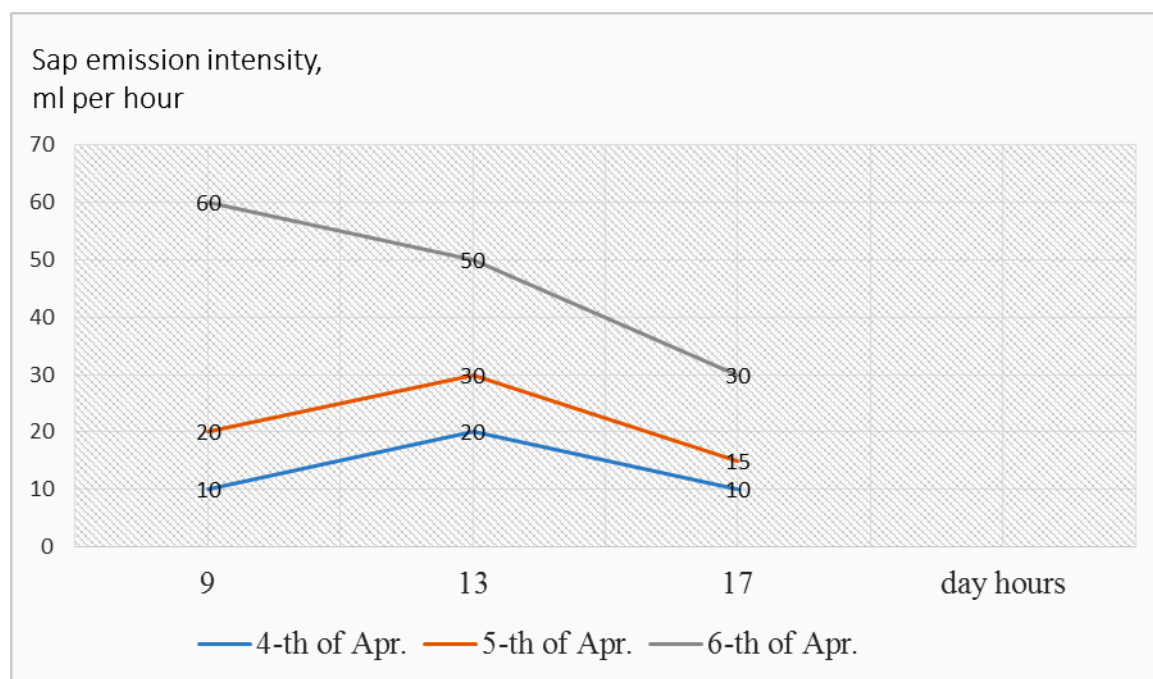


Figure 1. Intensity of sap emission (the Rkatsiteli variety, the Ganja-Gazakh region) by hours of the day

Experimental data show that the root system of grape plants per bush in a wide-row, high-trunk formation is more powerful and developed than in narrow-row plantings with a medium trunk.

It can be concluded that in the experimental variant, due to the relatively high intensity of sap release, the root system is more powerful than in the control variant.

We also carried out, under the conditions of the Absheron Peninsula, an accounting of the release of sap from the local variety Ag shany. Research shows that in Absheron, the duration of sap release was shorter compared to the Ganja-Gazakh region. It is explained, firstly, by the fact that no irrigation carried out in the Absheron vineyard. Secondly, the soils of the Absheron Peninsula are light, containing sand, where moisture is difficult to retain. In addition, strong winds blow on the peninsula, due to which, as a result of transpiration, the soil humidity decreases. Figure 2 shows the results of studies on the dependence of the intensity of sap release on the feeding area. As we can see, the value of this indicator is significantly higher with a larger feeding area (3.5x2 m), which correlates well with the development capacity of the root system under this planting scheme.

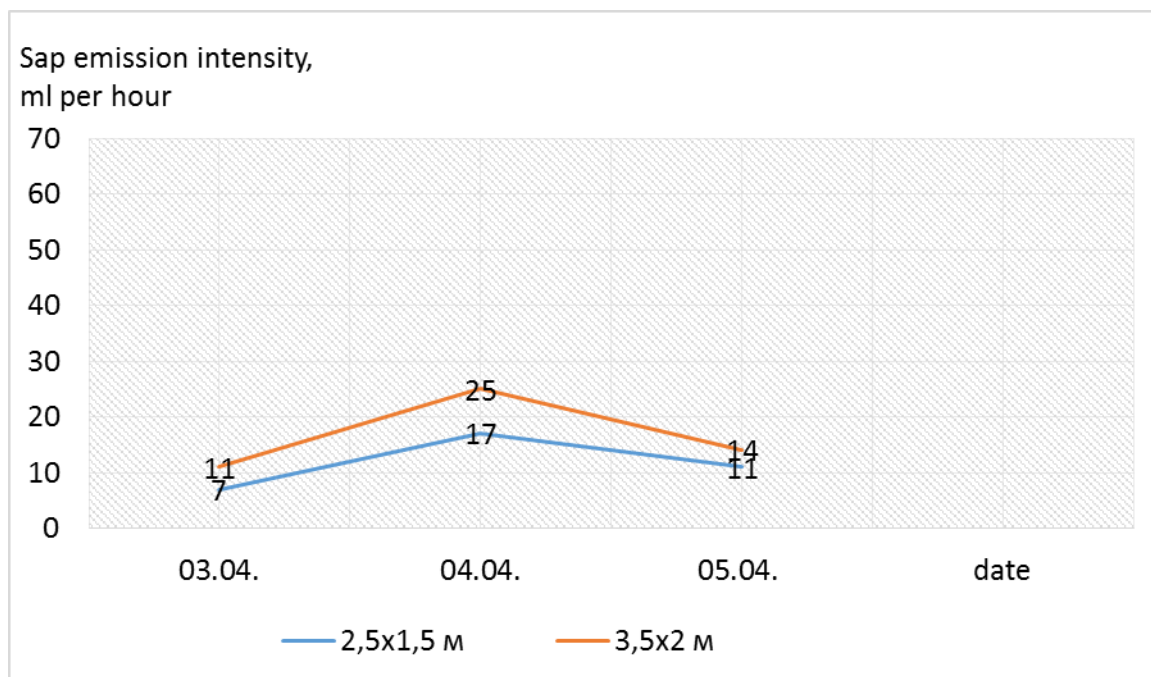


Figure 2. Intensity of sap emission (the Ag Shany variety, the Absheron region) depending on feeding area

On the Absheron Peninsula, with good watering, grape bushes develop well. The climate of the peninsula is dry, subtropical. The soils are sandy, calcareous, covered with sparse vegetation, characteristic of a semi-desert. The soil types of the Ganja-Kazakh zone are light chestnut with a heavier mechanical composition and retain soil moisture well. Therefore, the duration of sap flow in the Ganja-Kazakh zone amounted to 9-10 days. And for the Ag shany variety on the Absheron Peninsula, sap flow lasts for 4-5 days.

Thus, we can conclude that with a larger feeding area per bush, the root system develops more powerfully, and, accordingly, the intensity of sap release increases.

References

1. Amirjanov A. G. Structural organization of the intensive type vineyard. *Horticulture, Viticulture and Wine-making of Moldova*. 1980. № 3. P. 19-23.
2. Magomedova A. G., Karayev M. K. Productivity of the Augustin grape variety on different planting schemes in the conditions of the Central Coastal zone of Dagestan. *News of agricultural science*. 2021. Vol. 25 (188). P. 19-30.
3. Boldyrev N. I., Oginenko G. V. Root system of the grape depending soil cultivation and planting density. *Viticulture in the Mountain zone of the Black Sea coast*. Sochi, 1976. Vol. 23. H. 33-52.
4. Tavazde P. G. Comparative determination of the power of the grapes root system development by sap emission. *Reports of Academy of Sciences of the USSR*. 1949. Vol. 64. H. 727-731.
5. Rojkova A. N., Mazirov I. I. Plant physiology and biochemistry – Vladimir State University, 2022. P. 50-53.
6. Petrov N. Y., Bulanova Y. A. Productivity of the Marinovsky grape variety plantations depending on planting scheme and pruning technics. *News of the Altay State Agrarian University*. 2013. № 10 (108). C. 7-10.
7. Rees S. J. Soil profile properties affecting grapevine root growth, vine vigour and fruit yield. *University Of Tasmania*. Thesis, 2015. <https://doi.org/10.25959/23239652.v1>.
8. Martinson T. E. How Grapevine Roots Grow. *Appellation Cornell*. 2019. Vol. 3. Cornell University. 6 p. <https://hdl.handle.net/1813/103811>

9. Zhang L. Grapevine root growth under water stress and its relationship to root water uptake. *Vegetal Biology*. Université de Bordeaux, (2017) pp.30-34
10. Robbins N. E., Dinneny J. R. The divining root: moisture-driven responses of roots at the micro- and macro-scale. *Journal of Experimental Botany*. 2015. Vol. 66(8). P. 2145–2154. <https://www.jstor.org/stable/26390056>
11. Torres R. L., La Fuente Lloreda M. D., Gonzalez P. J., Lissarrague García-Gutierrez J. R., & Trujillo P. B. Effect of soil management strategies on the characteristics of the grapevine root system in irrigated vineyards under semi-arid conditions. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2018. Vol. 24(4). P. 439-449. <https://doi.org/10.1111/ajgw.12359>

*І.Х. Гулієв, канд. с.-г. наук, Р. А. Асадуллаєв, канд. с.-г. наук,
асоційован. проф., Х.Т. Абасова, канд. с.-г. наук, асоційован. проф.*

Науково-Дослідний Інститут Виноградарства і Виноробства при
Міністерстві Сільського Господарства Азербайджанської Республіки

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПОТУЖНОСТІ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ВІД ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ ЗА ПОКАЗНИКОМ ІНТЕНСИВНОСТІ ВИДІЛЕННЯ СОКУ

Коріння має здатність поглинати воду та мінеральні речовини. Для визначення потужності кореневої системи використовували фізіологічний метод, заснований на інтенсивності соковиділення. Дослід показав, що коренева система з більшою площею живлення є більш потужною. Активність кореневої системи виявляли шляхом оцінки кількості соковиділення для систем з вертикальним та вільним розміщенням пагонів. Встановлено, що більша площа живлення забезпечує потужніший розвиток кореневої системи та інтенсивніше виділення соку.

Ключові слова: схема посадки, площа живлення, потужність кореневої системи, інтенсивність виділення соку.

L.A. Huseynova, Doctoral student

Scientific Research Institute of Plant Protection and Industrial Crops

Ganja, Azerbaijan

e-mail: fitopatoloq.Lale@mail.ru

POWDERY MILDEW OF HAZELNUTS IN THE NORTH-WEST PART OF AZERBAIJAN

The article presents the results of a study of the prevalence, intensity of development and harmfulness of powdery mildew, conducted by us in hazelnut orchards located in the northwestern part of Azerbaijan in 2021-2023. As a result of our research, it has been established that this disease is very widespread in most of the main northwestern regions of the country engaged in planting and growing hazelnuts.

Powdery mildew usually affects the leaves and fruits of hazelnuts. The fact that powdery mildew directly affects the generative organs of the plant and forms a white powdery coating on their surface significantly increases the danger of the disease. During years of widespread disease, the yield of hazelnut bushes drops by 80-100%.

In the course of our research, it was established that rainy and at the same time hot weather conditions in 2021-2023 led to an intensive spread of the disease. The hazelnut cultivars "Ata-Baba", "Ganja hazelnut" and "Oily hazelnut", which we considered as objects of study during field experiments, were heavily infected with powdery mildew. In 2021-2023, the causative agent of hazelnut powdery mildew was studied at the microscopic level, and the fungicides Topaz, EC (100 g/l penconazole), Raek, EC (250 g/l difenoconazole) and Tercel, VDG (120 g/l dithianon + 40 g/kg pyraclostrobin) were used against this disease. Fungicide Topaz with a biological effectiveness of 74.0-76.3% showed the highest result from the drugs used.

Keywords: hazelnuts, powdery mildew, pathogen, fungus, cleistothecia, conidia, control measures.

Introduction. The group of nut crops includes fruit species of temperate and subtropical zones from different botanical families that form fruits - nuts and dry drupes. Nut fruits include: walnut (*Juglans regia* L.), hazelnut (*Corylus* L.), almond (*Amygdalus* L.), pecan (*Carya* Nutt.) and chestnut (*Castanea* Mill.).

Their fruits are distinguished by their high shelf life, transportability and high calorie content. Used fresh and in the confectionery industry, they have important medicinal value. Nut fruits are durable, life expectancy is 200-300 years or more [6].

Hazelnut (*Corylus* L.) belongs to the birch family (*Betulaceae* Gray.) (Fig. 1,2). Wild plants of this species are called hazel (hazel), and cultivated plants are called hazelnuts. This is a large bush, multi-stemmed, 7-9 m high, branched from the base, with shoots. It begins to bear fruit in the 3rd-5th year, the productive period is 25-40 years.

Hazelnuts (*Corylus* L.) are produced in commercial quantities in Turkey, Azerbaijan, Italy, Greece, Cyprus, Georgia, the Spanish region of Catalonia, the UK in Kent, and the US states of Oregon and Washington. About 67% is grown in Turkey [7].

Hazelnut (*Corylus* L.) is a very delicate plant and therefore it is severely affected and damaged by diseases and pests. The main diseases of hazelnuts are: powdery mildew (*Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev.; *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam.), black leaf spot (*Mamianiella coryli* (Batsch.) Höhn.), ocher-brown leaf spot (*Phyllosticta coryli* West.), phyllosticta or yellow-brown leaf spot (*Phyllosticta corylaria* Sacc.), common or European canker (*Neonectria galligena* (Bres.) Rossman & Samuels.), Villeminia necrosis (*Vuilleminia coryli* Boidin Lanq. & Gilles.), cylindrosporiosis (*Cylindrosporium avellanum* (B. et Br.) İbr. et Ach.), leaf rust

(*Pucciniastrum coryli* Kot. et Jacz.), fire blight (*Xanthomonas corylina* Mill. & Burkholer.), apple mosaic virus (*Apple mosaic virus* – AMV), etc.

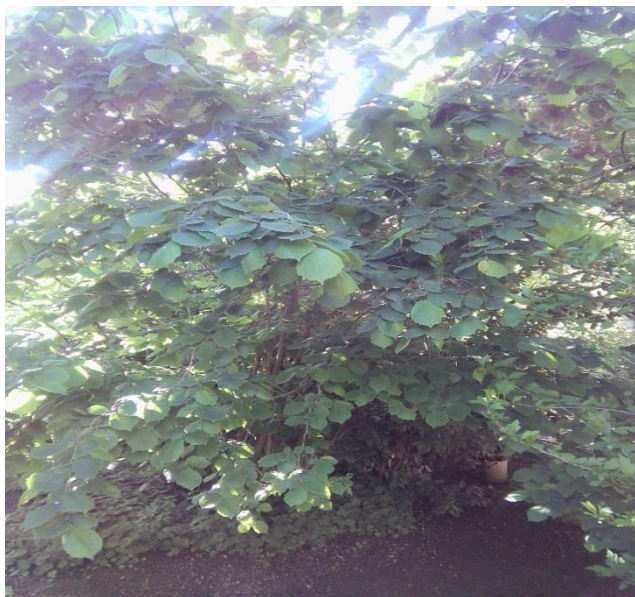


Fig. 1 Hazelnut bush



Fig. 1 Hazelnut leaves and branches

Powdery mildew (*Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev.; *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam.) is the most common disease of hazelnut orchards in the northwestern geographical zone of Azerbaijan and causes great damage to crop yields.

The disease is characterized by the appearance of a white cobweb or powdery coating on hazelnut leaves. This plaque soon disappears on the underside of the leaf blade. On the underside of the leaf blades, pointy yellow fruiting bodies are formed, which turn black over time. The affected leaf apparatus turns yellow prematurely and falls off. The pathogens overwinter in infected plant debris, often in the form of mycelium. Primary infection and spread of the fungus is accomplished by both ascospores and conidia. The disease is very common in the northwestern part of the country.

Purpose and task of research. The main goal of the study was to study the susceptibility to powdery mildew of hazelnut bushes (*Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev.; *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam.) in the northwestern geographical zone of Azerbaijan in the period 2021-2023. and the development of comprehensive methods to combat it. During the implementation of the study, the following tasks were solved:

- In the conditions of the northwestern part of Azerbaijan, the distribution, intensity of development and susceptibility of hazelnut bushes to powdery mildew were studied;
- Phytopathogenic fungi that cause powdery mildew on hazelnut bushes have been scientifically studied at the microscopic level;
- The resistance of different hazelnut cultivars to powdery mildew has been studied;
- Comprehensive methods of combating the disease have been developed.

Materials and research methods. During 2021-2023, field and laboratory studies were carried out to study powdery mildew in hazelnut orchards of large industrial importance located in the northwestern part of Azerbaijan. During field experiments, such cultivars as “Ata-Baba”, “Oily Hazelnut” and “Ganja Hazelnut” were taken for the purpose of research. All these hazelnut varieties turned out to be unstable to this disease and easily affected.

During phytopathological examinations, the type of manifestation and type of causative agent of the disease, its prevalence, intensity of development and harmfulness were determined [1, 2, 3].

The distribution was determined after counting diseased and healthy plants in the sample using the formula [4, 5]:

$$P = \frac{Ax100}{N}$$

where, N – total number of plants in the sample, pcs.; A – number of diseased plants, pcs.; P – disease spread, %.

The development of the disease reflects the average degree of damage to one plant. The intensity of disease development was calculated using the formula [8]:

$$R = \frac{\sum abx100}{NK}$$

where, R – development of the disease, %; $\sum ab$ – the sum of the products of the number of diseased plants (a) by the corresponding damage score (b); N – number of counting plants; K – the highest point of the accounting scale.

Biological efficiency (BE), expressed as a percentage, was calculated using the formula [8, 9, 11, 12, 13]:

$$BE = \frac{M_K - M_0}{M_K 100}$$

where M_K is the indicator of disease development in the control (protective measures were not carried out); M_0 – indicator of disease development in the experiment (with protective measures).

Powdery mildew of hazelnuts (*Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev.; *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam.) was recorded using the following scale:

0 – no lesion;

0.1 points – there are isolated lesions of the vegetative organs;

1 point – from 1 to 10% of vegetative organs are affected;

2 points – from 11 to 25% of vegetative organs are affected;

3 points – from 26 to 50% of leaves are affected;

4 points – over 50% of leaves and other vegetative organs are affected.

Statistical analysis of the results obtained was carried out in accordance with the recommendations of B.A. Dosphehov [10].

Research results and discussion. The disease spreads widely and affects hazelnut bushes in conditions of moderate temperature and high relative humidity. Analysis of climate indicators for 2021-2023 suggests that these years were favorable for the spread and development of the disease (Fig. 3). For example, as can be seen from the diagram, the air temperature in 2021 was 12 °C and humidity 72%; while in 2023 the temperature was respectively 19 °C and the relative humidity was 85%.

Thus, in all three years of research, temperature and relative humidity as an environmental factor were favorable for the growth and development of fungi and, accordingly, pathological processes.

Considering that the disease affects young leaves of hazelnut bushes, observations in the garden were carried out in early spring.

Taking into account the widespread distribution of powdery mildew in the regions of our republic involved in planting and growing hazelnuts, we have determined the spread and intensity of development of the disease in the regions of the northwestern part of the country in 2021-2023.

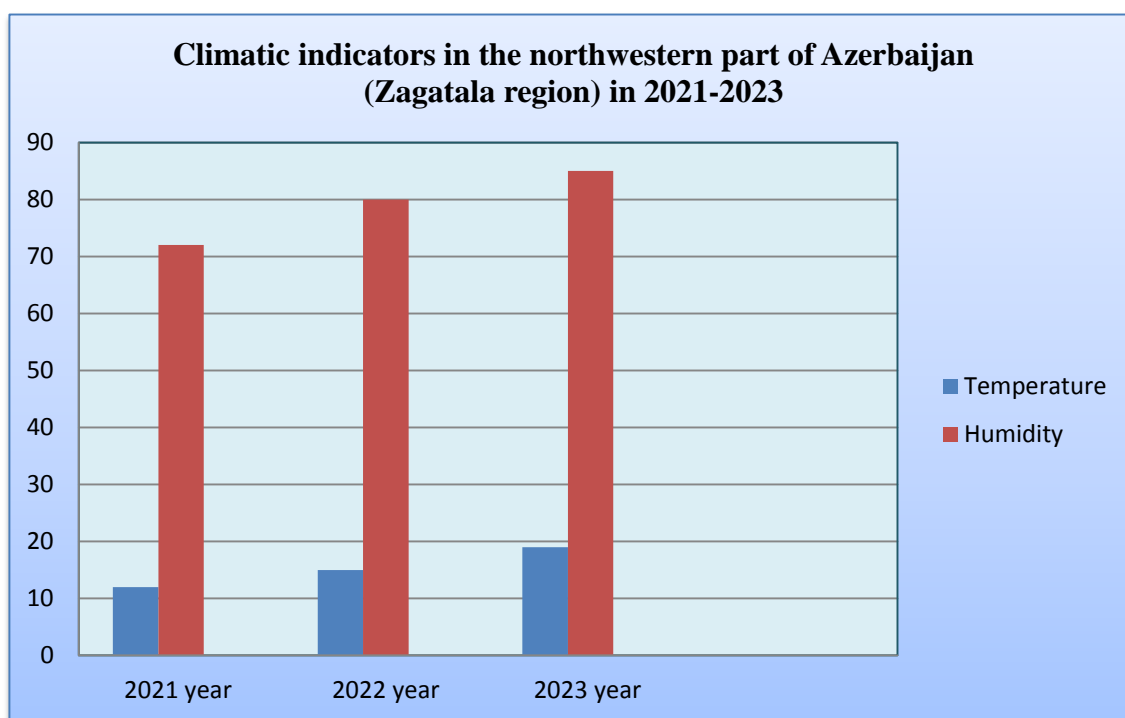


Fig. 3. Climatic indicators in the northwestern part of Azerbaijan (Zagatala region) in 2021-2023

The studies found that this disease is widespread in all northwestern regions of the country (Table 1).

Table 1

Distribution and intensity of development of powdery mildew of hazelnut bushes (*Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev.; *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam.) in the northwestern part of Azerbaijan (2021-2023)

Northwestern regions of Azerbaijan	Local hazelnut cultivars	2021 year		2022 year		2023 year	
		P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Zagatala	«Ata-Baba»	88,1	45,2	88,5	45,2	88,7	45,3
	«Oily Hazelnut»	87,7	44,8	87,9	44,9	88,0	45,1
	«Ganja Hazelnut»	60,5	29,9	60,9	28,8	63,6	30,1
Gah	«Ata-Baba»	87,5	44,3	88,8	44,7	89,0	45,5
	«Oily Hazelnut»	70,1	42,5	75,2	42,7	77,7	43,0
	«Ganja Hazelnut»	55,5	40,4	56,1	40,8	57,0	41,0

Note: P – distribution, %; R – intensity of development, %

Analysis of laboratory studies indicates that the mycelium of *Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev. usually observed on the lower surface of host leaves, rarely on the upper surface. The conidia of this fungus are unicellular, rod-shaped, sometimes diamond-shaped. The cleistothecia of the fungus is round and wide (Fig. 4).



Fig. 4. Microscopic structure of the cleistothecia of the fungus *Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev.

Mycelium of the fungus *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam. develops on both surfaces of hazelnut leaves. Conidia are unicellular, oval, ellipsoidal or barrel-shaped. Their cleistothecia are round in shape (Fig. 5).

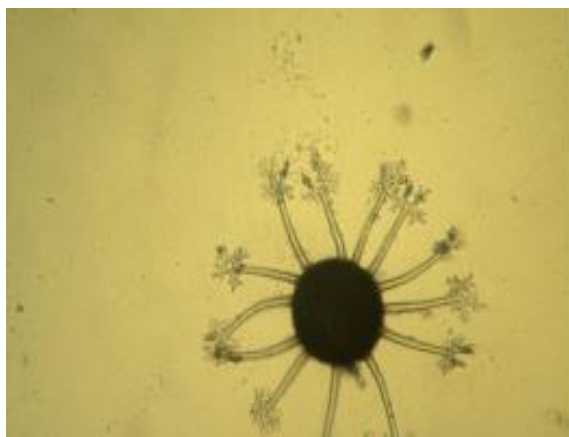


Fig. 5. Cleistothecia of the fungus *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam

Phyllactinia guttata (Wallr. Fr.) Lev. overwinters as a cleistothecia in diseased leaves falling to the ground. Ascospores emerging from the cleistothecia in the spring infect hazelnut leaves that have reached normal size and initiate the disease. The suitable temperature range for ascospore germination is 10-20⁰C. Conidia produced during the season are dispersed by the wind (anemochory) and form new infections.

Erysiphe corylacearum U. Braun & S. Takam overwinters. and in diseased plant debris. It infects leaves and newly formed seedlings at an earlier stage than *Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev., and its conidia are dispersed by the wind (anemochory).

In powdery mildew disease caused by *Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev., in the middle to end of the growing season, in hot and humid weather, a gray-white powdery fungal coating is formed, formed from the mycelium, conidiophores and conidia of the fungus, usually formed on the lower surface hazelnut leaves (Fig. 6). This plaque, initially in the form of small spots, eventually covers the entire leaf, and gradually the leaf loses its green color and shine and becomes dull. By the end of the season, visible small, round, brown, bright red and black cleistothecia of the pathogen form within the white fungal coating (Fig. 7). Then the leaves gradually begin to turn brown, becombrittle and curl.

Thus, disease-infected leaves fall off prematurely. Although the disease usually appears on the leaves and does not cause direct damage to the crop, it causes premature leaf drop, which

negatively affects the quality rather than the yield of hazelnuts. In addition, since diseased leaves cannot continue their physiological activities to the same extent as healthy ones, if this situation persists for many years and unchecked, trees may experience stunted growth.



Fig. 6. Powdery mildew on the bottom of the leaf Fig. 7. Cleistothecia fungus on a hazelnut leaf

In powdery mildew disease caused by *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam., symptoms appear on leaves and young shoots relatively early in the spring development period. Leaf symptoms can occur on both leaf surfaces. As fungal colonies develop on the lower parts of the leaves, the symptom of discoloration and yellowish spots initially appears on the upper parts of the leaves (Figure). Over time, the spots turn brown, the leaves begin to fade, and subsequently the brown-black cleistothecia of the pathogen can be easily observed on the spots (Fig.). Diseased leaves dry out, curl and fall off prematurely.

In young shoots and branches, the surface of the bark initially looks as if it had been sprinkled with flour, but in the subsequent period, dulling and browning of the color are observed, especially in those infected with the disease in the early period. Thus, the disease leads to both yield loss and quality loss. Powdery mildew causes economic damage in all hazelnut production areas.

In the 2021-2023 years of research, we developed comprehensive measures to combat powdery mildew of hazelnut bushes, with a predominance of the chemical control method. For this purpose, we used the fungicides Topaz, CE (100 g/l penconazole), Tercel, VDG (120 g/l dithianone + 40 g/kg pyraclostrobin) and Raek, CE (250 g/l difenoconazole). The drug Topaz showed the best result (Table 2).

Table 2

The influence of fungicides on the spread and intensity of development of powdery mildew of hazelnut bushes (*Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev.; *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam.) in the northwestern part of Azerbaijan (2022-2023)

Experience options	2022 year			2023 year		
	P, %	R, %	БЭ, %	P, %	R, %	БЭ, %
Tercel, VDG 120 g/l dithianone + 40 g/kg pyraclostrobin)	25,9	14,0	73,0	25,0	13,3	75,1
Raek, CE (250 g/l difenoconazole)	26,0	14,8	71,0	25,6	14,1	74,0
Topaz, CE (100 g/l penconazole)	24,4	13,5	74,0	23,9	12,7	76,3
Control (without chemical treatment)	88,9	50,9	0	89,0	53,5	0

Note: **P** – disease prevalence, %; **R** – intensity of disease development, %; **BE** – biological effectiveness of fungicides, %

Conclusion. Thus, in the conditions of the northwestern part of Azerbaijan, powdery mildew (*Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev.; *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam.) is one of the most dangerous diseases that reduces the productivity of hazelnut bushes. In order to determine the spread, development and harmfulness caused by the disease in hazelnut orchards in the northwestern part of our country, in 2021-2023. Research has been carried out in this direction. In the course of the studies, it was established that the disease is most common in the Zagatala region. At the same time, among the tested cultivars, the cultivar “Ata-Baba” was most affected by the disease. In general, over all three years of the study, climatic factors also favored the widespread spread of the disease.

After identifying the causative agents of powdery mildew on hazelnut bushes (*Phyllactinia guttata* (Wallr. Fr.) Lev.; *Erysiphe corylacearum* U. Braun & S. Takam.), determining their biology, ability to cause pathological processes and the mechanism of infection of the plant, comprehensive methods for combating the disease were developed, including mainly chemical protection measures. For the purpose of chemical control of the disease, the greatest result from the applied fungicides was shown by the drug Topaz with a biological effectiveness of 74.0-76.3%.

References

1. Huseynova L. A. Parasitic fungi of pomegranate bushes in the western part of Azerbaijan. National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Viticulture and Winemaking named after Tairov, issue 57. Odessa, 2020. P. 35-46.
2. Huseynova L. A. Cytosporic draining of cherry in the conditions of western part of Azerbaijan. National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Viticulture and Winemaking named after Tairov, issue 58, Odessa, 2021. P. 51-58.
3. Huseynova L. A. Aspergillous fruit rot of pomegranate bushes in the conditions of the western part of Azerbaijan/ National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Viticulture and Winemaking named after Tairov, Interdepartmental thematic scientific collection 1, Odessa, 2022. P. 10-16.
4. Huseynova L. A. The main diseases of *Punica granatum* L. in the conditions of the western part of Azerbaijan / Institute of Agroecology and Nature Management of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, “Agroecological Journal”. Kyiv, 2020. No. 4. P. 76-83.
5. Huseynova L. A. The main disease of pomegranate in chestnut (gray-brown) soils of Azerbaijan. Kherson State Agrarian University, «The impact of climate change on spatial development of Earth's territories: implications and solutions», 2020. P. 89-94.
6. Abdurasulov A. A., Kalmykov S. S. Agricultural technology and the best cultivars of nut crops. Tashkent: UzNIINTI, 1985. 7 p.
7. Shchepotyev F. L., Richter A. A., Komanich I. G. and others. Nut-fruit tree species. M. : Forest Industry, 1969. 122 p.
8. Dementieva M. I. Plant pathology. M. : Kolos, 1985. 69 p.
9. Tarr S. Fundamentals of plant pathology. Translation from English. M.: Mir, 1975. 63 p.
10. Dosphehov B. A. Field experiment methodology. M. : Agropromizdat, 1985. 122 p.
11. Khokhryakov M. K.; Dobrazrakova T. L., Stepanov K. M., Letova M. F. Key to plant diseases. L.: Kolos, 1966. 438 p.
12. Moiseichenko V.F., Trifonova M.F., Zaveryukha A.Kh., Eshchenko V.E. Fundamentals of scientific research in agronomy. Moscow, 1996, 303 p.
13. Khokhryakov M. K. Guidelines for the experimental study of phytopathogenic fungi. Leningrad, 1976. 72 p.

Л.А. Гусейнова, докторант

Науково-Дослідний Інститут Захисту рослин і Технічних культур (м. Гянджа, Азербайджан)

БОРОШНИСТА РОСА ФУНДУКА В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ АЗЕРБАЙДЖАНУ

У статті представлені результати дослідження поширеності, інтенсивності розвитку та шкочинності борошнистої роси, проведеного нами в фундукових садах, розташованих у північно-західній частині Азербайджану в 2021-2023 роках. В результаті наших досліджень було встановлено, що це захворювання дуже поширене в більшості основних північно-західних регіонах країни, які займаються садінням і вирощуванням фундука.

Борошнеста роса зазвичай вражає листя і плоди фундука. Значно підвищує небезпеку захворювання той факт, що борошнеста роса безпосередньо вражає генеративні органи рослини й утворює на їх поверхні білий борошнистий наліт. У роки масового поширення хвороби врожайність куців фундука знижується на 80-100%.

У ході наших досліджень встановлено, що дощові та водночас спекотні погодні умови у 2021-2023 роках призвели до інтенсивного поширення захворювання. Сорти фундука «Ата-Баба», «Гянджинський фундук» та «Фундук олійний», які ми розглядали як об'єкти дослідження під час польових дослідів, були сильно уражені борошнистою росою. У 2021-2023 роках збудник борошнистої роси фундука вивчали на мікроскопічному рівні, а проти цієї хвороби застосовували фунгіциди Топаз, к.е. (100 г/л пенконазолу), Райок, к.е. (250 г/л діфенконазолу) та Терцел, ВДГ (120 г /л дитіанону + 40 г/кг піраклостробіну). Топаз з біологічною ефективністю 74,0-76,3% показав найвищий результат із застосованих препаратів.

Ключові слова: фундук, борошнеста роса, збудник, гриб, клейстотеції, конідії, заходи боротьби.

Присвячується 125-річчю від дня народження Мельника Сергія Олексійовича
(1898 – 1968)

УДК 634.83:631.537:531.134.2

*Н.М. Зеленянська, д-р с.-г. наук,
М.М. Артюх, канд. с.-г. наук,
О.І. Гогулінська, канд. с.-г. наук,
В.В. Борун, канд. с.-г. наук,*

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова»

e-mail: natalyanikolaevna2019@ukr.net

РЕГЛАМЕНТ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПРЕПАРАТІВ У ВИНОГРАДНОМУ РОЗСАДНИЦТВІ

У виноградарстві і виноградному розсадництві широко застосовують біологічно активні препарати для покращення якості прищепної і підщепної лози, зрощення підщепи і прищепи, утворення і потужного розвитку кореневої системи рослин.

Серед значної кількості біологічно активних препаратів було підібрано кращі для кожного етапу вирощування щеплених саджанців винограду, їх концентрації, способи обробки, кратність.

Доведено суттєвий вплив біологічно активних препаратів на прояв регенераційних властивостей щеп винограду, в тому числі приживлюваність щеп, показники росту і розвитку щеплених саджанців після вегетації в шкільці.

Ключові слова: виноград, щепи, щеплені саджанці, біологічно активні препарати, регулятори росту, калус, стратифікація.

Вступ. В останні роки створені та випробовуються нові регулятори росту і біологічно активні препарати, що дозволяють підвищити стійкість рослин до несприятливих умов і отримати екологічно безпечну продукцію. Біологічно активні речовини та стимулятори росту на сьогодні знайшли широке застосування у виноградарстві. Основною їх функцією є максимальна реалізація генетичного потенціалу сортів рослин за мінливих та несприятливих умов навколишнього середовища. Особливо широкого поширення дані препарати набули при вирощуванні високоякісного столового винограду з метою підвищення рівня врожайності, покращення фізіологічного стану кущів та щеп винограду.

До найважливіших регуляторів росту, що знайшли на сьогодні своє застосування у виноградарстві та розсадництві належать: фітогормони (гібереліни, ауксини, цитокініни, кініни, брасиностероїди, абсцизова кислота, фузікокцин, жасмінова кислота та її ефіри); ретарданти (похідні гідразину); мікробіологічні препарати; добрива, що містять стартові норми макро- і мікроелементів; органічні кислоти та їх похідні, солі гумінових та фульвових кислот; амінокислоти, полісахариди та їх полікомплекси; екстракти водоростей тощо [1].

За походженням розрізняють регулятори росту природного і синтетичного походження. На практиці застосовуються складні багатокомпонентні препарати з різним механізмом дії. Залежно від поставленого завдання та фази розвитку рослин застосовують той чи інший препарат. Список регуляторів росту безперервно поповнюється новими, тому постійно виникає потреба у розробці найбільш раціональних схем їх застосування у виноградарстві та виноградному розсадництві.

Препарати з групи *ауксинів* та *цитокінінів* застосовуються в основному при вирощуванні садивного матеріалу винограду для покращення коренеутворення та підвищення калусоутворення щеп, в залежності від їх концентрації можливо направлено

регулювати ризогенну або калюсогенну здатність чубуків.

Гібереліни є продуктом життєдіяльності специфічного фітопатогенного цвілевого гриба. На сьогодні відомо близько 60 різних гібериліноподібних сполук, а найбільш активною з поміж них є гіберелова кислота (GA_3). Гібереліни застосовують при вирощуванні столових, переважно кишмишних (безнасіневих), сортів винограду. Завдяки цьому у даній групі сортів настає масове цвітіння, активізується ріст ягід. У групи сортів із функціонально жіночим типом квітки обробка гібереліном замінює запилення та індукує явище партенокарпії, завдяки чому ріст насіння пригнічується і при цьому зростає число малонасінних і безнасінних ягід.

Реакція більшості насінневих (із двостатевими квітками) сортів на обробку гібереліном є слабкою, а у деяких випадках, навіть негативною. Але у сортів, що схильні до осипання суцвіть, ягід та горошіння (Мускат гамбурзький, Карабурну, Чауш рожевий та інші) обробка гібереліном сприяє покращенню зав'язування ягід і покращує товарність грон.

Серед регуляторів росту цитокінінової природи, крім синтетичного аналога цитокініну, бензиламінопурину (6-БАП), відома його полімерна форма, яка являє собою БАП, іммобілізований на полімерній матриці [1], який випускається під назвою «Полістимулін К». Цей регулятор росту відзначається високою ефективністю, особливо при застосуванні у стресових умовах. Так, обробка вегетуючих кущів винограду препаратом Полістимулін К підвищувала їхню посухостійкість, сприяла значному збільшенню продуктивності до стресових умов [2]. Ефективність БАП, а також природних цитокінів за аналогічних умов була нижчою.

На основі БАП і гібереліну створені такі препарати, як Промалін у США, Патурил в Угорщині, Арболін у Польщі. Препарати мають схожі властивості та механізм дії. Вони індукують пробудження бічних бруньок, пов'язаних з інгібуванням апікального росту і стимулюють утворення вегетативних та генеративних бруньок. На основі результатів досліджень дії препарату Арболін Extra 075 SL на процеси гілкування у кущів винограду за результатами дослідів обґрунтовано доцільність використання відповідних регуляторів росту рослин для прискореного отримання високоякісного садивного матеріалу. Дія Арболіну полягає в диференційованому пробудженні бокових бруньок і стимуляції росту латеральних пагонів (провідника). Арболін сприяє накопиченню і транспортуванню фотосинтетичних асимілятів від листків до нових атрагуючих центрів [3].

Найбільш відомою і вивченою групою синтетичних регуляторів росту є – група *ретардантів*, до якої належать такі препарати, як тур, алар, етрел та ін. Їх використовують для пригнічення росту пагонів сильнорослих сортів (так звана «хімічна чеканка») та підвищення морозостійкості зимуючих вічок винограду. Свого часу у виноградарстві досить широко застосовувався препарат ТУР або хлорхолінхлорид. Обприскування ТУРом проводять напередодні цвітіння, найбільш ефективною концентрацією є 0,1%. При цьому довжина пагонів у рослин зменшується, збільшується розмір листової пластинки та площа листової поверхні куща, зростає вміст хлорофілу, краще визріває приріст. Щорічне застосування ТУРу не рекомендується, оскільки це значно ослаблює ріст і розвиток кущів. Проте на даний час в Україні зареєстрований і дозволений для впровадження лише один ретардант – Хлормеквахлорид (ССС-720) [4].

Гідразид малеїнової кислоти (ГМК) у концентрації 5% застосовують на підщепних сортах винограду з метою зменшення пасинкоутворення і збільшення виходу підщепної лози.

Досить популярним останнім часом стало застосування різних *добрив*, до складу яких входить певний набір макро- і мікроелементів на основі хелатоутворювачів, рідких органічних та органо-мінеральних добрив на основі гумінових кислот, екстрактів водоростей, органічних кислот, амінокислот тощо.

Займаючи доволі невелику частку від загальної маси, мікроелементи виконують дуже важливі функції у житті рослини. Адже вони є біокатализаторами багатьох фізіолого-біохімічних процесів, що протікають в рослині; вони входять до складу багатьох ферментів, вітамінів та інших БАП. Наприклад, ферменти, до яких входить цинк, регулюють дихання,

синтез білків (зокрема триптофану, який є попередником ІОК) і ауксинів. Нестача мікроелементів спричиняє порушення в обміні речовин рослини та проявляться у зміні забарвлення листків, хлорозами, відмиранням певних органів та ін. При нестачі бору у пагонів кущів винограду відмічається відмирання точки росту та відсутність суцвіть, зниження ступеня запилення; при нестачі заліза листки стають блідими, а жилки при цьому лишаються зеленими.

Задля кращого засвоєння мікроелементів та швидкого їх проникнення до клітин рослини, до складу добрив входять хелатоутворюючі агенти (солі EDTA, DTPA, LSA, LPSA та ін.). Органічні кислоти та амінокислоти є вихідним біоенергетичним матеріалом, тому після внесення одразу включаються до метаболізму рослин, крім того, вони виконують роль переносника мікроелементів.

На сьогодні існує безліч регуляторів росту, зареєстрованих до використання на винограднику, як вітчизняного (Реаком, Емістин С, Біоглобін, Лігногумат тощо) так і закордонного виробництва (Плантафол, Поліфід, Бенефіт, Мегафол, Брексіл, Фолікер) [5].

Окрім зростання агробіологічних показників (сила росту і плодоносність пагонів, розмір листової пластини, величина врожаю) та активізації фізіолого-біохімічних процесів, дані препарати підвищують стресостійкість рослин до несприятливих погодних умов та патогенів. Це так звані препарати-антистресанти (Кендал, Мегафол тощо) до складу яких входять специфічні компоненти: олігосахариди, пептиди, бетаїн, прогормональні та інші сполуки.

При застосуванні регуляторів росту потрібно суворо дотримуватись рекомендованих норм і строків внесення. Застосування регуляторів росту матиме набагато більший ефект за умови високого рівня агротехніки, що включає вчасне та ретельне виконання операцій із догляду за виноградником, наявності зрошення, достатнього внесення органічних і мінеральних добрив, надійного захисту рослин тощо.

Метою роботи було відібрати серед великої кількості біологічно активних препаратів кращі для кожного етапу вирощування щеплених саджанців винограду, їх концентрацію, спосіб обробки, кратність.

Матеріали і методи досліджень. Роботу виконували у відділі розсадництва, розмноження та біотехнології винограду ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» протягом 2016-2021 рр. Дослідження щодо розробки застосування біологічно активних речовин (Сизам – 0,05%, Валміцин – 0,05%, Альбіт – 0,025%, Лігногумат – 0,09%, Хлорела – 0,5%) на маточниках прищепних лоз проводили на сортах винограду Каберне Совіньйон та Аркадія за схемою:

- позакореневе обприскування кущів за 7-10 днів до цвітіння;
- позакореневе обприскування кущів до цвітіння + після цвітіння;
- позакореневе обприскування кущів до цвітіння + після цвітіння + перед досяганням ягід.

Протягом періоду вегетації на виноградних насадженнях проводили всі необхідні операції з зеленими частинами рослин (обрізування, обломку підщепної порослі, обламування молодих пагонів), регулярні видалення бур'янів та обробку від шкідників і хвороб, внесення добрив.

Після закінчення вегетаційного періоду у грудні з маточних кущів кожного варіанту заготовлювали прищепну лозу і закладали на зберігання на зиму. Навесні наступного року прищепну лозу нарізали на одновічкові чубуки та використовували для виготовлення щеплених саджанців винограду, підщепа Р. х Р. 101-14.

Дослідження щодо розробки застосування біологічно активних речовин на різних етапах виробництва щеплених саджанців винограду проводили на сортах Каберне Совіньйон та Аркадія.

Вимочування чубуків підщепи у розчинах препаратів протягом 24 годин та передстратифікаційну обробку апікальної частини щеп перед стратифікаційним парафінуванням проводили застосовуючи біологічно активні речовини: Сизам – 0,05%;

Валміцин – 0,05%; Альбіт – 0,025%; Лігногумат – 0,09%; Хлорела - 0,5%; Агромар – 0,5%; Гуміфілд Форте Аміно – 0,1%; Регоплант – 0,05% та Фульвітал Плюс – 0,5%.

Обробку апікальної частини щеп перед висаджуванням їх у шкілку проводили: Вапор Гардом – 1%; Препаратом 30Д – 0,5% та Капіталом – 0,1%.

Обробку приросту щеп в період вегетації (триразова) проводили застосовуючи: Сизам – 0,05%; Валміцин – 0,05%; Альбіт – 0,025%; Лігногумат – 0,09%; Хлорела - 0,5%; Агромар – 0,5%; Гуміфілд Форте Аміно – 0,1%; Регоплант – 0,05%; Фульвітал Плюс – 0,5%; ВапорГард – 1%; Препарат 30Д – 0,5% та Капітал – 0,1%.

Контролями були варіанти, де для обробки використовували чисту воду. Підготовка ґрунту для садіння щеп винограду, операції із зеленими частинами рослин, обробка від шкідників і хвороб відповідали загальноприйнятій технології. Щепи висаджували у шкілку відкритого ґрунту з системою краплинного зрошення у першій декаді травня. Досліди закладали методом рендомізованого розміщення варіантів у трикратній повторності, у кожному варіанті було по 400 облікових щеп.

Біологічно активні препарати, що застосовували у роботі.

Валміцин – екологічно безпечний фітонцидний препарат, насичений іонами з негативним зарядом, які сприяють активності ферментів при розщепленні складних сполук, проявляє фунгіцидну дію стосовно мікроскопічних грибів.

Альбіт – комплексний препарат, якому притаманні біофунгіцидні властивості (на 75%), антистресант (антидот), що володіє властивостями регулятора росту (на 25%) і фунгіциду, застосовується для обробки насіння і при позакореневих обробках рослин, стимулює ріст, розтягування та закладання нових бруньок та пагонів.

Лігногумат – високоактивний гуміново-фульвовий препарат, що містить у своєму складі до 90% гумінових кислот, з яких фульвових кислот – 25-40%. Саме це співвідношення складових обумовлює відмінні властивості Лігногумату як стимулятора росту, імунomodulatory та антистресанту. До складу також входять біологічно активні сполуки, амінокислоти, ферменти, вітаміни, фітогормони. Бере участь в структуроутворенні рослин та частково ґрунту.

Сизам – комплекс діючих речовин, які стимулюють роботу грибів-ендофітів по продукуванню необхідних рослинні фітогормонів та фізіологічно активних речовин, складна суміш комплексу солей мікроелементів: марганцю, цинку, заліза, міді, кобальту, бору на основі сахарози.

Хлорела – концентрат суспензія живої водорості з високим вмістом біологічно цінних речовин. У складі зеленої клітини містяться амінокислоти, незамінні при харчуванні тварин: лізин (10%), метіонін (1,4%), триптофан (2,26%), аргінін (15,8%), гістидин (3,3%), лейцин (6,1%), ізолейцин (3,5%), фенілаланін (2,8%), треонін (2,9%), валін (5,5%), а також хлорофіл (2,5%). Багата на вітаміни груп В, С, РР, каротин, мікроелементи (йод, радій, бром, миш'як, кобальт, калій, фосфор, залізо, магній і т.д.) і антибіотики.

АгроМар-Ф – це сучасний біологічний препарат (Біофунгіцид), що використовується для профілактики та лікування рослин від більшості збудників грибкових та бактеріальних захворювань. Крім перерахованого вище «АгроМар» F використовують для лікування рослин від різних видів гнилі. Біологічний засіб створено на основі природних штамів спор непатогенних грибів роду *Trichoderma lignorum*.

Вапор Гард – натуральний плівкоутворюючий антитранспірант, поверхнево-активна речовина для застосування на овочевих, плодово-ягідних культурах, картоплі та винограді для зменшення випаровування вологи (транспірації), покращення якості продукції та збільшення урожайності. Діюча речовина: 96% піноліну, 4% емульгатора.

Препарат 30Д – концентрат мінерально-масляної емульсії 76%. При обробці виноградників знищується кількість садового павутинного та брунькового кліща. Порушуючи повітряний і водний баланс розвитку яєць личинок, призводить до їх загибелі.

Гуміфілд Форте Аміно – потужний препарат для зняття сильних стресів. Головні переваги: посилює посухостійкість рослин, відновлює рослини після гербіцидного стресу,

захищає рослини від післядії ґрунтових гербіцидів. Препарат був спеціально розроблений для зняття з рослин жорстких стресів різноманітного походження.

Регоплант – новітній біостимулятор рослин із серії полікомпонентних препаратів, в основу дії якого покладено синергетичний ефект взаємодії продуктів біотехнологічного культивування грибів-мікроміцетів з кореневої системи женьшеню та авермектинів. Препарат широкого спектра дії.

Канітал – інноваційний трикомпонентний фунгіцид на основі стробілурину з фізіологічним ефектом для захисту посівів соняшнику та сої від широкого спектра хвороб.

Фульвітал Плюс – стимулятор росту та дефіцит-коректор елементів живлення – максимальна віддача від кожної рослини. Головні переваги: підвищує засвоєння елементів живлення з ґрунту та добрив, стимулює швидке наростання вегетативної маси, посилює природний імунітет рослин.

Радіфарм – рослинний комплекс екстрактів, біостимулятор розвитку кореневої системи рослин. Він представляє собою комплексну витяжку рослинного походження, до якої входять полісахариди, стероїди, глюкозиди, амінокислоти і бетаїн, вітаміни та мікроелементи у хелатній формі.

Рост-концентрат – добриво на основі гумату калію, містить у концентрованому вигляді мікро- і макроелементи (N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, Co, Mo, B), природні стимулятори, вітаміни, антибіотики, біологічно активні речовини. Рост-концентрат виробляють з використанням екологічно чистої природної сировини – низинного торфу.

Біоглобін – водно-сольовий екстракт із плаценти людини або сільськогосподарських тварин після спеціальної обробки тканин, суспензія білого або жовто-зеленого кольору, з осадом, що утворюється в процесі її зберігання. Механізм дії препарату полягає у високому біокаталітичному ефекті, тобто в підвищенні швидкості всіх біохімічних реакцій, у тому числі й фотосинтезу.

Ель-1 – препарат проявляє стимулюючий вплив на всі аспекти росту рослин – поділ клітин, ріст стебла, листків, коренів, утворення квіток та розвиток плодів, посилює імунітет до захворювань і стресів. Фізико-хімічна характеристика препарату: діюча речовина (по ISO) – арахідонова кислота (хімічний клас – поліненасичені жирні кислоти), її концентрація дорівнює 1,2 г/л.

Гумат калію Екоорганіка – розчинне добриво, яке містить азот N – не менше 100 мг/100 г, P₂O₅ – не менше 100 мг/100г, K₂O – не менше 100 мг/100г, калієві солі гумінових кислот – 0,5-0,60%. ТОВ «Еко-органіка Україна».

Кореневін – діюча речовина препарату індолілмасляна кислота в концентрації 5 г/кг. Його застосовують в сухому вигляді та у вигляді розчину. У сухому вигляді для обпудрювання перед висадкою, у вигляді розчину (вміст пакета 5 г розчинити в 5 л води) – для поливу рослин під корінь після садіння.

Чаркор – регулятор широкого спектра дії створений на основі Емістиму С. Відрізняється від останнього наявністю комплексу синтетичних фітогормонів фуксинової природи 2,6-диметилпіридин-1-оксиду і α -НОК. Відноситься до 4 класу безпеки.

Укорінювач – препарат для кращого укорінення всіх видів рослин. Діюча речовина – 1-нафтилоцтова кислота, індоліл-3-масляна кислота. До складу препарату входять макроелементи: азот загальний (N) – 2,5, фосфор (P₂O₅) – 2,3, калій (K₂O) – 5,0, мікроелементи в хелатній формі, вітаміни: B₁, B₆, PP, C.

Для кожного варіанту відбирали по 10 облікових куців в трьох повторностях, однакових по силі росту та за елементами плодоношення. При відборі куців враховували кількість пагонів і суцвіть в залежності від фізіологічної специфічності сортів, їх сили росту.

Робочі розчини готували шляхом розчинення препарату з розрахунку на 1 га, здійснювали обробку моторизованим обприскувачем у вечірній час для запобігання швидкого висихання препарату та поступового його проникнення в рослину.

Для вивчення впливу досліджуваних факторів на розвиток куців та саджанців винограду проводили фізіологічні та біохімічні аналізи тканин з використанням

загальноприйнятих методів [6].

Отримані результати по всіх проведених дослідах оброблені методом варіаційної статистики за Доспеховим, прикладним пакетом програм Microsoft Excel та за допомогою програми Statistica 6 [7].

Результати досліджень та їх обговорення. Для підвищення виходу щеплених саджанців винограду зі шкілки співробітники відділу розсадництва і розмноження винограду протягом 2016-2021 років вивчали вплив: застосування біологічно активних препаратів на різних етапах вирощування щеплених саджанців винограду, різних способів стратифікації щеп, різних схем висаджування щеп. І, як результат, для кожного технологічного етапу були визначені найефективніші БАП, їх концентрації та способи застосування. Слід зазначити, що в регламенті наводяться і БАП, які вивчалися окремо у проміжних звітах та у рамках дисертаційних робіт відділу.

Регламент застосування біологічно активних препаратів у технології вирощування щеплених саджанців винограду

I. Етап вимочування компонентів щеп

АгроМар 3,0% конц. – вимочування прищепних чубуків винограду у водному розчині препарату (12 год.);

Сизам 0,5% конц. – вимочування підщепних чубуків винограду у водному розчині препарату (72 год.);

Валміцин 0,05% конц. – вимочування підщепних чубуків винограду у водному розчині препарату (72 год.);

Альбіт 0,025% конц. – вимочування підщепних чубуків винограду у водному розчині препарату (72 год.);

Агромар F 3,0% конц. – вимочування підщепних (72 год.) і прищепних (12 год.) чубуків винограду у водному розчині препарату;

Гуміфілд 0,5% конц. – вимочування підщепних (72 год.) і прищепних (12 год.) чубуків винограду у водному розчині препарату;

Фульвітал 5,0% конц. – вимочування підщепних (72 год.) і прищепних (12 год.) чубуків винограду у водному розчині препарату;

Суспензія «Живої хлорели» 1:1, 1:5 – вимочування підщепних (72 год.) і прищепних (12 год.) чубуків винограду у водному розчині препарату;

Rost-концентрат 0,5% конц. – вимочування підщепних (72 год.) і прищепних (12 год.) чубуків винограду у водному розчині препарату;

Біоглобін 0,5% конц. – вимочування підщепних (72 год.) і прищепних (12 год.) чубуків винограду у водному розчині препарату;

Гумат калію Екоорганіка 0,5% конц. – вимочування підщепних (72 год.) і прищепних (12 год.) чубуків винограду у водному розчині препарату;

Радіфарм 0,5% конц. – вимочування підщепних (72 год.) і прищепних (12 год.) чубуків винограду у водному розчині препарату;

Ель-1 0,04% конц. – вимочування підщепних (72 год.) і прищепних (12 год.) чубуків винограду у водному розчині препарату.

II. Етап передстратифікаційної обробки апікальних частин щеп

АгроМар 3% конц. – занурення апікальних частин щеп винограду у водний розчин препарату (1 – 2 секунди);

Сизам 0,5% конц. – занурення апікальних частин щеп винограду у водний розчин препарату (1 – 2 секунди);

Валміцин 0,5% конц. – занурення апікальних частин щеп винограду у водний розчин препарату (1 – 2 секунди);

Альбіт 0,025% конц. – занурення апікальних частин щеп винограду у водний розчин препарату (1 – 2 секунди);

Лігногумат 0,09% конц. – занурення апікальних частин щеп винограду у водний розчин препарату (1 – 2 секунди).

III. Етап загартування та висаджування щеп у шкілку

АгроМар 2,0% конц. – занурення п'яток щеп винограду у водний розчин препарату перед висаджуванням у шкілку (1 – 2 секунди);

АгроМар 2,0% конц. – вимочування компонентів щеп винограду у водному розчині препарату (12 та 72 год.) + занурення п'яток щеп винограду у водний розчин (1-2 секунди) препарату перед висаджуванням у шкілку;

Вапор Гард 1,0% конц. – обприскування молодих проростків щеп винограду перед висаджуванням у шкілку;

30Д 3,0% конц. – обприскування молодих проростків щеп винограду перед висаджуванням у шкілку;

Кореневін 0,3% конц. – вимочування базальних частин щеп винограду (24 год.), виготовлених на легкоукорінюваних підщепах, перед висаджуванням у шкілку;

Кореневін 0,5% конц. – вимочування базальних частин щеп винограду (24 год.), виготовлених на важкоукорінюваних підщепах, перед висаджуванням у шкілку;

Укорінювач 1,0% конц. – вимочування базальних частин щеп винограду (24 год.), виготовлених на легкоукорінюваних підщепах, перед висаджуванням у шкілку;

Укорінювач 1,5% конц. – вимочування базальних частин щеп винограду (24 год.), виготовлених на важкоукорінюваних підщепах, перед висаджуванням у шкілку;

Чаркор 0,3% конц. – вимочування базальних частин щеп винограду (24 год.), виготовлених на легкоукорінюваних підщепах, перед висаджуванням у шкілку;

Чаркор 0,5% конц. – вимочування базальних частин щеп винограду (24 год.), виготовлених на важкоукорінюваних підщепах, перед висаджуванням у шкілку;

Радіфарм 0,5% конц. – вимочування базальних частин щеп винограду (24 год.), виготовлених на легкоукорінюваних підщепах, перед висаджуванням у шкілку;

Радіфарм 1,0% конц. – вимочування базальних частин щеп винограду (24 год.), виготовлених на важкоукорінюваних підщепах, перед висаджуванням у шкілку;

Ель-1 0,02% конц. – вимочування базальних частин щеп винограду (24 год.), виготовлених на легкоукорінюваних підщепах, перед висаджуванням у шкілку;

Ель-1 0,04% конц. – вимочування базальних частин щеп винограду (24 год.), виготовлених на важкоукорінюваних підщепах, перед висаджуванням у шкілку.

IV. Етап застосування у шкілці під час вегетації щеп

Сизам 0,5% конц. – триразове обприскування щеп винограду в період вегетації водним розчином препарату;

Валміцин 0,5% конц. – триразове обприскування щеп винограду в період вегетації водним розчином препарату;

Альбіт 0,025% конц. – триразове обприскування щеп винограду в період вегетації водним розчином препарату;

Лігногумат 0,09% конц. – триразове обприскування щеп винограду в період вегетації водним розчином препарату;

АргоМар 1,5% конц. – триразове обприскування щеп винограду в період вегетації водним розчином препарату;

АргоМар 2,0% конц. – триразове обприскування щеп винограду в період вегетації водним розчином препарату;

30Д 3,0% конц. – триразове обприскування щеп винограду в період вегетації водним розчином препарату;

Біогель 0,2% конц. – триразове обприскування щеп винограду в період вегетації водним розчином препарату;

Гуміфілд 0,5% конц. – триразове обприскування щеп винограду в період вегетації водним розчином препарату;

Фульвітал 5,0% конц. – внесення розчину препарату до активного шару ґрунту протягом періоду вегетації водним розчином препарату;

Суспензія «Живої хлорели» 1:1, 1:5 – триразове внесення водного розчину препарату у ґрунт (через систему краплинного зрошення).

V. Етап одержання якісної прищепної лози винограду

Регоплант 0,1% конц. – позакореневе обприскування плодоносних кущів винограду у строки до цвітіння + після цвітіння + в період росту ягід + перед досяганням ягід водним розчином препарату;

Регоплант 0,02% конц. – позакореневе обприскування плодоносних кущів винограду у строки до цвітіння + після цвітіння + в період росту ягід + перед досяганням ягід водним розчином препарату;

Сизам 0,05% конц. – позакореневе обприскування плодоносних кущів винограду у строки до цвітіння + після цвітіння + в період росту ягід + перед досяганням ягід водним розчином препарату;

Валміцин 0,1% конц. – позакореневе обприскування плодоносних кущів винограду у строки до цвітіння + після цвітіння + в період росту ягід + перед досяганням ягід водним розчином препарату;

Альбіт 0,0025% конц. – позакореневе обприскування плодоносних кущів винограду у строки до цвітіння + після цвітіння + в період росту ягід + перед досяганням ягід водним розчином препарату;

Лігногумат 0,09% конц. – позакореневе обприскування плодоносних кущів винограду у строки до цвітіння + після цвітіння + в період росту ягід + перед досяганням ягід водним розчином препарату;

Капітал 0,7% конц. – позакореневе обприскування плодоносних кущів винограду у строки до цвітіння + після цвітіння + в період росту ягід + перед досяганням ягід водним розчином препарату;

Капітал 1,2% конц. – позакореневе обприскування плодоносних кущів винограду у строки до цвітіння + після цвітіння + в період росту ягід + перед досяганням ягід водним розчином препарату;

Агромар 2,0% конц. – позакореневе обприскування плодоносних кущів винограду у строки до цвітіння + після цвітіння + в період росту ягід + перед досяганням ягід водним розчином препарату;

Гуміфілд 0,5% конц. – позакореневе обприскування плодоносних кущів винограду водним розчином препарату у строки до цвітіння + після цвітіння, надалі (у період росту ягід + перед досяганням ягід) водним розчином препарату *Фульвітал 0,5% конц.*;

Суспензія «Живої хлорели» 1:1, 1:5 – позакореневе обприскування плодоносних кущів винограду у строки до цвітіння + після цвітіння + в період росту ягід + перед досяганням ягід водним розчином препарату.

Способи стратифікації щеп винограду. Основна мета стратифікації – отримання кругового калусу на спайці підщепи і прищепи щеп. Енергія калусоутворення, диференціювання калусу, його якість впливають на процес зрощення. Способи стратифікації щеп винограду значною мірою визначають вихід і якість садивного матеріалу винограду. Розрізняють: закритий спосіб – із застосуванням водоутримуючих матеріалів та відкритий спосіб – без застосування та із застосуванням водоутримуючих матеріалів при заданій температурі, вологості, освітленні.

Щепи винограду стратифікували у відкритий та закритий спосіб, як водоутримуючі субстрати застосовували кокосовий торф, його суміш з агроперлітом, вермикулітом, гідроабсорбентом, кокосове волокно, камку, сфагновий мох, субстрат для орхідей. Щепи винограду, які стратифікували відкритим способом на водоутримуючих субстратах, відрізнялися активним утворенням коренів. Щепи, які стратифікували закритим способом на водоутримуючих субстратах, характеризувалися інтенсивним розвитком кореневих горбиків. У щеп, стратифікованих закритим способом, енергія коренеутворення після 30 днів вегетації у шкільці складала 100%, у щеп, стратифікованих відкритим способом на водоутримуючих субстратах – 80,0-85,0 %, у щеп, стратифікованих відкритим способом на воді – 50,0-60,0%.

На основі отриманих результатів було встановлено, що обидва способи стратифікації із застосуванням водоутримуючих субстратів позитивно впливали на прояв регенераційних властивостей щеп [8].

Етап вимочування компонентів щеп винограду та передстратифікаційної обробки. Вплив БАП на цих етапах оцінювали за проявом показників – кількість щеп із круговим калусом, маса вологого калусу, маса сухого калусу, приживлюваність щеп винограду в шкільці. Результати статистичного аналізу отриманих результатів наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Результати дисперсійного аналізу щодо впливу біологічно активних препаратів на показники регенераційної здатності щеп та їх приживлюваності в шкільці

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Дисперсія	F факт.	p-знач.	Вплив факторів, %
1	2	3	4	5	6	7
Кількість щеп із круговим калусом, %						
Спосіб стратифікації	2804,784	1	2804,784	1522,735	0,0000	17,2
Сорт винограду	1984,239	15	496,060	269,314	0,0000	12,2
БАП	8523,513	4	568,234	308,498	0,0000	52,4
Спосіб стратифікації* Сорт винограду	45,317	4	11,329	6,151	0,0001	0,3
Спосіб стратифікації* БАП	1124,251	15	74,950	40,691	0,0000	6,9
Сорт винограду* БАП	856,771	60	14,280	7,752	0,0000	5,3
Спосіб стратифікації* Сорт винограду* БАП	342,311	60	5,705	3,097	0,0000	2,1
Похибка	589,420	320	1,842			3,6
Маса вологого калусу, г						
Спосіб стратифікації	3,1580	1	3,158	7797,160	0,0000	32,9
Сорт винограду	2,0255	15	0,1350	333,394	0,0000	20,3
БАП	4,1784	4	1,0446	2579,090	0,0000	41,8
Спосіб стратифікації* Сорт винограду	0,0797	4	0,0199	49,250	0,0000	0,8
Спосіб стратифікації* БАП	0,1290	15	0,0086	21,238	0,0000	1,3
Сорт винограду* БАП	0,2481	60	0,0041	10,213	0,0000	2,5
Спосіб стратифікації* Сорт винограду* БАП	0,0399	60	0,0006	1,645	0,0036	0,4
Похибка	0,1296	320	0,0004			

продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Маса сухого калусу, г						
Спосіб стратифікації	0,1485	1	0,1485	10239,68	0,0000	37,5
Сорт винограду	0,0213	15	0,0014	98,26	0,0000	5,4
БАП	0,1382	4	0,0345	2382,58	0,0000	35,0
Спосіб стратифікації* Сорт винограду	0,0220	4	0,0055	380,61	0,0000	5,6
Спосіб стратифікації* БАП	0,0263	15	0,0017	121,03	0,0000	6,7
Сорт винограду* БАП	0,0214	60	0,0003	24,64	0,0000	5,4
Спосіб стратифікації* Сорт винограду* БАП	0,0127	60	0,0002	14,60	0,0000	3,2
Похибка	0,0046	320	0,00001			1,2
Приживлюваність щеп винограду в шкільці, %						
Спосіб стратифікації	3993,42	1	3993,417	2804,735	0,0000	12,6
Сорт винограду	6400,04	15	1600,009	1123,750	0,0000	18,6
БАП	21772,08	4	1451,472	1019,426	0,0000	63,3
Спосіб стратифікації* Сорт винограду	115,72	4	28,930	20,318	0,0000	0,7
Спосіб стратифікації* БАП	303,20	15	20,213	14,197	0,0000	0,9
Сорт винограду* БАП	1208,35	60	20,139	14,144	0,0000	3,5
Спосіб стратифікації* Сорт винограду* БАП	152,79	60	2,547	1,789	0,0008	0,4
Похибка	455,62	320	1,424			

Етап загартування, висаджування та вегетації щеп винограду у шкільці. Вплив БАП на цих етапах оцінювали за проявом показників – приживлюваність щеп винограду в шкільці, об'єм загального приросту, об'єм визрілого приросту, кількість коренів I порядку, вихід щеплених саджанців зі шкільки. Результати статистичного аналізу отриманих результатів наведені у таблиці 2.

Таким чином, слід зазначити, що БАП мали позитивний і суттєвий вплив на прояв регенераційних властивостей щеп винограду та показники росту і розвитку щеплених саджанців після вегетації в шкільці. Хоча й інші технологічні фактори також мали позитивний вплив на ці показники. Так, на утворення щеп із круговим калусом на 52% впливали саме БАП, а вплив способу стратифікації та сорту винограду оцінювали у 29,4%. Аналізуючи якісні показники калусної тканини – масу вологого і сухого калусу, було встановлено вплив БАП на рівні 35-42%, вплив інших факторів оцінено в 5,4-37,5%. І на 63,3% мали вплив БАП на приживлюваність щеп винограду у шкільці.

**Результати дисперсійного аналізу щодо впливу біологічно активних препаратів
на показники розвитку вегетативної маси,
кореневої системи щеплених саджанців винограду**

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Дисперсія	F _{факт.}	p-знач.	Вплив факторів, %
1	2	3	4	5	6	7
Приживлюваність щеп у шкільці, шт.						
Спосіб стратифікації	5130,141	1	5130,141	488,504	0,0000	27,4
БАП	7303,295	2	3651,648	347,718	0,0000	39,0
Сорт винограду	2611,988	5	522,398	49,743	0,0000	13,9
Спосіб стратифікації*БАП	530,635	2	265,318	25,264	0,0000	2,8
Спосіб стратифікації*Сорт винограду	235,766	5	47,153	4,490	0,0009	1,3
БАП*Сорт винограду	1594,163	10	159,416	15,180	0,0000	8,5
Спосіб стратифікації*БАП*Сорт винограду	196,865	10	19,686	1,874	0,0564	1,1
Похибка	1134,188	108	10,502			6,1
Об'єм загального приросту, см ³						
Спосіб стратифікації	3082,944	1	1541,472	119,050	0,0000	23,3
БАП	4188,247	2	4188,247	323,464	0,0000	31,7
Сорт винограду	2094,068	5	418,814	32,345	0,0000	15,8
Спосіб стратифікації*БАП	455,344	2	227,672	17,583	0,0000	3,4
Спосіб стратифікації*Сорт винограду	345,006	5	69,001	5,329	0,0002	2,6
БАП*Сорт винограду	1407,811	10	140,781	10,872	0,0000	10,7
Спосіб стратифікації*БАП*Сорт винограду	243,261	10	24,326	1,878	0,0558	1,8
Похибка	1398,395	108	12,948			10,6
Об'єм визрілого приросту, см ³						
Спосіб стратифікації	5757,016	1	5757,016	651,012	0,0000	35,5
БАП	5692,774	2	2846,387	321,874	0,0000	35,9
Сорт винограду	1635,696	5	327,139	36,993	0,0000	10,2
Спосіб стратифікації*БАП	935,385	2	467,693	52,887	0,0000	5,8
Спосіб стратифікації*Сорт винограду	97,432	5	19,486	2,203	0,0591	0,6
БАП*Сорт винограду	853,747	10	85,375	9,654	0,0000	5,3
Спосіб стратифікації*БАП*Сорт винограду	116,885	10	11,689	1,321	0,2280	0,7
Похибка	955,062	108	8,843			6,0

Кількість коренів I порядку, шт.						
Спосіб стратифікації	7867,130	1	3933,560	387,791	0,0000	32,2
БАП	12302,51	2	12302,51	1212,844	0,0000	50,4
Сорт винограду	1474,85	5	294,970	29,080	0,0000	6,0
Спосіб стратифікації*БАП	90,510	2	45,260	4,462	0,0137	0,4
Спосіб стратифікації*Сорт винограду	68,080	5	13,620	1,342	0,2520	0,3
БАП*Сорт винограду	1317,580	10	131,760	12,989	0,0000	5,4
Спосіб стратифікації*БАП*Сорт винограду	181,780	10	18,180	1,792	0,0704	0,7
Похибка	1095,50	108	10,140			4,5
Вихід щеплених саджанців із шкільки, шт.						
Спосіб стратифікації	5637,500	1	5637,500	281,11	0,0000	28,4
БАП	8144,700	2	4072,300	203,06	0,0000	41,0
Сорт винограду	2023,100	5	404,600	20,18	0,0000	10,2
Спосіб стратифікації*БАП	244,8000	2	122,400	6,10	0,0030	1,2
Спосіб стратифікації*Сорт винограду	65,800	5	13,200	0,66	0,6573	0,3
БАП*Сорт винограду	1352,400	10	135,240	6,74	0,0000	6,8
Спосіб стратифікації*БАП*Сорт винограду	216,100	10	21,610	1,08	0,3857	1,1
Похибка	2165,900	108	20,054			10,9

Аналіз кількісних показників розвитку вегетативної маси, кореневої системи щеплених саджанців винограду також довів позитивний вплив БАП, який оцінено у 31,7% (об'єм загального приросту), 35,9% (об'єм визрілого приросту), 50,4% (кількість коренів I порядку). І на 41% від впливу БАП на різних технологічних етапах виробництва щеплених саджанців винограду, залежав вихід стандартних саджанців зі шкільки.

Висновки

1. Біологічно активні препарати широко застосовують для покращення якості прищепної та підщепної лози, зрощення підщепи і прищепи, утворення коренів і потужного розвитку кореневої системи рослин. Серед їх переваг є й недоліки. При неправильному виборі препарату і його концентрації один і той же препарат у різних концентраціях може діяти як стимулятор, так і як інгібітор. Низькі концентрації можуть недостатньо або зовсім не проявляти стимулюючого ефекту, завищені – здатні загальмовувати укорінення пагонів, а високі – викликати відмирання тканин. Тому для кожної галузі сільського господарства важливо вивчити і виявити найефективніші для застосування біологічно активні препарати.

2. Для оптимізації технології вирощування щеплених саджанців винограду розроблено регламент застосування БАП на різних її етапах.

Для одночасного та рівномірного утворення калусної тканини на копуляційних зрізах компонентів щеп винограду їх вимочування рекомендовано проводити у водних розчинах біологічно активних препаратів (на вибір) – Rost-концентрат, Біоглобін, Гумат калію Екоорганіка, Радіфарм, Ель-1, АгроМар, Сизам, Валміцин, Альбіт, Гуміфілд, фульвітал,

суспензія «Живої хлорели». Підщепні компоненти слід вимочувати у водних розчинах препаратів протягом 72 год., прищепні – протягом 12 год. Порівняно з вимочуванням у воді такі препарати стимулювали утворення кругового калусу на копуляційних зрізах компонентів щеп.

3. Для стимулювання утворення калусної тканини у «спайці» щеп винограду та рівномірного кругового її розподілу рекомендовано апікальні частини щеп винограду перед парафінуванням обробляти водними розчинами біологічно активних препаратів (на вибір) – АгроМар, Сизам, Валміцин, Альбіт, Лігногумат. Обробку слід проводити шляхом короткочасного (1-2 секунди) занурення у водні розчини препаратів.

4. Для захисту молодих проростків щеп винограду від підсушування та активного укорінення щеп у шкілці перед їх висаджуванням рекомендовано застосовувати такі біологічно активні препарати (на вибір) – АгроМар, Вапор Гард, 30Д, Кореневін, Укорінювач, Чаркор, Радіфарм, Ель-1. Обробку слід проводити шляхом вимочування базальних частин щеп у водних розчинах препаратів протягом 24 годин перед висаджуванням у шкілку (для укорінення) або шляхом короткочасного занурення апікальних частин щеп у розчини препаратів (для захисту). Приживлюваність оброблених препаратами щеп винограду в шкілці відкритого ґрунту перевищувала контрольний показник на 10,0-15,5%.

5. Для посилення процесів росту, розвитку, стійкості щеп до екстремальних факторів довкілля під час їх вегетації у шкілці рекомендовано застосовувати такі біологічно активні препарати (на вибір) – Сизам, Валміцин, Альбіт, Лігногумат, АгроМар, 30Д, Біогель, Гуміфілд, Фульвітал, суспензію «Живої хлорели». Обробку слід проводити шляхом позакореневого обприскування або поливу активного шару ґрунту (переважно через систему краплинного зрошення) в основні періоди онтогенезу рослин.

6. Для одержання якісної прищепної лози винограду у період вегетації кущів рекомендовано застосовувати такі біологічно активні препарати (на вибір) – Регоплант, Сизам, Валміцин, Альбіт, Лігногумат, Капітал, Агромар, Гуміфілд, Фульвітал, Суспензія «Живої хлорели». Обробку слід проводити шляхом позакореневого обприскування у строки до цвітіння, після цвітіння, на початку росту ягід та на початку їх дозрівання.

7. Доведено, що біологічно активні препарати суттєво впливали на прояв регенераційних властивостей щеп винограду, в тому числі приживлюваність щеп, показники росту і розвитку щеплених саджанців після вегетації в шкілці. Їх вплив оцінювали у: 52,0% – утворення щеп із круговим калусом; 35,0-42,0% – маса вологого і сухого калусу; 63,3% – приживлюваність щеп винограду у шкілці; 31,7% – об'єм загального приросту; 35,9% – об'єм визрілого приросту; 50,4% – кількість коренів I порядку; 41% – вихід стандартних саджанців зі шкілки.

Список використаних джерел

1. Кефели В. И., Прусакова Л. Д. Химические регуляторы растений. М.: Знание, 1985. С. 63.
2. Григорюк И. А., Шматько И. Г., Мануильский В. Д., Загорбонец И. М. Действие Полистимулина К на структуру и водообмен листьев озимой пшеницы и картофеля при засухе. *Физиология и биохимия культурных растений*. Т. 22. № 6. С. 573–577.
3. Кондратенко П. В., Силаева А. М., Грохольський В. В., Тороп В. В. Вплив регуляторів росту на процеси росту гілкування саджанців яблуні. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 1. С. 11-15.
4. Курчий Б. А., Калинин Ф. Л. Влияние этифона на анатомо-морфологическое строение стебля озимой ржи. *Физиология и биохимия культурных растений*. 1989. Т. 21. №5. С. 459-463.
5. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ: Юнівест маркетинг, 1996. 120 с.
6. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины. Ялта: Институт виноградарства и вина «Магарач», 2004. 264 с.

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
8. Зеленьянська Н. М. Способи стратифікації щеп винограду. *Виноградарство і виноробство* : міжвід. темат. наук. зб. Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2012. Вип. 49. С. 19-22.

*N. Zelenyanska, Dr of Agr. Scs, O. Gogulinska, PhD of Agr. Scs,
M. Artiukh, PhD of Agr. Scs, V. Borun, Ph of Agr. Scs*

National Scientific Center “V. Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking”, Ukraine

APPLICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS IN GRAPE NURSERY

In viticulture and grape nursery, biologically active substances are widely used to improve the quality of scion and rootstock vines, the splicing of stock and scion, the formation of roots and the powerful development of the root system of plants.

Among the large number of biologically active preparations, the best ones were selected for each stage of growing grafted grape seedlings, their concentration, method of processing, multiplicity.

It has been proved that biologically active preparations have a significant effect on the manifestation of the regenerative properties of grape grafts, including graft survival, growth and development indicators of grafted seedlings after the growing season in the nursery.

Keywords: grapes, grafts, grafted seedlings, biologically active preparations, growth regulators, calus, stratification.

*І.А. Ковальова, д-р с.-г. наук,
Л.В. Герус, д-р с.-г. наук,
О.В. Салій, канд. с.-г. наук,
В.В. Скрипник, д-р філософії,
О.С. Папіна, наук. співр.*

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства» імені В. Є. Таїрова»

e-mail:helena_saliy@ukr.net

ВІДМІННІСТЬ І СПОРІДНЕНІСТЬ F₁ ТА БАТЬКІВСЬКИХ СОРТІВ У СКЛАДНІЙ МІЖВИДОВІЙ ГІБРИДНІЙ КОМБІНАЦІЇ

У статті представлені ампелографічні описи, господарча характеристика та результати механічного аналізу грон технічних сортів. Визначено біологічні відмінності та спорідненість між сортом 'Загрей' та його батьківськими формами 'Аліготе' та 'Овідіопольський'. Висвітлені аспекти імунологічної оцінки та економічної доцільності вирощування сортів складного генетичного походження.

Ключові слова: виноград, технічні сорти, ампелографічний опис, генетично обумовлена відмінність і спорідненість, імунологічна оцінка.

Вступ. Виноградарство і виноробство нового часу направлене на підтримання екологічної чистоти продукції та насаджень винограду. Однак і далі у світі продовжують вирощувати класичні нестійкі європейські винні сорти. Вони дійсно відзначаються високою якістю продукції, однак потребують 8-12 обробок засобами захисту від шкідників та хвороб.

Близько двох століть селекціонери усього світу працюють над створенням гібридів, що поєднують у собі стійкість американських видів та якість європейських сортів-еталонів. Це дає можливість зменшити хімічне навантаження на навколишнє середовище, але по цей час викликає велику кількість суперечок.

Об'єкт досліджень: технічні сорти винограду: 'Аліготе', 'Овідіопольський', 'Загрей'.

Методи проведення досліджень: загальноприйняті у виноградарстві методи та методики:

1. Фенологічні спостереження та агробіологічні обліки проводили згідно з методикою М. А. Лазаревського (1963);
2. Імунологічна оцінка сортів винограду проводилася на природному інфекційному фоні з використанням 9-бальної шкали МОВВ, за методикою М. Г. Банковської (2007).

Результати досліджень

Сорт 'Загрей' ('Аліготе' x 'Овідіопольський') створений наприкінці ХХ ст. селекціонерами ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» Докучаєвою Є. М., Чебаненко Є. П. та іншими і внесений до Реєстру сортів рослин України з 2006 року.

Ампелографічний опис сорту: Коронка молодого пагону зелена. Перші листки зелені, блискучі, слабо розсічені (рис. 1).

Лист середній, трьох- та п'ятилопатовий, середньо розсічений, опушення з нижньої сторони листка слабке павутинчасте (рис. 2).

Гроно середнє й велике, циліндроконічне, іноді з крилом, середньої щільності (рис. 3). Ягода середня, округла, біла з сизим від пруюну відтінком. М'якоть соковита. Смак простий.

Однорічний визрілий пагін жовто-коричневий. Поверхня ребриста без опушення.

Господарча характеристика: Сорт середньо-пізнього терміну дозрівання. Ріст кущів середній, визрівання пагонів добре, зимостійкість і морозостійкість висока. 'Загрей' імунний до мільдю, оїдіуму, гнилі ягід та чорної плямистості.

Врожайність сорту – 13-15 т/га. Кількість плодкових пагонів – 80%. Кількість суцвіть на пагін – 1,1, а на плодоносний – 1,5. Середня маса грона – 170 г, максимальна – 350 г, середня маса ягоди – 2,2 г. Сорт накопичує 173-184 г/дм³ загальних цукрів та 6,5-7,5 г/дм³ кислот, що титруються. Дегустаційна оцінка молодого вина складає 7,8-8,0 балів. Використовується для приготування білих сухих вин.

Сорт 'Овідіопольський' ('Северний' х 'Одеський стійкий') створений колективом селекціонерів Айвазяном П. К., Докучаєвою Є. М. та іншими і з 1986 року внесений до Реєстру сортів рослин України.

Ампелографічний опис сорту: Коронка молодого пагону без опушення, світло-зелена (рис. 1).

Лист середній та великий, округлий, трилопатовий, слабко розсічений, опушення з нижньої сторони листка слабке щетинисте (рис. 2).

Гроно середнє і велике, конічне, середньої щільності (рис. 3).

Ягода середня, округла, біла з сизим від пруйну відтінком. М'якоть соковита. Смак простий.

Однорічний визрілий пагін коричневий з більш темним забарвленням на вузлах.

Господарча характеристика: Сорт середньо-пізнього терміну дозрівання. Ріст кущів середній, визрівання пагонів добре, зимостійкість і морозостійкість висока. Сорт 'Овідіопольський' імунний до мільдю, оїдіуму, гнилі ягід та чорної плямистості. Врожайність сорту – 10 т/га. Кількість плодкових пагонів – 70%. Кількість суцвіть на пагін – 0,7, а на плодоносний – 1,1. Середня маса грона – 190 г, максимальна – 350 г, середня маса ягоди – 1,7 г. Сорт накопичує 190-200 г/дм³ цукрів та 6,8-7,5 г/дм³ кислот, що титруються. Дегустаційна оцінка молодого вина – 7,5-7,8 балів. Використовується для приготування білих сухих вин.

Сорт 'Аліготе' ('Heunisch weiss' х 'Pinot') французький винний сорт винограду народної селекції.

Ампелографічний опис сорту: Коронка молодого пагону світло-зелена з рожевим відтінком, кінчики зубчиків молодих листочків і всі пагони – винно-червоні. Перші листочки з обох сторін мають густе повстяне опушення (рис. 1).

Лист середньої величини та великий, округлий, майже цільний з наміченими п'ятьма лопатями, гладенький з нижньої сторони, на поверхні листка слабке павутинчасте опушення, а на жилках щетинисте (рис. 2).

Гроно середнє, циліндро-конічне і циліндричне, часто з крилом, щільне (рис. 3).

Ягода середня, округла, забарвлення жовтувато-зелене з легким пруйном. М'якоть дуже соковита. Смак простий.

Однорічний визрілий пагін червонувато-коричневий, на вузлах з сизувато-фіолетовим відтінком. Поверхня гладенька.

Господарча характеристика: Сорт середнього терміну дозрівання. Ріст кущів середній, визрівання пагонів добре, зимостійкість і морозостійкість висока. Сорт 'Аліготе' сприйнятливий до мільдю, оїдіуму, гнилі ягід та чорної плямистості.

Врожайність сорту складає 9-12 т/га. Кількість плодкових пагонів – 80%. Кількість суцвіть на пагін – 0,8, а на плодоносний – 1,5. Середня маса грона – 100 г, максимальна – 350 г, середня маса ягоди – 1,8 г.

Сорт накопичує 170-220 г/дм³ цукрів та 7,5-9,1 г/дм³. Дегустаційна оцінка молодого вина складає 7,8-8,0 балів. Використовується для приготування білих сухих вин.

Результати механічного аналізу сортів (табл. 1) вказують на те, що сорт 'Загрей' за більшістю показників займає проміжне положення між батьківськими сортами.



'Загрей'

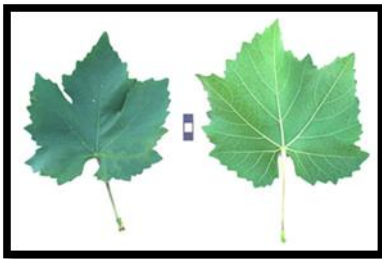


'Овідіопольський'

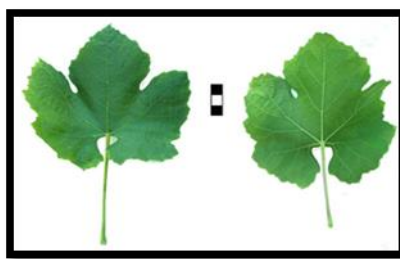


*'Аліготе'**

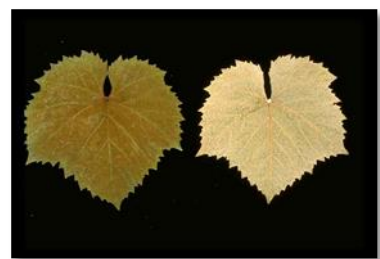
Рис. 1. Коронки сортів



'Загрей'

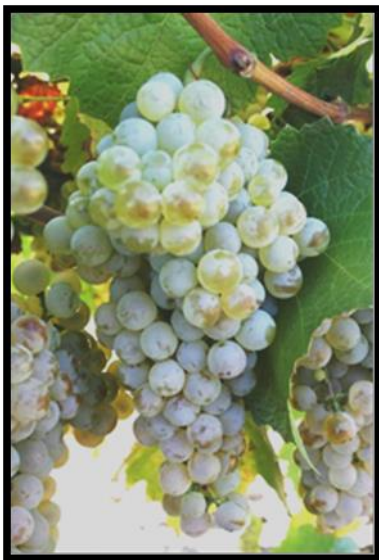


'Овідіопольський'



*'Аліготе'**

Рис. 2. Листки сортів



Загрей'



'Овідіопольський'



*'Аліготе' **

Рис. 3. Грона сортів

* Фото сорту 'Аліготе' взято з каталога VIVC

Перші гібриди мали у генотипі розрахункову частку *Vitis vinifera L.*, яка складала 50%, і відповідно високу стійкість та невисоку якість. До них відноситься сорт 'Овідіопольський', розрахункова формула генотипу якого становить 50% *Vitis vinifera L.*, 25% *Vitis rupestris*, 25% *Vitis amurensis*. З метою насичення геному стійкого сорту генами високоякісного та відносно стійкого європейського винного сорту 'Аліготе' створено сорт 'Загрей', розрахункова частка *Vitis vinifera L.* у якого підвищилася до 75%, а кількісне співвідношення стійких американських видів та *Vitis amurensis* до 12,5% відповідно.

Таблиця 1

Механічний аналіз грона досліджуваних сортів

Сорт	Роки досліджень	Грона, см	Ягоди, мм	Вихід соку, %	% гребнів від маси грона	Горошіння ягід, %	Уражені ягоди, %
'Аліготе'	2010-2020	12x9	13x13	84	4	2	4
	2022	10x7	13x13	85	3	0	6
'Овідіопольський'	2010-2020	16x10	13x13	80	5	0	1
	2022	16x11	13x13	78	3	0	1
'Загрей'	2010-2020	18x11	13x13	82	4	0	1
	2022	18x11	13x13	86	5	0	3

Відомо, що сорт 'Аліготе' є нестійким до гнилі ягід. Рівень прояву стійкості сорту 'Загрей' до цієї хвороби також є проміжним між батьківськими компонентами.

Відрізняються дані сорти і за таким показником, як «розмір грона» (Рис. 4). Рівень прояву даного показника у сорту 'Загрей' переважає батьківські форми, як і за відсутністю горошіння, що спостерігається у сорту 'Аліготе'.



Рис. 4. Відмінність за показником "розмір грона"

Стійкість сорту 'Загрей' (табл. 2) за мінімальної кількості хімічних обробок (3 за період вегетації) залишається на високому рівні і дає стабільно високий урожай навіть у роки епіфітотій. У той час, як за сприятливих для розвитку хвороб роки, 'Аліготе' за мінімальної кількості обробок втрачає понад 80% урожаю.

Сорт 'Загрей' успадкував генетичну резистентність до основних хвороб, які вражають внутрішньовидові сорти *Vitis vinifera L.* від міжвидового сорту 'Овідіопольський'.

З таблиці 3 видно, що за господарськими показниками сорт 'Загрей' ближче до материнського стародавнього сорту 'Аліготе'.

Таблиця 2

**Стійкість до хвороб досліджуваних технічних сортів винограду,
середнє 2010-2020 рр.**

Сорт	Оїдїум лист, О	Оїдїум гроно, О	Мільдю лист, М	Мільдю гроно, М	Гниль ягід сумарна, Г	Чорна плямистість, Ч	Сумарна оцінка, МОГЧ	Кількість обробок засобами захисту рослин
'Аліготе'	6	5	6	7	5	7	6	6-12
'Овідіопольський'	7	8	8	8	8	8	8	2-4
'Загрей'	7	7	8	8	7	8	7,5	3-6

Таблиця 3

Спільні та відмінні ознаки батьківських сортів і сорту 'Загрей'

Сорт	Коронка	Лист	Визрілий пагін	Гроно	Ягода	Стійкість до хвороб, бал	Урожайність, т/га	Цукристість, г/дм ³	Кислотність, г/дм ³	Дегустаційна оцінка, бал
'Аліготе'	+				+		+	+	+	+
'Овідіопольський'		+	+	+		+				

Висновок. За рівнем прояву основних агробіологічних та морфологічних показників сорт 'Загрей' подібний до батьківських сортів 'Аліготе' та 'Овідіопольський'. Однак є ознаки, прояв яких індивідуальний для даного сорту – ароматика вина, стійкість проти основних хвороб винограду грибної етіології тощо. Це говорить про рекомбінацію генів, яка вплинула на ці показники і на показники продуктивності та якості. Генетично обумовлений рівень стійкості сорту 'Загрей' дає можливість вирощувати його з мінімальним використанням штучно синтезованих хімічних речовин, а високі адаптивні властивості, спадковані від батьківського сорту 'Овідіопольський', обумовлюють стабільність рівня урожайності та якості вина. Це говорить про переваги вирощування міжвидових гібридів нового покоління, зокрема зниження собівартості продукції, екологічну чистоту продукції та насаджень, забезпечення сталого розвитку виноградарства України.

Список використаних джерел

1. Лазаревский М. Н. Изучение сортов винограда. Ростов-на-Дону: Изд. Ростовского университета, 1963. 152 с.
2. Банковська М. Г. Оцінка стійкості генотипів винограду проти грибних хвороб. *Виноградарство і виноробство: міжв. тем. наук. зб.* Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2007. Вип. 45 (1). С. 20-25.

3. Vitis International Variety Catalogue (VIVC): веб-сайт. URL: <http://www.vivc.de> (дата звернення 07.11.2022).

*I. Kovalova, Dr of Agr. Scs, L. Herus, Dr of Agr. Scs, O. Saliu, PhD of Agr. Scs,
V. Skrypnyk, Ph.D., O. Papina, Researcher*

National Scientific Center “V. Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking”, Ukraine

**DIFFERENCES AND SIMILARITIES BETWEEN F1 GENERATION AND
PARENT CULTIVARS IN THE COMPLEX INTERSPECIFIC
HYBRID COMBINATION**

This article presents ampelographic descriptions, economic characteristics, and physico-chemical composition of bunch in wine varieties. Biological differences and similarities between parent cultivars ('Aligote' and 'Ovidiopolskii') and 'Zagrey' variety were defined. Aspects of immunological assessment and the economic feasibility of growing these varieties with complex genetic origin were determined.

Keywords: grapes, wine varieties, ampelographic description, genotypic difference and similarity, immunological assessment.

*Л.О. Конуп, д-р с.-г. наук,
В.Л. Чистякова, ст. наук. співр.,
Н.І. Ніколаєва, наук. співр.,
А.І. Конуп, канд. біол. наук,
М.І. Рябий, аспірант*

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства» імені В.Є. Таїрова»

e-mail: lkmicrobiol@ukr.net

ФІТОПЛАЗМОВА ІНФЕКЦІЯ НА ВИНОГРАДНИХ РОСЛИНАХ СОРТУ ШАРДОНЕ І ОЗДОРОВЛЕННЯ ЇХ МЕТОДОМ ТЕРМОТЕРАПІЇ

Об'єктом досліджень було: виявлення збудника фітоплазмової інфекції на виноградних рослинах сорту Шардоне, використання методу термотерапії для оздоровлення виноградних рослин, уражених фітоплазмою. Підібрані умови проведення термотерапії. Визначено вплив різних значень високої температури на фізіологічні показники рослин. Метою досліджень було виявлення, діагностика та ідентифікації ураження фітоплазмою виноградних рослин сорту Шардоне на виноградниках Одеської області. Для цього були використані методи: фітосанітарне обстеження, полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) і термотерапія. У результаті досліджень було виявлено виноградні рослини, уражені фітоплазмовою інфекцією сорту Шардоне, проведена ідентифікація збудника і підібрані умови проведення термотерапії без ушкодження рослин.

Ключові слова: Фітоплазма, полімеразна ланцюгова реакція, виноград, термотерапія.

Вступ. В умовах України бактеріози знищують понад 80% урожаю винограду (Чичинадзе та ін., 1995). Найбільш небезпечним з них є хвороба, що викликає фітоплазма, почорніння деревини винограду. Фітоплазми – специфічна група фітопатогенних організмів, що займають проміжне положення між бактеріями та вірусами. Вони є поліморфними організмами. Фітоплазми належать до класу *Mollicutes*, роду *Mycoplasma* – найпростіші, прокаріоти без клітинної стінки, здатні до самостійної репродукції. Це одноклітинні хемогетеротрофи зі складними харчовими потребами. В основі філогенетичної системи лежить критерій спорідненості первинної структури 16S рибосомальної РНК (Скрипаль, 1984). Клітини мікоплазм оточені лише плазматичною мембраною, товщиною приблизно 10 нм, що обумовлює їх пластичність і різноманітність обрисів клітин. Клітини мають відносно малі розміри. Фітоплазми мають власні системи реплікації ДНК, транскрипції і біосинтезу білка.

Симптоми прояву фітоплазмових захворювань різні. Вони проявляються таким чином: 1 – розвиток зелених квіточок, втрата їх нормальної пігментації, стерильність, філлодія (перетворення частини квіточки у листову структуру); 2 – утворення «відьмових мітел» у результаті проліферації пагонів; 3 – аномальне видовження міжвузля, у результаті чого пагони стають тонкими; 4 – загальне пригнічення (невеликі квіточки та листки, укорочення міжвузля); 5 – знебарвлювання листків або пагонів; 6 – скручування або чашоподібність листків; 7 – куцистість у кінці росту пагонів і загальне пригнічення (карликовість росту, незалежне від сезону почервоніння або пожовтіння листя), що свідчить про значне порушення нормального балансу гормонів або регуляторів росту (Trivellone et al, 2016; Marccone, 2019). Економічний збиток від фітоплазмової інфекції коливається від часткового зниження урожаю і його якості до повної втрати врожаю. Переносяться фітоплазми комахами, які смочуть сік і належать до родини *Cicadelidea* і *Fulgoridea* (Wei Wei and Yan Zhao, 2022).

В Україні поширена фітоплазмозна хвороба – почорніння. Свою назву має через почорніння недозрілих частин пагонів, які узимку чорніють і відмирають. Переносником є цикадка – *Hyalesthes obsoletus* (Evgeniy Haustov and Victor Bondarciuc, 2021).

Метою дослідження було виявлення уражених виноградних рослин сорту Шардоне на виноградниках Одеської та Миколаївської областей, ідентифікація збудника і підбір умов для проведення оздоровлення виноградних рослин методом термотерапії.

Матеріали і методи дослідження. Для виявлення фітоплазмозного ураження виноградних рослин сорту Шардоне проводили візуальний огляд виноградних насаджень в Одеській і Миколаївській областях протягом 2019-2020 рр.

Діагностику хвороби та ідентифікацію збудника проводили методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) у реальному часі. Для ідентифікації збудника відбирали зразки рослин з симптомами ураження. Виділення ДНК і ампліфікацію проводили з використанням комерційних тест-систем (*Qualiplante*, Франція). Ампліфікацію проводили в програмованому термоциклері Rotor-Gene 6000 (Corbett Research Pty Ltd., Австралія), який забезпечував розбіг температур від +4 °C до 100 °C в режимі: 1. Денатурація 95 °C – 30 сек.; 2. Відпал 60 °C – 1 хв.; елонгація – 72 °C – 1 хв. (30 циклів); Фінальна елонгація –72 °C – 10 хв. Розчин з продуктами ампліфікації зберігали за -20 °C. Початкова денатурація – 95 °C – 12 хв. Накопичення флуоресцентного сигналу вимірювали за 4-х каналів відповідно: FAM/Green (470 нм/510 нм) для ідентифікації збудника бактеріального раку, JOE/Yellow/HEX (530 нм/555 нм), ROX/Orange (585 нм/610 нм), Cy5/Red (625 нм/660 нм) і Cy3.5/Orange (585 нм/610 нм) – для сигналу ендogenous внутрішнього контролю. Облік результатів аналізу, розрахунок порогових циклів проводили за допомогою програмного забезпечення програми *Rotor-Gene 6000 Series Software 1.7*. Для проведення ПЛР використовували реактиви кваліфікації “для молекулярної біології” (“for molecular biology”), стерильні розчини та посуд.

Для оздоровлення лози від фітоплазмозної інфекції на винограді застосовували водну терапію інфікованих лоз. Для проведення дослідження впливу термообробки на збудника фітоплазмозної інфекції й на фізіологічні параметри самої рослини використовували різні температурні режими та період витримування виноградного матеріалу в гарячій воді. Автори показали (Caudwell, 1997; Caudwell et al, 2008), що існує різноманітність в стійкості чубуків винограду до термообробки. При цьому слід враховувати такі фактори, як сорт рослини, час заготівлі лози та положення чубука на вихідній лозі. Термотерапію проводили в термостаті сухоповітряному TCO-1/80 з використанням різних температурних режимів. Від 30 °C до 52 °C. В дослідженнях використовували по 20 чубуків сорту Шардоне. Вивчали вплив цих умов на основні агробіологічні показники виноградної лози.

Результати та їх обговорення. В результаті обстеження виноградників Одеської і Миколаївської областей на сорті Шардоне були виявлені виноградні кущі з симптомами, схожими на вірусне захворювання скручування листя (рис. 1).

Усі уражені рослини мали однакові симптоми: краї листків скручувалися донизу, листя набувало жовтого забарвлення із золотистим відливом, урожай на кущах або був незначним, або його взагалі не було, грони усихали, цукристість знижувалася, кислотність ягід зростала. На листках відмічали некротичні плями, ріст кущів був часто пригніченим, лоза визрівала нерівномірно (рис. 2).

Усі ці симптоми характерні для фітоплазмозних хвороб винограду: золотистого пожовтіння (*Flavescence doree*), що є карантинним об'єктом, і почорніння деревини (*Bois noir*). Симптоми цих хвороб зовнішньо однакові. Ідентифікувати збудника можливо тільки методом ПЛР.

У результаті проведеного ПЛР-аналізу заражених чубуків винограду встановлено, що рослини були уражені збудником почорніння деревини (рис. 3).



Рис. 1. Кущ винограду сорту Шардоне з симптомами ураження фітоплазмозом (Одеська обл., 2019 р.)



Рис. 2. Виноградна лоза сорту Шардоне з симптомами ураження фітоплазмозом (Одеська обл., 2019 р.)

У результаті таких досліджень було встановлено, що виноградні рослини сорту Шардоне з симптомами скручування листя були уражені фітоплазмою, яка викликає хворобу почорніння деревини, а не золотисте пожовтіння винограду, яке є карантинною хворобою.

Для проведення оздоровлення виноградної лози сорту Шардоне проводили занурювання чубуків уражених рослин в гарячу воду з температурою $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 10 годин при постійному перемішуванні, що дозволило на 80% оздоровити чубуки від цього захворювання. Згодом були проведені експерименти з вищою температурою ($+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$) і скороченням часу обробки (5 годин; 30 хвилин). Вивчали вплив цих умов на основні агробіологічні показники виноградної лози. У результаті такої обробки встановлено, що термотерапія впливає на розпускання вічок і утворення калюсу та коренів (табл. 1).

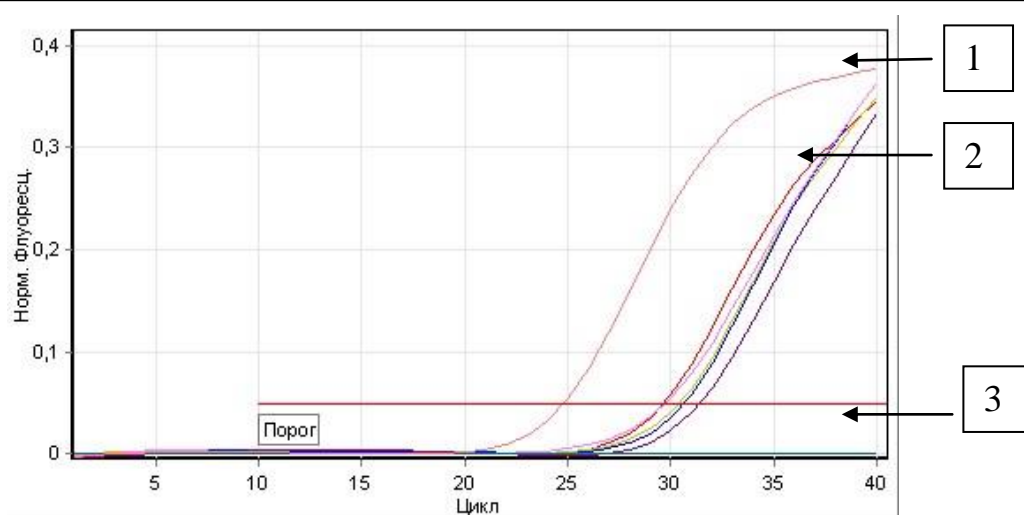


Рис. 3. Результати ідентифікації збудника почорніння деревини винограду на сорті Шардоне методом ПЛР у режимі реального часу: 1 – позитивний контроль (ПКЗ); 2 – уражені рослини, з симптомами фітоплазмової інфекції; 3 – негативний контроль (НКЗ)

Таблиця 1

Результати впливу температури, часу експозиції на фізіологічні показники чубуків виноградної лози сорту Шардоне (2020 р.)

Сорт, кількість рослин	Умови проведення досліджень	Утворення калюсної тканини +/-	Проростання вічок, дні		
			15-й	17-й	25-й
Шардоне, 10	30 °С – 10 годин	+	8	9	10
	40 °С – 5 годин	+	7	9	10
	50 °С – 30 хвилин	+	4	8	10
	Контроль	+	10	10	10

Згідно з отриманими результатами, які відображені в таблиці 1, температурні режими в різній експозиції не впливали на утворення калюсу і розпускання вічок на чубуках рослин. Затримка в розпусканні вічок на чубуках відбувалась при температурі +40 °С протягом 5 годин і +50 °С протягом 30 хвилин, але на 25 день всі вічка розпускались. Тобто було показано, що такі температурні режими не впливають на фізіологічні показники досліджених сортів винограду.

Аналізуючи температурні режими, які були досліджені на лабораторному обладнанні, для проведення масової теплової обробки на промисловому обладнанні оптимальним ми б запропонували режим 40 °С протягом 5 годин. Нагрівання до 50 °С створює екстремальні умови для лози. Встановлено, що відразу ж після термотерапії в чубуках винограду починається ферментативне дихання, яке після обробки гарячою водою зберігається 24 години і більше. Очевидно, що з підвищенням температури зростає швидкість ферментативної реакції та при кожному підвищенні температури на 10 °С швидкість ферментативної реакції знижується. Відбувається це внаслідок руйнування вторинної та третинної структур ферменту, відбувається денатурація ферменту. Таким чином, встановлено, що оптимальними умовами проведення термотерапії для оздоровлення лози і

саджанців від фітоплазмової інфекції виявився режим +40 °С протягом 5 годин. Термообробку виноградної лози і саджанців винограду можна рекомендувати виробництву для оздоровлення виноградних рослин, уражених фітоплазмовою інфекцією.

Після обробки саджанців винограду гарячою водою симптоми ураження почорнінням деревини не спостерігалися. Для того, щоб установити, що після термообробки фітоплазми в рослинах відсутні, ми провели тестування пагонів із 10 висаджених кущів за допомогою ПЛР. Результати показали, що у термічно оброблених виноградних кущах фітоплазма відсутня, у той час, як у контролі збудник виявлявся.

Отже, термотерапія є ефективним методом боротьби з таким небезпечним фітоплазмозом захворюванням, як почорніння деревини. Однак до термотерапії потрібно ставитись з обережністю і дотримуватись наступних правил (Lee et al., 1994; Milkus et al., 2005):

- термотерапію лози необхідно проводити безпосередньо перед щепленням у кінці періоду зберігання. Обробка перед складанням лози на зберігання або у період зберігання категорично недопустима. Після проведення термотерапії тривале зберігання може викликати утворення плісняви на поверхні лози й затримку вегетації;
- перед термотерапією лоза протягом 12-24 годин повинна знаходитись при кімнатній температурі у вологих та аерованих умовах,
- після занурення у воду при температурі 50 °С і обробці протягом 35-45 хвилин температура не повинна змінюватись. У воду не можна додавати будь-які фунгіциди. Воду для термотерапії потрібно міняти кожного дня,
- після термотерапії лозу слід знову утримувати при кімнатній температурі протягом 12-24 годин у вологій та аерованій камері, уникаючи її контакту з холодною водою. Лише потім її можна на короткий час перед щепленням помістити у сховище.

Висновки. В результаті проведених фітосанітарних обстежень виноградних насаджень сорту Шардоне в Одеській і Миколаївській областях були виявлені у невеликій кількості рослини (10%) з симптомами фітоплазмозового ураження. Для ідентифікації збудника використовували метод ПЛР у режимі реального часу. В результаті проведених досліджень встановлено, що збудником хвороби виявилася фітоплазма, що викликає почорніння деревини. Для оздоровлення виноградної лози і саджанців хворих на фітоплазмозову інфекцію сорту винограду Шардоне було підібрано температурний режим для оздоровлення рослин за допомогою водної терапії. Встановлено, що температурний режим 40 °С – 5 годин є оптимальним для оздоровлення виноградних рослин, уражених фітоплазмою і негативно не впливає на фізіологічні показники цього сорту винограду.

Список використаних джерел

1. Чичинадзе Ж. А., Якушина Н. Я., Скориков А. С., Странишевская Е. П.. Вредители болезни и сорняки на виноградниках. Киев : Аграрная наука. 1995. 304 с.
2. Скрипаль И. Г. Биология микоплазм (молликутов). *Успехи микробиологии*. М. : Наука, 1984. Вып. 19. С. 74-106.
3. Trivellone V., Filippin L., Narduzzi-Wicht B., Angelini E., Plant Pathol E. J. 2016. Vol. 145(4). P. 915–927. <https://doi.org/10.1007/s10658-016-0880-3>
4. Marcone C. In: Musetti R., Pagliari L. (eds), *Phytoplasmas: Methods and Protocols*. Vol. 1875. Humana Press, New York, NY, 2019. P. 71-81. https://doi.org/10.1007/978-14939-8837-2_6
5. Wei Wei and Yan Zhao. *Phytoplasma Taxonomy: Nomenclature, Classification, and Identification Biology* (Basel). 2022 Aug; Vol. 11(8). P. 1119. Published online 2022 Jul 26. DOI: 10.3390/biology11081119
6. Evgeniy Haustov and Victor Bondarciuc. *Hyalesthes obsoletus* is an active vector of Wood blackening in the Republic of Moldova. BIO Web Conf. Volume 34, 2021 International Scientific

Conference “Biologization of the Intensification Processes in Horticulture and Viticulture”
Biologization. 2021. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213404020>

7. Caudwell A. Flavescence doree elimination from dormant wood of grapevines by hot-water treatment. *Australian J. of Grape and Wine Research*. 1997. Vol. 3. P. 21-25.
8. Caudwell A., Larruee J., Boudon-Padieu E., Mclean G. D. Elimination of grapevine flavescence dorée from dormant wood by hot water treatment. March 2008. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. Vol. 3(1). P. 21–25. DOI:10.1111/j.1755-0238.1997.tb00112.x
9. Lee I.-M., Gundersen D. E., Hammond R. W., and Davis R. E. Use of mycoplasma-like organism (MLO) group-specific oligonucleotide primers for nested-PCR assays to detect mixed-MLO infections in single host plant. *The Amer. Phytopath. Soc.* 1994. Vol. 84. N 6. P. 559-566. DOI: 10.1094/Phyto-84-559
10. Milkus B., Clair D., Idir S., Habili N. and Boudon-Padieu. First detection of stolbur phytoplasma in grapevines (*Vitis vinifera*, cv Chardonnay) affected with grapevine yellows in the Ukraine. *New Disease Reports*. 2005. P. 7. March 2005. *Plant Pathology*. Vol. 54(2). P. 236–236. DOI:10.1111/j.1365-3059.2005.01121.x

L. Konup, Dr of Agr. Scs, **V. Chistyakova**, Senior Researcher, **N. Nikolaeva**, Researcher,
A. Konup, PHD in Biology, **M. Riabyi**, Postgraduate

National Scientific Center “V. Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking”, Ukraine

PHYTOPLASMA INFECTION ON GRAPE PLANTS OF THE CHARDONNAY VARIETY AND THEIR RECOVERY BY THERMOTHERAPY

The object of research was: detection of the pathogen of phytoplasma infection on grape plants of the Chardonnay variety, use of the thermotherapy method for the recovery of grape plants affected by phytoplasma. Selected conditions for thermotherapy. The influence of different values of high temperature on the physiological indicators of plants was determined. The aim of the research was detection, diagnosis and identification of phytoplasma damage of grape plants of the Chardonnay variety in the vineyards of Odesa region. For this, the following methods were used: phytosanitary examination, polymerase chain reaction (PCR) and thermotherapy. As a result of the research, grape plants affected by Chardonnay phytoplasma infection were identified, the causative agent was identified and the conditions for thermotherapy were selected without damaging the plants.

Keywords: Phytoplasma, polymerase chain reaction, grapes, thermotherapy.

*А.О. Кувшинов, канд. техн. наук, доцент,
М.О. Савін, канд. техн. наук*

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства» ім. В.Є. Таїрова»

e-mail: andrey6810@ukr.net

ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТРАКТОРІВ ТА ІНШИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ В СУЧАСНОМУ ВИНОГРАДАРСТВІ

Проаналізовано стан енергетичного забезпечення механізованого догляду за виноградними насадженнями, розглянуто різні типи мотоблоків та тракторів вітчизняного та закордонного виробництва з точки зору доцільності їх придбання.

Ключові слова: мотоблок, трактор, потужність, агрегування, продуктивність.

Вступ. Сучасне виноградарство України зазнало суттєвих реформ не тільки в організаційному плані на фоні створення фермерських та приватних господарств. Зміни торкнулися і технологій вирощування винограду, що в свою чергу вимагає коректування технологічних регламентів на ряд основних операцій і процесів. Подорожчання паливно-мастильних матеріалів наклало відбиток і на формування енергетичної бази та перелік машин і знарядь, що застосовуються з максимальним коефіцієнтом корисної дії.

Постановка проблеми. Створення малих і середніх за площею виноградарських господарств передбачає зростання їх економічної ефективності. В свою чергу це вимагає більш ретельно підходити, зокрема, до формування енергетичної бази. З одного боку наявних потужностей має бути достатньо для виконання енергомістких операцій, а з другого боку невикористана потужність зменшить рентабельність виробництва.

Результати дослідження. Враховуючи, що сьогодні виноградарство культивується за інтенсивними технологіями, застосувати трактори універсального призначення в більшості випадків ефективно не вдається. Тому для виробництва такої культури, як виноград, слід використовувати спеціалізовані трактори, які мають вузьку колію, передню, задню та бічні гідровиходи відбору потужності навішування для різних пристроїв, що виконують різні технологічні операції з догляду за виноградними насадженнями.

Трактори, що обслуговують сучасні виноградники, повинні мати такі геометричні розміри, як регульовану ширину, мінімальну колію, коротку базу, зручну та малогабаритну кабіну, колеса або гусеничний хід. Гусенична база повинна мати мінімальну вагу через застосування композиційних матеріалів. Є певні відомі позитивні сторони застосування гусениць. Це і найкраща прохідність, стабільне тягове зусилля та зчипні характеристики, а також більш рівномірне та мінімальне навантаження на ґрунт. Застосовуються трактори, які поєднують у собі колісний і гусеничний хід в одній конструкції.

Слід зважати на те, що зменшуючи ширину колії, потрібно збільшити ширину колісних шин. Добре зарекомендувала себе у промисловому виноградарстві портална техніка, що ефективно забезпечує технологічні операції на насадженнях із різними схемами посадки. Для робіт на виноградниках випускають трактори під маркуванням V. Порівняно з технікою, що працює в садах, виноград має менші габарити. Наприклад, серія тракторів для саду New Holland має мінімальну габаритну ширину машини 1,44 м, що на 0,26 м більше, ніж для винограду, яка має габаритну ширину 1,18 м. Трактори повинні забезпечувати хорошу маневровість.

Виконати ефективно технологічні операції дозволяють конструкції, що мають максимальний кут повороту коліс (радіус повороту 2,9 м) або рами, що шарнірно складаються (радіус повороту 2,4 м). Завдання, з яким зараз мають справлятися сучасні

трактори та енергетичні засоби, це максимально замінити ручні операції механізованими. Для цієї мети вони повинні бути максимально завантаженими весь рік на таких операціях, як міжрядний обробіток, розпушування ґрунту, попереднє обрізання, чеканка, обприскування, міжкущовий обробіток, дефоліація листя та ін.

Поряд з габаритними розмірами трактори повинні бути оснащені сучасними, ефективними потужними двигунами 30...120 к.с. Особлива вимога приділяється гідравлічному обладнанню, оскільки на трактори навішуються додаткові гідрофіковані пристрої та механізми. Насоси повинні забезпечувати роботу таких пристроїв та мати продуктивність щонайменше 70 л/хв. Конструкції повинні передбачати охолодження олії в радіаторах, щоб уникнути перегріву. Особливо це необхідно в регіонах зі спекотним кліматом. Чималу увагу слід приділяти технічним характеристикам валу відбору потужності, оскільки ряд пристроїв та знарядь працює завдяки цьому механізму.

Деякі технологічні операції виконуються з невеликою, але водночас постійною швидкістю. Тому конструкція трансмісії у деяких випадках має передбачати ходозменшувач або безступінчасту трансмісію. ВВП (вал відбору потужності) часто використовується при виконанні різних операцій, у тому числі при обприскуванні. До кабіни сучасних тракторів, як до основного робочого місця тракториста, пред'являються особливі вимоги. Органи управління повинні бути максимально зручними і зведені в кілька груп (використання джойстиків систем). Конструкція може мати подвійне керування, якщо це необхідно при розвороті робочого місця тракториста на 180°.

Конструкція кабіни сучасних тракторів та енергетичних засобів має бути досить герметичною, особливо це необхідно при проведенні таких операцій, як обприскування або опилування виноградних насаджень; мати хорошу систему кондиціювання повітря; забезпечувати максимальну оглядовість, а також при проектуванні слід використовувати матеріали, що поглинають шум.

Вирощування виноградних насаджень включають понад 50 технологічних операцій. Таким чином, сучасні трактори та енергетичні засоби мають бути багатофункціональними та універсальними. Використовуючи відому класифікацію, доцільно застосовувати трактори 0,2; 0,6; 0,9; 1,4; 2,0; 3,0 класу.

Трактор Білорусь МТЗ-132Н відноситься до сімейства багатофункціональних мінітракторів. Це універсальний трактор класу 0,2, орієнтований на виконання різних завдань з використанням навісного і причіпного устаткування. У довжину мінітрактор налічує 2500 мм, його ширина та висота не перевищують 1000 мм та 2000 мм відповідно, а просвіт під дном досягає 270 мм (рис. 1).



Рис. 1. Білорусь МТЗ-132Н

Повна маса цього мінітрактора становить 532 кг, а буксирувати за собою він здатний до 700 кг. Потужність чотиритактного одноциліндрового бензинового двигуна Honda GX390 з карбюраторним «живленням» та повітряним охолодженням складає 13 к.с. Трактор

оснащений тильною гідравлічною навісною системою, призначеною для приєднання різного обладнання.

GardenScout T-15 – мінітрактор із великими можливостями. Цей трактор виробництва КНР також належить до 0,2 класу (рис. 2). Має великий набір додаткового обладнання. Трактор оснащений одноциліндровим дизельним двигуном ХТ-15, який встиг зарекомендувати себе виключно із позитивного боку. Він витривалий, має великий моторесурс, оснащений ефективною системою охолодження, яка попереджає всілякі перегріву. Потужність двигуна становить 15 к.с, що й відносить його до цього класу. Має регульовану колію в діапазоні 800-1250 мм, що дуже зручно застосувати на різних схемах посадки виноградників.



Рис. 2. Мототрактор GardenScout T-15

Дорожній просвіт (кліренс) становить 240 мм. Під час руху трактора його днище корпусу добре захищене від механічних пошкоджень, що особливо важливо при роботі в складних польових умовах. У конструкції застосований «плаваючий» режим гідравліки, що значно полегшує роботу з навісним обладнанням. Знаряддя і механізми, що агрегатуються, матимуть краще зчеплення із ґрунтом. Виробником передбачено понад 25 видів спеціальних навісок до мінітрактора.

Важкий мотоблок Скаут GS 81D здатний виконувати ряд сільськогосподарських робіт. Має дизельний двигун з водяним охолодженням номінальною потужністю 8 к.с. і спроможний розвивати максимальну потужність до 8,8 к.с. Габаритні розміри 2180 x 890 x 1250 мм. Дорожній просвіт 204 мм (рис. 3).



Рис. 3. Важкий мотоблок Скаут GS 81 D

Трактор БІЛОРУС 320 – тягового класу 0,6 з двигуном потужністю 36 к.с., виконаний за колісною формулою 4x2, обладнаний передньою віссю, кабіною або тент-каркасом або дугою безпеки (рис. 4).



Рис. 4. Трактор БІЛОРУС 320

Білорусь 320 – базовий трактор та має різні модифікації.

Білорус 320.3 – вдосконалена версія з фарами, втопленими в кузов, та переглянутим дизайном дзеркал, кузова та труби;

Білорус 320.4 – модифікація з модернізованим капотом та кузовом;

Білорус 320.4М – аналог версії Білорус 320.4 з мотором MMZ-3LD (36 к.с.);

Білорус 320.5 – найсучасніша модифікація з італійською силовою установкою Lombardini LDW1603/B3.

Аналогів у трактора Білорус 320 досить багато. Серед російських тракторів найближчим конкурентом є модель Т-25 («Володимирець»), яка за габаритами практично повністю повторює білоруську машину. Іноземним аналогом є трактор Xingtai (Сінтай), що трохи поступається за характеристиками та потужністю.

Трактор призначений для виконання різних робіт у сільському господарстві в агрегаті з навісними, напівнавісними та причіпними машинами. Має наступні характеристики: довжина – 3220 мм; ширина – 1550 мм; висота – 2160 мм; колісна база – 1690 мм; мм; задня колія – 1250-1400 мм; мінімальний радіус повороту – 3700 мм; дорожній просвіт – 320 мм. Виробляється Мінським тракторним заводом Республіки Білорусь.

ВТЗ 2032А – багатофункціонально-просапний трактор 0,9 класу. Модель застосовується до виконання широкого спектра завдань у сільському господарстві, зокрема і з догляду за виноградниками (рис. 5). Має ширину колії, що змінюється, і дорожній просвіт, можливе також регулювання колісної бази.



Рис. 5. Трактор ВТЗ 2032А

Технічні характеристики: довжина – 3320 мм; ширина – 1660 мм; висота – 2570 мм; колія передніх коліс (регульована) – 1224-1424 мм; колія задніх коліс (регульована) – 1210-1484 мм; дорожній просвіт – 370 мм. Експлуатаційна маса трактора дорівнює 2500 кг,

максимальна вантажопідйомність на осі підвісу – 1000 кг, потужність двигуна 30 к.с. Виробництво – Російська Федерація, Володимирський тракторний завод.

ХТЗ-3512 – компактний трактор 0,9 класу (рис. 6), який призначений для механізації трудомістких сільськогосподарських робіт із застосуванням навісних, напівнавісних та причіпних знарядь.

Виробляється на Харківському тракторному заводі (Україна). Має наступні характеристики: довжина ХТЗ-3512 укладається в 3500 мм, відстань між колісними парами 1837 мм, ширина та висота налічують 1420 мм і 2490 мм (за рівнем даху) відповідно, а дорожній просвіт дорівнює 278 мм. Колія фронтальних коліс трактора регулюється в діапазоні від 1200 до 1400 мм, а тильних – від 1100 до 1500 мм. Експлуатаційна маса машини складає 1990 кг.



Рис. 6. Трактор ХТЗ-3512

Під капотом ХТЗ-3512 міститься чотиритактний дизельний мотор MMZ-3LD-22 робочим об'ємом 1,6 літра з трьома вертикально розташованими циліндрами, безпосереднім упорскуванням пального, рідинним охолодженням та електростартерним пуском. Його номінальна потужність становить 35 к.с., а експлуатаційна – 33,5 к.с.

В основі ХТЗ-3512 – кістяк напіврамної архітектури з несучими картерами вузлів трансмісії. Трактор оснащений механічним кермовим керуванням типу «глобоїдний черв'як з роликком» з гідравлічним підсилювачем. Машина укомплектована стрічковими гальмами плаваючого виду з механічним приводом та можливістю роздільної або одночасної дії на колеса, а також роздільно-агрегатною гідросистемою навісного обладнання з незалежним приводом насоса.

Трактор Deutz-Fahr 4040,9 класу виробництва КНР стає популярним у фермерів. Це повнопривідний агрегат, при якому передній міст перемикається механічно важелем, з 4-циліндровим дизелем рідинного охолодження потужністю 40 к.с. і робочим об'ємом 2311 см³ (рис. 7).



Рис. 7. Трактор Deutz-Fahr 404

Характеристики трактора DeutzFahr SH 404: двигун – дизельний, 4L23BT; коробка передач (КПП) – (4 +1) x2, механічна; кермо – з гідропідсилювачем; зчеплення – однодискова подвійна дія. Швидкість – 1,7-26,0 км/год, тягове зусилля на гаку – 7,2 кН, Вантажопідйомність навішування – 660 кг.

Підсилювач керма із двома гідроциліндрами полегшує роботу оператора. Передні шини розміром 6,5-16. Змінювати колію передньої осі можна повернувши колісний диск опуклістю всередину або назовні. Два гідронасоси гарантують впевнену роботу гідросистеми трактора. Широкий прохід, поручні, майже рівна підлога дозволяють з легкістю та швидко зайняти робоче місце та вийти з трактора. Завдяки комбінованій приладовій панелі, дані на ній можна легко побачити як вдень, так і вночі. Зліва від сидіння розташовані важелі включення переднього мосту та валу відбору потужності.

У трактора бічне розташування важелів коробки передач та роздавальної передачі. Праворуч від сидіння розташовані ручний газ, важелі блокування диференціала, перемикач швидкостей ВВП, управління навіскою. Задні колеса розміром 112-24. Вантажі на задніх колесах 40 кг. Міняти колію коліс можна пересуваючи їх по маточці.

Повний привод, задній міст з блокуванням диференціала, агротехнічний просвіт 320 мм, 2-х швидкісний ВВП 540 та 720 об/хв., потужне навішування вантажопідйомністю 660 кг, гідровихід, маятниковий причіпний пристрій з регулюванням по висоті.

Білорусь-920 – колісний трактор виробництва Республіки Білорусь тягового класу 1,4 з колісною формулою 4x4, двигун Д243, потужність 60 к.с., екологічний стандарт Stage 0. Призначений для виконання комплексу робіт з вирощування садів та виноградників (рис. 8).



Рис. 8. Колісний трактор Білорусь -920

Можливості додаткової комплектації: металокерамічні накладки муфти зчеплення; ходозменшувач; гальма, що працюють у маслі; сидіння додаткове; комплект для здвоювання задніх коліс; вантажі баластних задніх коліс; кондиціонер; реверс-редуктор; знижувальний редуктор із реверс-редуктором; гідропривод гальм причепа.

Розробка портальної техніки ведеться не одне десятиліття. У свій час Молдова розробила порталний гусеничний трактор на базі Т-70.

Портальний трактор Т-70Д здатний виконувати весь комплекс механізованих робіт з обробітку виноградників на рівнинах і схилах при агрегуванні одночасно з двома комплектами сільськогосподарських машин, спеціальними широкозахватними знаряддями та з виноградозбиральним комбайном. Трактор може бути використаний на роботах із закладки багаторічних насаджень, а також на роботах загального призначення із причіпними знаряддями для тракторів класу 3-4. Трактор складається із двох автономних силових установок, з'єднаних між собою жорсткою порталною рамою-аркою, що є одночасно паливним баком. Просвіт під аркою становить 2150 мм, номінальна потужність 140 к.с.

Висновки

1. На сьогодні існує достатньо широкий вибір енергетичних засобів вітчизняного і імпортного виробництва, які дозволяють виконувати весь цикл робіт по вирощуванню виноградарської продукції.

2. При формуванні переліку машин і енергетичних засобів до них перевагу слід віддавати вітчизняній техніці з огляду на агротехнічний стан промислових виноградних насаджень і вдосконалення як машин, так і технологій проводити в зустрічних напрямках.

3. Створення машинно-тракторних станцій з обладнанням для виконання енергоємних операцій на умовах оренди – перспективний напрямок в забезпеченні сучасного рівня ведення галузі виноградарства.

Список використаних джерел

1. https://agromoto.com.ua/ua/minitraktor_belarus_132n.
2. <https://agrotechnika.com.ua/ua/shop/547/desc/mototraktor-garden-scout-t15>.
3. <http://www.belarus-tractor.com/catalog/tractors/>.

A. Kuvshinov, Ph.D of Tech, Assoc. Prof., M. Savin, Ph.D of Tech

National Scientific Center "V. Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking", Ukraine

TO THE QUESTION OF THE USE OF TRACTORS AND OTHER ENERGY FACILITIES IN MODERN VITICULTURE

The state of energy supply for mechanized care of vine plantations is analyzed, various types of motor blocks and tractors of domestic and foreign production are considered from the point of view of the expediency of their acquisition.

Keywords: walk-behind tractor, tractor, power, aggregation, productivity.

В.М. Ласкавий, канд. с.-г. наук,
О.Р. Кузьменко, канд. с.-г. наук,
Н.Г. Гетьман, ст. наук. спів.

Інститут олійних культур НААН
e-mail: juiiagetman@gmail.com

ОЦІНКА АГРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ПОТЕНЦІАЛУ ПРОДУКТИВНОСТІ ДОСЛІДЖУВАНИХ СОРТІВ ВІНОГРАДУ В УМОВАХ ЗАПОРІЖЖЯ

В статті представлені результати наукових досліджень з оцінки агробіологічних показників та потенціалу продуктивності столових та технічних сортів винограду. Наведені результати досліджень з визначення зимостійкості, стійкості проти основних хвороб винограду та продуктивності сортів селекції «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» за дослідний період.

Ключові слова: виноград, сорти, зимостійкість, хвороби, продуктивність.

Вступ. Соціально-економічні та кліматичні зміни потребують поповнення сортиментів новими, адаптивними та технологічними сортами. Виноград пластична рослина, яка активно відгукується на екологічні особливості місця культивування. Локальні зміни клімату посилюють негативний вплив стресорів на виноградні насадження. Нестабільні погодні умови зими (низькі температури, відсутність снігового покриву, різкі коливання температур протягом доби) викликають пошкодження виноградних рослин. У цих умовах актуальним є створення стійких ампелоценозів на основі використання сортів, адаптивних до абіотичних стресорів [1, 2].

Сортимент винограду південного Степу України створювався тривалий час на основі сортів вітчизняної селекції та інтродукованих сортів. Практичні успіхи селекції за останні роки свідчать про можливість поєднання в одному генотипі високого потенціалу продуктивності з широкою екологічною пластичністю, стійкістю до абіотичних і біотичних факторів, що дозволяє отримати сорт для кожної агроекологічної зони [3].

Погодно-кліматичні умови визначають загальні можливості розміщення насаджень, зростання і розвиток рослин, рівень потенційної врожайності винограду і технологію його вирощування. Деякі сорти винограду проявляють агроекологічну пластичність, тобто можуть вирощуватися в різноманітних природних умовах та на різних ґрунтах, однак кращої якості вони досягають тільки в певній місцевості з властивими їй агрокліматичними умовами [4].

Основним принципом науково-обґрунтованого розміщення виноградних насаджень є адаптація промислового сортименту винограду до агрокліматичних і ґрунтових ресурсів конкретного регіону. Оскільки кліматичні фактори найбільшою мірою визначають можливі напрями використання винограду, особливе значення набувають поглиблені дослідження й пошук засобів ефективної адаптації насаджень до наявних кліматичних ресурсів. Тому пріоритетним завданням є вдосконалення сортименту винограду стрес-толерантними сортами винограду столового та технічного напрямку [5, 6].

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень є 8 столових та 8 технічних сортів винограду різного строку досягання селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» у порівнянні з контрольними сортами. Формування кущів – віялове. Культура винограду – неукривна.

Упродовж 2021-2023 рр. проводились дослідження агробіологічних показників нових сортів винограду столового та технічного напрямку використання в умовах Запоріжжя.

Зимостійкість визначали згідно з методикою Лазаревського М.А. [7], імунологічну оцінку сортів проводили на природному інфекційному фоні з використанням 9-ти бальної

шкали МОВВ, за методикою М.Г. Банковської (2007) [8]. Продуктивність пагонів встановлювали за методикою А.Г. Амірджанова (1992) [9].

Результати та їх обговорювання. При визначенні придатності сорту для вирощування в певних екологічних умовах важливого значення набувають агробіологічні показники.

Об'єктивні значення показника зимостійкості можливо встановити протягом тривалого періоду досліджень. Багаторічні дослідження культури винограду без вкриття кущів на зиму, дають змогу отримати достовірні дані по перезимівлі та дозволяють виділити кращі сорти за цим показником. Відсоток вічок, неушкоджених морозами, є показником, який характеризує рівень витривалості винограду до комплексу несприятливих факторів зимового періоду. Для виноградних рослин дуже небезпечні різкі перепади температур взимку. Нестабільні погодні умови порушують період спокою. Тривалі відлиги призводять до пробудження бруньок, після чого вони легко пошкоджуються навіть незначними морозами.

Зимостійкість сортів встановлювали після перезимівлі кущів за результатами підрахунку бруньок, що збереглися у вічках.

В таблиці 1 наведені результати досліджень зимостійкості сортів винограду в середньому за три роки. Відсоток неушкоджених морозами вічок в групі столових сортів ранньо-середнього строку досягання досліджуваного сорту Кардишах таїровський (48,8%) був вищий за контрольний сорт Аркадія (44,4%). Зимостійкість сорту Ланжерон (44,9%) була на рівні контролю, Кишмиш таїровський мав нижчі показники (38,5%).

Таблиця 1

Агробіологічні показники сортів винограду, 2021-2023 рр.

Сорти	% неушкоджених морозами вічок	Стійкість проти хвороб, бал		Вирахувана врожайність, т/га	С _п сорту по сирій масі гроно, г/пагін
	всього	мілдью	оїдіум		
Аркадія(К)	44,4	6	6	15,7	325
Кардишах таїровський	48,8	7	7	17,1	247
Ланжерон	44,9	7	7	14,2	221
Кишмиш таїровський	38,5	7	6	15,3	253
Оригінал (К)	42,3	7	7	14,4	252
Загадка	34,4	7	7	17,9	345
Комета	46,6	7	6	20,2	236
Одисей	38,7	7	6	15,3	261
Одеський чорний (К)	58,2	7	7	11,5	172
Ароматний	54,2	7	7	8,4	150
Агат таїровський	48,9	7	7	6,4	101
Загрей	59,6	8	7	9,1	102
Іскорка	55,5	8	7	8,4	115
Одеський жемчуг	47,8	7	7	6,6	126
Шкода	54,7	7	8	15,7	227
Ярило	57,2	8	8	9,3	152

С_п – індекс продуктивності сорту

Збереження бруньок у зимуючих вічках в групі середньопізніх сортів спостерігалась в межах 46,6%-34,4%. Зимостійкість досліджуваного сорту Комета (46,6%) була вищою за контрольний сорт Оригінал (42,3%). Сорти Одисей (38,7%) та Загадка (34,4%) мали нижчі показники.

Очікувано краще витримали умови перезимівлі сорти технічної групи. Зимостійкість

на рівні контрольного сорту Одеський чорний (58,2%) мали сорти Загрей (59,6%) та Ярило (57,2%). Досліджувані сорти Іскорка (55,5%), Шкода (54,7%), Ароматний (54,2%) мають нижчі показники за контрольний сорт. Зимостійкість сортів Агат таїровський (48,9%), Одеський жемчуг (47,8%) менше ніж 50 відсотків.

Математична обробка даних свідчить про те, що відсоток неушкоджених морозами бруньок знаходиться в межах 34-59%. Виноградна рослина має високу регенераційну здатність при пошкодженнях в зимовий період, тому досліджувані сорти винограду за вегетаційний період мали змогу частково відновитися та давати стабільні врожаї.

Імунологічна оцінка сортів проводилась на природному інфекційному фоні з використанням 9-ти бальної шкали МОБВ, за методикою М.Г. Банковської [8]. При обстеженні досліджуваних сортів визначали ступінь стійкості проти хвороб листя, пагонів, суцвіть та грон винограду у період вегетації виноградної рослини.

Мілдью (*Plasmopara viticola*) та оїдіум (*Oidium tuckeri*) є найбільш розповсюдженими та шкідливими хворобами як в нашому регіоні, так і в інших регіонах України. В останні роки внаслідок зміни кліматичних умов значно зросло пошкодження виноградних насаджень оїдіумом в умовах Запоріжжя.

Установлено, що основні хвороби в агрокліматичних умовах Запоріжжя розвиваються щороку. Літні місяці на території Запоріжжя та області відзначалися спекотною, місцями зі значними опадами, погодою.

Характер розвитку патогенів за роки досліджень дозволив дати об'єктивну оцінку стійкості досліджуваних сортів винограду проти двох основних хвороб грибної етіології. Результати обстежень за хворобами висвітлені в табл. 1.

Серед сортів ранньо-середнього строку досягання стійкими проти ураження мілдью та оїдіумом (7 балів) виявились сорти Кардишах таїровський, Ланжерон. Контрольний сорт Аркадія та досліджуваний сорт Кишмиш таїровський мали відносну стійкість (6 балів) проти хвороб.

Серед сортів середньопізнього строку досягання рівень стійкості (7 балів) проти обох хвороб має контрольний сорт Оригінал та Загадка. Досліджувані сорти Одисей та Комета відносно стійкі (6 балів) проти пошкодження оїдіумом та стійкі (7 балів) проти мілдью.

Технічні сорти винограду мали дещо вищу стійкість проти ураження хворобами у порівнянні зі столовими сортами. Високу стійкість (8 балів) проявив сорт Ярило проти обох хвороб. Згідно з шкалою для оцінки польової стійкості у сортів Одеський жемчуг, Шкода, Одеський чорний (К), Агат таїровський відмічена групова стійкість (7 балів) проти хвороб. Сорти Ароматний, Загрей та Іскорка мають високу стійкість проти ураження мілдью та стійкі проти ураження оїдіумом.

Врожайність один з найважливіших показників продуктивності сортів винограду. Висока урожайність забезпечує відповідний прибуток і рентабельність виробництва винограду.

Згідно з отриманими даними, в середньому за роки досліджень вирахована врожайність серед ранньо-середніх сортів складала: Кардишах таїровський – 17,1 т/га, Кишмиш таїровський – 15,3 т/га, Ланжерон – 14,2 т/га, контрольний сорт Аркадія – 20,2 т/га. В групі сортів середнь-пізнього строку досягання найвища. Врожайність досліджуваних сортів Комета – 20,2 т/га, Загадка – 17,9 т/га, Одисей – 15,3 т/га вища у порівнянні з контрольним сортом Оригінал – 14,4 т/га.

В групі технічних сортів вищу врожайність за контрольний сорт Одеський чорний (11,5 т/га) мав сорт Шкода – 15,7 т/га. Інші сорти мають нижчу врожайність, у Ярило – 9,3 т/га, Загрей – 9,1 т/га, Ароматний, Іскорка – 8,4 т/га (табл. 1).

Для отримання високопродуктивних насаджень поряд з обліком агрокліматичних ресурсів регіону необхідно враховувати потенційну продуктивність сорту, тобто здатність виробляти певну масу господарсько-цінної продукції – врожай грон. Продуктивність сорту оцінюється за величиною продукції грон в розрахунку на один пагін куща, що розвинувся,

тобто продуктивності пагона (ПП) [10].

Індекс продуктивності сорту (C_n) – генотипічна ампелографічна ознака, що характеризує потенціал продуктивності рослин у конкретних умовах культури за існуючої агротехніки. Визначається з урахуванням середніх багаторічних значень K_1 і Γ_{cp} за низку послідовних років спостережень. Загальний оцінювальний критерій формулюється так: продуктивність сорту тим вище, чим більша величина C_n , хоча по врожаю з куща або врожайності сорт, що вивчається, може поступатися іншим:

$$C_n = K_1 \text{ и } * \Gamma_{cp}$$

K_1 – коефіцієнт плодоношення,

Γ_{cp} – середня вага гроно

За індексом продуктивності пагона у сирій масі гроно (C_n) серед сортів ранньо-середнього строку досягання контроль Аркадія (325 г/пагін) переважав всі досліджувані сорти Кишмиш таїровський (253 г/пагін), Кардишах таїровський (247 г/пагін), Ланжерон (221 г/пагін).

Серед сортів середньопізніх строків досягання сорти Загадка (345 г/пагін) та Одисей (261 г/пагін) переважали контрольний сорт Оригінал (252 г/пагін). Нижчий показник у сорту Комета (236 г/пагін).

В групі технічних сортів вищий індекс продуктивності має сорт Шкода (227 г/пагін), слід зазначити, що Шкода є універсальним сортом. Індекс продуктивності контрольного сорту Одеський чорний (172 г/пагін) вищий за аналогічний показник всіх досліджуваних сортів (табл. 1).

В таблиці 2 наведена оцінювальна шкала продуктивності, яка представлена у вигляді п'яти груп продуктивності. Кожній групі відповідає інтервал значень щодо сиріої маси гроно. Згідно зі шкалою сорти Кишмиш таїровський, Кардишах таїровський, Одисей, Комета, Оригінал (К) належать до сортів з високим рівнем продуктивності (226-300 г/пагін). Дуже високий рівень продуктивності (301-375 г/пагін) у сортів Загадка та Аркадія (К).

Таблиця 2

Шкала продуктивності сорту

Сортогрупа	Продуктивність	Індекс продуктивності пагона по сирій масі гроно	
		технічні сорти	столові сорти
I	дуже низька	70 і менше	75 і менше
II	низька	71-130	76-150
III	середня	131-190	151-225
IV	висока	191-250	226-300
V	дуже висока	251-310	301-375

Низька продуктивність (71-130 г/пагін) відмічена у технічних сортів Одеський жемчуг, Іскорка, Загрей, Агат таїровський. Середню продуктивність (131-190 г/пагін) мали сорти Одеський чорний (К), Ярило, Ароматний.

Висновок. Встановлено, що столові сорти Кардишах таїровський (48,8%), Ланжерон (44,4%), Комета (46,6%) та технічні сорти Загрей (59,6%), Іскорка (55,5%), Ярило (57,2%) більш адаптивні до несприятливих умов перезимівлі в умовах Запоріжжя;

Встановлено, що технічні сорти винограду мають більш вищий рівень польової стійкості проти головних грибних хвороб мілдью (*Plasmopara viticola*) та оїдіум (*Oidium tuckeri*) у порівнянні зі столовими сортами. Результати фітопатологічної оцінки показали, що високу стійкість, на рівні 8 балів, має сорт Ярило. Технічні сорти Загрей, Одеський жемчуг, Шкода, Одеський чорний (К), столові сорти Кардишах таїровський, Ланжерон, Оригінал (К) мають групову стійкість (7 балів) проти обох хвороб.

Визначено вираховану середню врожайність столових сортів винограду: Кардишах

таїровський – 17,1 т/га, Кишмиш таїровський – 15,3 т/га, Комета – 20,2 т/га, Загадка – 17,9 т/га. В групі технічних сортів врожайність Шкода – 15,7 т/га, Ярило – 9,3 т/га, Загрей – 8,4 т/га.

Встановлено, що столові сорти Аркадія (К), Загадка належать до сортогрупи дуже високопродуктивних, Кишмиш таїровський, Кардишах таїровський, Одисей, Комета, Оригінал (К) – до високої; технічні сорти Одеський чорний (К), Ярило, Ароматний відносяться до середньої групи продуктивності.

Досліджувані сорти винограду можуть бути рекомендовані для вирощування в агрокліматичних умовах південного Степу України, що дозволить отримувати екологічно чисту продукцію високої якості і забезпечить стабільне функціонування галузі.

Список використаних джерел

1. Ковальова І. А., Герус Л. В., Джуманазарова С. П., Скрипник В. М. Поповнення ампелографічної колекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова». *Виноградарство і виноробство: міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2017. Вип. 54. С. 80–83.
2. Генетична обумовленість рівня зимостійкості та виділення сортів-донорів адаптивності до низьких температур серед інтродукованого та власного генофонду / І. А. Ковальова та ін. *Виноградарство і виноробство: міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2015. Вип. 52. С. 54–59.
3. Генетична обумовленість рівня зимостійкості та виділення сортів-донорів адаптивності до низьких температур серед інтродукованого та власного генофонду / Л. В. Герус та ін. *Виноградарство і виноробство: міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2015. Вип. 52. С. 54–59.4.
4. Власов В. В., Булаєва Ю. Ю. Ампелоекологічні дослідження як один із кроків поліпшення виноградарської галузі в Україні. *Виноградарство і виноробство: міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2010. Вип. 47. С. 24–27.
5. Власов В. В., Попова Г. В. Вплив екологічних факторів на агробіологічні показники сорту Одеський чорний. *Вісник аграрної науки.* 2016. № 94 (7). С. 22–27.
6. Власов В. В. Екологічні основи формування виноградних ландшафтів: монографія. Одеса, 2013. 202 с.
7. Лазаревский М. А. Изучение сортов винограда. Ростов-на-Дону : Изд-во Ростовского университета, 1963. 152 с.
8. Банковська М. Г. Оцінка стійкості генотипів винограду проти грибних хвороб. *Виноградарство і виноробство: міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2007. Вип. 45 (1). С. 20–24.
9. Амирджанов А. Г. Методы оценки продуктивности виноградников с основами программирования урожаяев. Кишинёв : Штиинца, 1992. 176 с.
10. Эколого-физиологические аспекты продуктивности виноградного растения и виноградника / А. Г. Амирджанов и др. *Виноградарство и виноделие.* Ялта : Магараç, 2003. Т. XXXIV. С. 31–41.

V.N. Laskavyi, PhD of Agr. Scs, O.R. Kuzmenko, PhD of Agr. Scs,

N.H. Hetman, Senior Researcher

Institute of Oilseed Crops NAAS, Ukraine

ASSESSMENT OF AGROBIOLOGICAL INDICATORS AND PRODUCTIVITY POTENTIAL OF STUDYED GRAPES VARIETIES IN THE CONDITIONS OF ZAPORIZHIE

The article presents the results of scientific research assessing agrobiological indicators and productivity potential of table and industrial grape varieties. The results of studies are presented to determine winter hardiness, resistance to the main diseases of grapes and the productivity of varieties selected by the NSC “V.Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking” for the period under study.

Keywords: grapes, varieties, winter hardiness, diseases, productivity.

Ляшенко Г.В., д-р геогр. наук,
Е.Б. Мельник, канд. с.-г. наук,
М.Б. Бузовська, канд. с.-г. наук,
Г.К. Попова, наук. співр.,
В.І. Суздолова, мол. наук. співр.

Національний науковий центр «Інститут виноградарства
і виноробства ім. В.Є.Таїрова»
t-mail: lgv53@ukr.net

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ Й АГРОКЛІМАТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ННЦ «ІВІВ ім. В.Є. ТАЇРОВА» В ПЕРІОД З 1905 ПО 2020 РОКИ

Наводиться характеристика програми та результатів агрометеорологічних й агрокліматичних досліджень в ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» в період від заснування до сьогодні. Розглядаються перспективні завдання вказаних досліджень у зв'язку із зміною клімату на наступні 30 років.

Ключові слова: виноград, розміщення, продуктивність, погодно-кліматичні умови, морозонебезпечність, теплозабезпеченість, зміна клімату.

З усіх галузей економіки найбільший вплив погодно-кліматичних умов, за усіх відомих класифікацій, відчуває на собі сільське господарство, яке ще називають «цехом під відкритим небом». Цей вплив відзначається впродовж всього року і цілодобово, що й зумовлює важливе значення спостережень за погодою і кліматом для сільськогосподарської галузі взагалі, і сільськогосподарської науки зокрема. Тому на території більшості наукових аграрних установ з середини ХІХ віку розташовували метеорологічні майданчики. Результати спостережень дозволили вченим в різних напрямках сільськогосподарських наукових досліджень отримати зв'язки стану, росту, розвитку і формування продуктивності сільськогосподарських культур з метеорологічними показниками та надалі розробляти стратегії розвитку галузі, насамперед їх розміщення. Особливо важливі результати таких досліджень для капіталоемних галузей, таких як плодівництво, виноградарство та овочівництво.

Так, разом з відкриттям на початку минулого століття Центральної науково-дослідної виноробної станції (1905 р.), в завдання якої входило вивчення південних районів Російської імперії для розвитку виноградарства і виноробства, було закладено метеорологічний майданчик, де начальником станції та провідними науковцями проводилися метеорологічні спостереження. Результати цих спостережень, разом з іншими результатами наукових досліджень станції, були опубліковані в монографії (рис. 1, 2). Це був широкий спектр спостережень впродовж усього року: за станом погоди (ясно, похмуро, тихо, вітряно), середньою, максимальною і мінімальною температурами повітря, на поверхні ґрунту і на різній глибині ґрунту, вологістю повітря, швидкістю і напрямком вітру.

Результати метеорологічних спостережень на майданчику наукової станції за 20 років дозволили оцінити режим температури у повітрі й на поверхні та різних шарах ґрунту, режим вологи та вітру на території з точки зору сприятливості для винограду. І дослідження за такою програмою продовжувалися до кінця 50-х років, з перервою на час війни.

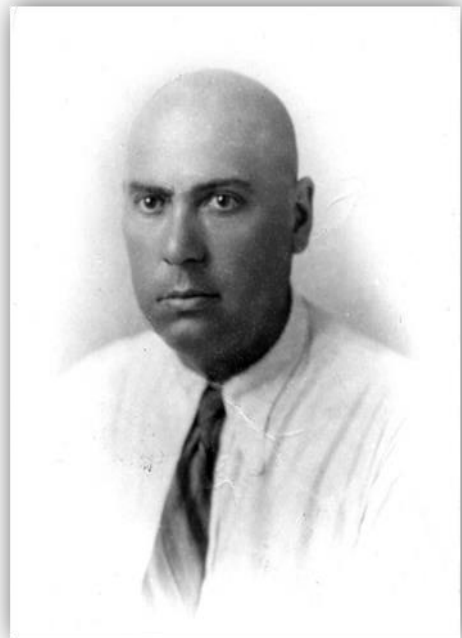
З початку 60-х років розпочався новий етап метеорологічних і агрометеорологічних досліджень. Була створена група агрометеорології, в яку входили кваліфіковані спеціалісти-агрометеорологи Підгорна С. В. та Овчиннікова Л. Ф. та спостережники на метеорологічному майданчику за програмою відомчих постів (рис. 3).



Рис. 1. Монографія В. О. Гернета про результати досліджень Центральної науково-дослідної виноробної станції в період з 1905 по 1925 роки [1]



В.О. Гернет



С.О. Мельник

и ограда-защита для дождемера в виде сплошного досчатого забора в 1 саж. высотой. Расстояние будки от ближайших построек составляет около 40 саж. Наблюдения не удалось наладить полностью, так как на очень небольшом участке, отведенном для метеорологических приборов, негде установить английскую будку для самопишущих приборов, а эбонитовая гильза почвенного термометра для глубины в 3,2 метра оказалась сломанной; ртутный барометр тоже найден неисправным и его удалось привести в порядок лишь в ноябре 1921 г., а до того времени наблюдения над атмосферным давлением велись по небольшому непроверенному карманному aneroidу и являются ненадежными. Затем в мае 1920 г. лопнул минимум-термометр на поверхности почвы, в июле 1921 г. был разбит максимум-термометр тоже на поверхности почвы, в августе 1922 г. разбился и второй максимум-термометр, а в мае 1923 г. был выброшен скворцами из цинковой клетки и разбился последний минимум-термометр. Приобрести новые термометры взамен разбитых до сих пор не удалось. Плавающий испаритель Лермантова-Любославского тоже не было возможности установить и наблюдения над испарением пока не ведутся. Кроме указанных выше приборов, Станция посчастливилось добыть гелиограф Величко и наладить наблюдения над продолжительностью солнечного сияния с июля 1922 г. Я вынужден ограничиться самыми общими выводами из произведенных наблюдений.

Атмосферные осадки. Данные об атмосферных осадках привожу по месяцам за все время наблюдений в виду того исключительного значения, какое они имеют в сельском хозяйстве.

	1920	1921	1922	1923	1924	Сумма	Среднее	Максимум в сутки
Январь	38,7	1,3	34,5	12,4	4,9	91,8	18,4	22,2 14 числа в 1920 г.
Февраль	0,4	2,3	1,8	25,6	16,2	46,3	9,3	9,2 20 » 1923 »
Март	18,0	0,2	5,7	22,6	12,6	59,1	11,8	8,3 11 » 1923 »
Апрель	24,0	28,1	25,1	16,8	43,8	137,8	27,6	16,6 18 » 1921 »
Май	15,0	2,1	21,1	15,6	19,2	73,0	14,6	15,7 21 » 1924 »
Июнь	46,8	22,7	5,8	30,7	39,7	145,7	29,1	20,3 25 » 1924 »
Июль	2,7	19,1	51,6	20,3	6,0	99,7	19,9	39,2 4 » 1922 »
Август	12,0	32,3	11,7	5,8	34,2	96,0	19,2	27,2 20 » 1921 »
Сентябрь	16,7	25,6	73,1	7,1	28,0	150,5	30,1	22,4 17 » 1922 »
Октябрь	3,0	4,1	41,1	4,3	25,4	77,9	15,6	11,8 19 » 1922 »
Ноябрь	1,1	52,5	52,9	8,4	19,6	134,5	26,9	18,4 28 » 1922 »
Декабрь	8,6	3,4	24,5	52,6	0,8	89,9	18,0	18,8 8 » 1922 »
Сумма	187,0	193,7	348,9	222,2	250,4	1.202,2	240,4	

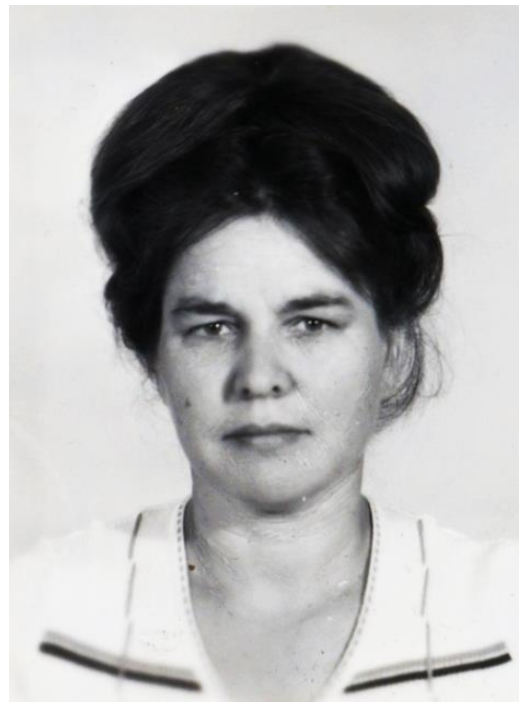
Среднее годовое количество осадков—240,4 миллим.,—несомненно менее истинного, так как пятилетие наблюдений Станций попало в полосу засухи. Никакой закономерности в распределении осадков по месяцам не обнаруживается. В засушливом 1921 г. осадков выпало больше, чем в предшествовавшем, но последние месяцы 1919 г. были дождливыми, что, вместе с январскими и весенними осадками 1920 г., обеспечило урожай. Самым дождливым месяцем был сентябрь 1922 г. (73,1 миллим.), а максимальное количество осадков за сутки выпало 4 июля 1922 г. (39,2 миллим.).

Рис. 2. Характеристика метеорологических спостережень на Центральной науково-дослідній виноробній станції в 1905-1925 рр.

З початку 70-х років колективом групи агрометеорології, крім спостережень на метеорологічному майданчику за розширеною програмою, проводилися експедиції на всій території Північного Причорномор'я (Одеська, Миколаївська та Херсонська області) по вивченню мікроклімату і фітоклімату (рис. 4).



Підгорна С. В.



Овчиннікова Л. П.

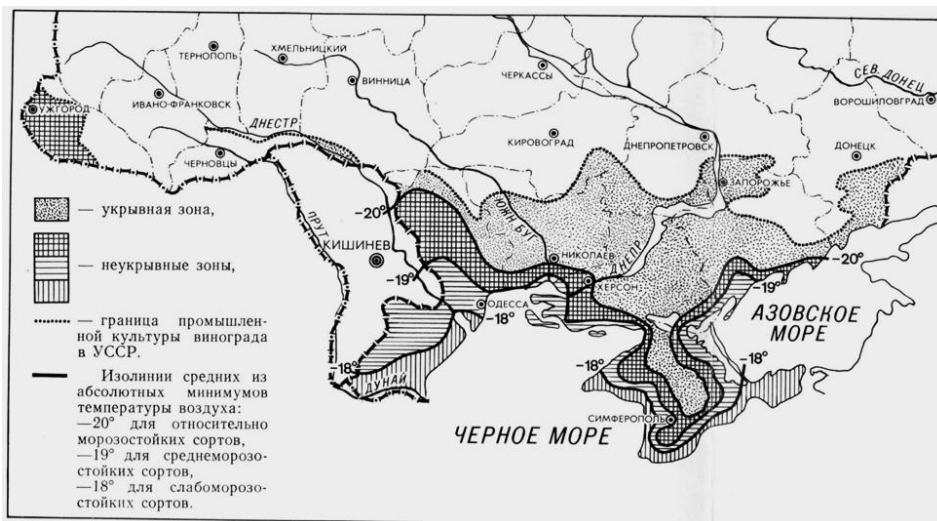


Рис. 3. Спеціалісти-агрометеорологи та загальний вигляд метеорологічного майданчика (60-ті роки минулого сторіччя)



Рис. 4. Фітокліматичні спостереження на винограднику в 70-ті роки минулого століття

Результати агрометеорологічних спостережень та виконані спеціальні агрокліматичні розрахунки із залученням мікрокліматичних і фітокліматичних спостережень дозволили Підгорній С. В., Овчинниковій Л. П. та Суздаловій В. І. виконати районування території Північного Причорномор'я Одеської області за умовами морозонебезпечності та тепловими ресурсами стосовно винограду, а також розробити рекомендації розміщення винограду на сортовому рівні (рис. 5). Пізніше вони ввійшли в довідник з виноградарства.



З 2016 року співробітники відділу приступили до виконання агрокліматичних досліджень в рамках пріоритетного напрямку сьогодення – вплив зміни клімату на економіку країни взагалі та виноградарства зокрема. З 2016 по 2020 роки виконувалася фундаментальна тема «Дослідити вплив зміни клімату і агрокліматичних ресурсів в різних природних зонах України на межу поширення та потенційну продуктивність винограду до 2050 року». Впродовж 5 років виконано систематизацію матеріалів досліджень за впливом показників агрокліматичних ресурсів і лімітуючих агрокліматичних факторів на стан та продуктивність винограду в Україні, розроблено агрокліматичну динамічну модель формування продуктивності винограду та оцінки впливу агрокліматичних умов на продуктивність винограду; обґрунтовано застосування різних сценаріїв зміни клімату; виконано моделювання зміни агрокліматичних умов у вегетаційний період винограду на прикладі сортів Рубін таїровський та Загрей за сценаріями зміни клімату А1В і А2 до 2050 року в Степовій і Лісостеповій зонах (табл. 1); проведено моделювання формування продуктивності винограду сортів Рубін таїровський і Загрей в Степовій і Лісостеповій зонах України за сценаріями А1В і А2 [6].

Таблиця 1

Зміна агрокліматичних умов у вегетаційний період винограду за сценаріями змін клімату А1В і А2. Південний Степ

Сценарій	Період	Міжфазний період							
		Розпускання бруньок – Цвітіння		Цвітіння – Початок достигання		Початок достигання - Технічна стиглість		Розпускання бруньок - Технічна стиглість	
		Показники							
		Кількість опадів, мм	Середня температура повітря, °С	Кількість опадів, мм	Середня температура повітря, °С	Кількість опадів, мм	Середня температура повітря, °С	Кількість опадів, мм	Середня температура повітря, °С
Сорт Загрей									
	86–05	50	14,9	99	21,1	95	21,3	244	19,5
А2	11–30	50	14,5	64	20,7	47	21,6	172	19,3
	Різниця	0	-0,4	-35	-0,4	-48	+0,3	-72	-0,2
	31–50	43	15,1	58	21,0	38	22,1	140	19,9
	Різниця	-7	+0,2	-41	-0,1	-57	+0,8	-104	+0,4
А1В	11–30	44	15,4	69	21,9	47	24,2	160	20,9
	Різниця	-6	+0,6	-30	+0,9	-48	+2,9	-84	+1,7
	31–50	47	15,2	65	21,5	51	24,3	159	20,8
	Різниця	-3	+0,3	-34	+0,4	-44	+3,0	-85	+1,3
Сорт Рубін таїровський									
	86–05	56	15,7	101	21,7	95	20,0	252	19,4
А2	11–30	51	15,5	59	21,4	56	20,4	174	19,4
	Різниця	-5	-0,2	-42	-0,3	-39	+0,4	-78	0,0
	31–50	39	15,7	61	21,4	37	21,7	137	20,1
	Різниця	-17	0,0	-40	-0,3	-58	+1,7	-115	+0,7
А1В	11–30	50	16,3	70,0	22,6	46	23,7	166	21,2
	Різниця	-6	+0,8	-31	+1,2	-49	+3,7	-86	-1,8
	31–50	42,8	15,8	69,9	22,2	46	24,0	163	21,0
	Різниця	-8,6	+0,1	-30,7	+0,8	49	+4,0	-89	+1,6

З 2021 року співробітники працюють над фундаментальною темою досліджень «Дослідження формування якості врожаю винограду під впливом погодно-кліматичних умов у різних природних зонах України у зв'язку зі зміною клімату», по виконанню якої очікується отримання інформації про формування якості (вміст цукру і концентрація кислот, що титруються) у ягодах винограду в природних зонах України до 2050 року на прикладі сортів Одеський чорний, Сухолиманський білий і Мускат одеський. Також виконуються агрокліматичні дослідження в рамках фундаментальної теми 23.00.01.02.Ф. «Комплексне обґрунтування еколого-генетичних основ ідентифікації теруару в Україні».

Щомісячно та в цілому за рік готується агрометеорологічний огляд, в якому представлена інформація про погодні умови за вегетаційний період винограду та період зимового спокою.

Висновок. Таким чином показано весь спектр агрометеорологічних та агрокліматичних досліджень стосовно виноградних насаджень на Україні.

Список використаних джерел

1. Гернет В. А. За двадцать лет (1905-1924): сборник, посвященный 40-летию деятельности В.Е. Таирова. Одесса : Изд. Станции, 1925. 98 с.
2. Овчинникова Л.Ф. Зоны неукрывного высокоштамбового виноградарства на Украине. Киев. "Реклама", 1984. 5с.
3. Подгорная С. В., Овчинникова Л. Ф., Суздalова В. И. Климатические зоны в Одесской области (Методические рекомендации). ОГТ, 1987. 6 с.
4. Никифорова Л. Т., Спектор Я. С., Подгорная С. В. Справочник по виноградарству / под ред. Л. Т. Никифоровой. Киев: Урожай, 1988. 208 с.
5. Дудник М. О., Коваль М. М., Козар І. М., Лянный О. Д., Хреновсков Е. І. Виноградарство. Київ: Урожай, 1999. 287 с.
6. Lyashenko G. V., Zhygailo O. L., Vlasov V. V., Mulyukina N. A., Kovalova I. A., Melnyk E. B., Bulaieva Iu. Iu. Modelling of the formation of grapevine yield in Ukraine under climate change scenarios A1B and A2 until 2050 (on example of grapevine varieties Zagrey and Rubin tairovskyi). Ukrainian Journal of Ecology, 2021. Vol. 11(8). P. 62-66, DOI: 10.15421/2021_269 <https://www.ujecology.com/inpress.html>

*H. Lyashenko, Dr. Geogr. Sci., E. Melnyk, PhD, M. Buzovska, PhD,
H. Popova, Researcher, V. Suzdalova, Junior Researcher*

National Scientific Center "V. Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking", Ukraine

AGROMETEOROLOGICAL AND AGROCLIMATIC RESEARCH AT THE NSC "V. YE. TAIROV INSTITUTE OF VITICULTURE AND WINEMAKING" IN THE PERIOD FROM 1905 TO 2020

The characteristics of the program and the results of agrometeorological and agroclimatic research at the NSC "Tairov Research Institute of Viticulture and Wine-Making" in the period from its foundation to the present. Prospective tasks of these studies in connection with climate change for the next 30 years are considered.

Keywords: grapevine, placement, productivity, weather and climate conditions, frost risk, heat supply, climate change.

UDC 634.8: 632.4.952

V.S. Salimov, Dr. Agr. Sci., ass. prof,

G.Y. Ibayeva, research,

H.R. Nuraddinova, leading research

Scientific Research Institute for Viticulture and Wine-making
Baku, Azerbaijan

e-mail: gunelvlizad47@gmail.com

RESEARCH ON THE PHYTOPATHOLOGICAL PROPERTIES OF INDIGENOUS AND INTRODUCED GRAPE VARIETIES

Referring to the literature data of world and national scientists, information on many dangerous fungal diseases of grapes, including development, biology, pest diagnosis, and control measures, is important from the point of view of agronomic measures. The article studies the evaluation of indigenous and introduced grape varieties on the scale of resistance to diseases. Observations on 22 varieties of downy mildew, disease from major vineyard diseases reported disease resistance on leaves and foliage. Studies were conducted on Danaburnu, Gara Urza, Gyozal uzum, Gara Pishraz, Moldova, Ichkimar, Tuya tish, Muscat of Italia, etc. Observations show that the resistance of native cultivars to the pest compared to introduced cultivars was influenced by the thickness of the peel, its sparseness, and the firmness of the stem to the peel.

Keywords: resistance, mildew, introduced grape variety, fungal diseases.

Introduction. The most common fungal diseases in vineyards are oidium, mildew, anthracnose, gray rot, and dead bush; viral diseases are short-rot, leaf scab, concussion, etc. In recent years in vineyards (in 16 countries, including Turkey), necrosis of eyes, leaf spots, discoloration of wood, and local and continuous signs of vine trunk desiccation have become more frequent. Control of stem diseases (Esca, Gangrene, Blackleg, Bacterial Canker, etc.) requires a number of phytosanitary measures [1].

The most dangerous pests that grape growers have to deal with are phylloxera, lobesia botrana, and cicada. There have been a number of changes in the dynamics of diseases and pests that we observe in Azerbaijan (Absheron). For example, fungal diseases such as oidium and mildew show slightly different symptoms. At the moment, in addition to the traditional yellow, oily spots of false powdery mildew, uncharacteristic spots have been observed on the leaves [2]. Combined with the ineffectiveness of agronomic measures aimed at preventing it, the damage caused by *Platysmoparum viticola* forces the frequent use of fungicides, making viticulture the agrarian field that uses the most intensive amount of plant protection products. The pathogen infects all green parts of the plant causing extensive losses in grape yield. Repeated use of fungicides negatively affects the farm budget and human health and leads to the selection of resistance to fungicides. Losses caused by *P. viticola*, together with the inefficiency of agrotechnical measures to prevent its spread, force the frequent use of fungicides, turning viticulture into agriculture using the most intensive amounts of plant protection products. For these reasons, the cultivation of grape varieties resistant to pathogens is one of the most urgent strategies to reduce the impact of plant defenses and, at the same time, ensure product quality [3].

Phytosanitary protection should be the basis of integrated, ecological, or organic agricultural production. If the objective is to reduce the number of phytosanitary measures and thus reduce the toxicological load on the agrocenosis while at the same time ensuring the economic aspects and profitability of the viticulture profession, it is necessary to introduce a decision-making process regarding the application of phytosanitary tools with accurate, up-to-date, and complete information.

Currently, one of the methods of obtaining high-quality planting material is the biotechnological method of meristems culture with further micropropagation, which allows not only to improve health, but also to rapidly multiply valuable varieties and forms of grapes, which makes it possible to maximize the intensification of the nursery process.

Currently, one of the methods of obtaining high-quality planting material is the biotechnological method of meristems culture with further micropropagation, which allows not only to improve health, but also to rapidly multiply valuable varieties and forms of grapes, which makes it possible to maximize the intensification of the nursery process [4, 5].

The *Lobesia botrana* is a serious pest that damages vineyards in zones with hot and dry climates. So far, only 3 generations have been observed in Azerbaijan, but due to global climate change, its 4th generation has appeared, and winegrowers should take this into account.

Resistance is the ability of a plant to resist the effects of a potential pathogen. Each plant is attacked by up to 100 different species of fungi, bacteria, viruses, and nematodes. Some of the plants affected by a pathogen become resistant to it by activating their genes against pathogen signaling as a result of infection. The plant also responds similarly to abiotic stressors. The main challenges facing viticultural scientists are to develop grape varieties that are resistant to many diseases and pests.

Materials and Methods: According to the OIV classification of the International Grape and Wine Organization, the persistence of the disease is rated according to 5 (five) grades: 1 point - very persistent; 3 points - non-permanent; 5 points - moderately persistent (tolerant); 7 points – persistent; 9 points are considered very persistent. Resistance of grape varieties and forms of grapes to diseases and pests one of the main indicators and is considered one of the most important parameters in their evaluation. Assessment of the degree of infection of grape varieties by the main fungal diseases (mildew, oidium, gray rot, etc.) and pests (cutworm, mealybug, etc.) in natural conditions on a 5-point scale based on the methodology shown by Shikhlinsky (1, 2, 3).

If the degree of disease infection of green vegetative and generative organs of grapes is 5%, high resistance or immunity is 9 points; if infection is 5-25%, resistance is 7 points; if infection is 25–50%, 5 points are tolerant or tolerant; if infection is 50–75%, 3 points are unstable; if symptoms of infection or disease are more than 75%, they are very strong; and 1 point is very unstable [1, 4, 5]. The percentage of disease development is calculated using the following formula (1):

$$P = \frac{1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5}{\sum_n 5} 100\% \quad (1)$$

P – Disease progression percentage

n1...n5 – number of ribs, leaves, teeth, crossed with corresponding points;

n – The sum of vines, leaves, stems, bunches;

5 – The highest rate of infection.

Results and Discussions: During the study, the resistance of different grape varieties to Mildew diseases was investigated. The results are reflected in Table 1.

The table shows that they differed from the four introduced grape varieties: the Moldova, Dekabrsky, Dnestrovsky rozovy, and Doina 7 points (continuous) due to resistance to mildew diseases. Leaves of the grape varieties the Moldova, Dekabrsky and Doina showed resistance to mildew, their clusters were relatively resistant (5 points). Although the leaves of the grape variety Tuya showed relative resistance (5 points) to downy mildew, the bunch showed susceptibility (3 points), i.e, up to 50% of the bunch were infected with the disease.

The Cardinal, Ganca gara uzum are sensitive to both leaves and bunch infection (3 points), Muscat of Italia is sensitive to grape leaf infection (3 points), very sensitive to bunch infection (1 point), Chahri Typhoon is sensitive to grape variety leaf infection (3 points), and relatively resistant (5 points) to bunch infection (3 points).

Development of mildew on leaves an bunches		
Varieties	On a leaf	In a bunch
Indigenous grape varieties		
Dana burnu	5	5
Gonushumame	3	3
Gara Urza	3	3
Gara Grape	3	3
Gara Khatyny	5	5
Gyozal uzum	5	5
Ganca gara uzum	3	3
Gelshan	5	5
Khalbasar	5	5
Ag Pishraz	3	3
Gara Pishraz	5	5
Introduced grape varieties		
Moldova	7	5
Dekabrsky	7	5
Dnestrovsky rozovy	7	7
Ichkimar	5	5
Kulzhinski	5	5
Prentable	5	5
Tuya tishi	5	3
Muscat of Italia	3	1
Cardinal	3	3
Doina	7	5
Chahri Typhoon	3	5

According to the observations made, we have come to the following conclusion. Introduced grape varieties are relatively resistant to false powdery mildew compared to native grape varieties. Thus, Moldova, Dekabrsky, Dnestrovsky rozovy, Doina, Ichkimar, Kulzhinsky, etc., are relatively resistant to false powdery mildew. The varieties showed resistance to these fungal diseases (7 points). The conducted research proves that although the development of fungal diseases depends on external environmental conditions (temperature, humidity), an important role is played by the structure of the mouth apparatus on the leaves of the plant, leaf pubescence, and structure of the covering tissues in their infection.

References

1. Shikhlinski H. M. Genetics and Selection of Grape Plants. Uchitel, Baku, 2016. 456 p.
2. Yu Y., Zhang Y., Yin L., Lu J., Phytopathology. 2012. Vol. 102. P. 1094. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224404002>.
3. Gindro K., Schnee S. N., Michellod E., Zufferey V., Spring J.-L., Viret O. Dubuis P.-H. Development of downy mildew in grape bunches of susceptible and resistant cultivars: infection pathways and limited systemic spread. Aus.J.Gr.Win.Res. 2022. Vol. 28. Issue 4. P. 572-580

4. Gabel B. New concept of vine grape protection – knowledge-based approach & high tech BIO Web Conf. 2019. Vol. 15. P. 01020. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20191501020>.
5. Недова П. Н. Новые методы фитопатологических и иммунологических исследований в виноградарстве. Кишинев : Штиинца, 1985. 138 с.
6. Войтович К. А. Новые комплексно-устойчивые столовые сорта. Кишинев : Картя-Молдовеняскэ, 1987. 225 с.

В.С. Салимов, д-р с.-г. наук, асоційован. проф., **Г.Ю. Ібасва**, науков. співр.,
Х.Р. Нурраддінова, провідн. дослідник
Науково-Дослідний Інститут Виноградарства і Виноробства,
м. Баку, Азербайджан

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОПАТОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АВОХТОННИХ ТА ІНТРОДУКОВАНИХ СОРТІВ ВИНОГРАДУ

З огляду на літературні дані світових та вітчизняних вчених, інформація про багато небезпечних грибкових хвороб винограду, включаючи розвиток, біологію, діагностику шкідників та заходи боротьби з ними, є важливою з точки зору агротехнічних заходів. У статті досліджено оцінку автохтонних та інтродукованих сортів винограду за шкалою стійкості до хвороб. Спостереження за 22 сортами до несправжньої борошнистої роси, основних хвороб виноградарників показали стійкість до хвороб на листках. Дослідження проводились на сортах Данабурну, Гара Урза, Гьозал узум, Гара Пішраз, Молдова, Ічкімар, Туя тіш, Мускат Італія та ін. Спостереження показують, що на стійкість місцевих сортів до шкідника, порівняно з інтродукованими, впливала товщина шкірки, різрідженість і міцність кріплення плодоніжки до шкірки.

Ключові слова: стійкість, мілдью, інтродукований сорт винограду, грибкові захворювання.

N. Taran, PhD in technical sciences, university professor,

<https://orcid.org/0000-0003-1683-0378>;

I. Ponomariova, doctor of technical sciences,

<https://orcid.org/0000-0002-7945-400X>;

S. Nemțeanu, scientific researcher,

<https://orcid.org/0000-0002-5075-5378>;

O. Grosu, scientific researcher,

<https://orcid.org/0000-0003-3787-9197>;

B. Morari, doctor of technical sciences,

<https://orcid.org/0000-0002-1583-7474>;

Scientific-Practical Institute of Horticulture, Viticulture and Food Technologies,
Republic of Moldova

email: taraninvv@yahoo.com

OPTIMIZING THE COMPOSITION OF THE BLENDS FOR WHITE SPARKLING WINES OBTAINED FROM GRAPES OF NEW SELECTION AND LOCAL VARIETIES

In this study was studied the use of wines from new selection varieties as blending components with local varieties for the production of raw material wines for quality white sparkling wines. It has been established that the local variety Plăvaie is characterized by advanced foaming indices, which allows its use in blends with the Viorica, Floricica and Riton varieties for the production of quality white sparkling wines. As a result of the obtained researches, the optimal ratio of blends was established for the Viorica, Floricica and Riton varieties with the Plăvaie variety.

Keywords: blends, white sparkling wines, new selection varieties, local varieties.

INTRODUCTION

The requirements for the grape varieties used in the production of sparkling wines are quite strict and are expressed by the slow accumulation of sugars during ripening, as well as by the moderate splitting of titratable acids [1; 3]. In addition to this, for the production of white sparkling wines the vine varieties are recommended, which are characterized by a fine aroma.

It is known that such traditional grape varieties as Chardonnay, the Pinot group, Riesling de Rhin, Aligote, Feteasca albă, Sauvignon, Traminer rose are used in the production of quality sparkling wines. However, some of these varieties, for example, Chardonnay, the Pinot group are characterized by high demands on climatic and pedological conditions, because the incorrect choice of the region and pedoclimatic conditions lead to a decrease in the quality of wines, the raw material for sparkling wine [4]. At the same time, some of the indicated varieties of grapes are prone to various diseases and require a special agricultural technique for their cultivation [3].

In this sense, in recent years, in the field of sparkling wine production, emphasis has been placed on expanding the range of wine production and promoting new selection grape varieties for the production of high-quality sparkling wines [2, 5]. As a result of the studies carried out by Scientific-Practical Institute of Horticulture, Viticulture and Food Technologies (SPIHVFT) researchers, quality white sparkling wines have already been developed, based on the blending of the new selection varieties Viorica and Floricica with the European varieties Aligote and Chardonnay.

In 2021, studies were initiated regarding the use of the local grape variety Plăvaie for the production of quality white sparkling wines in blends with the new selection wines Viorica, Floricica and Riton.

MATERIALS AND METHODS

The dry white raw material wines obtained from grapes of new selection varieties Floricica, Viorica and Riton and from the local variety Plăvaie (harvest of 2021) served as objects of research.

The raw material grapes were harvested from the vineyards of the "Base" category, free of viral diseases and bacterial cancer, of SPIHVFT and processed under microvinification conditions. In the technological process of manufacturing dry white wines, the process of crushing and destemming the grapes was used with the sulphitation regime of 70-80 mg/dm³ for the varieties Viorica, Floricica and Riton and 50-70 mg/dm³ for the local variety Plăvaie. After crushing, the must was subjected to the maceration process, with the use of pectolytic enzymes Zimopec PML (0,3 ml/dal). The obtained must was macerated for 2-4 h, depending on the variety, at a temperature of 14-16 °C. Next, the must was pressed in a semi-automatic pneumatic press, followed by gravity clarification of the must for 12–14 h. The clarified must was decanted from the sediment and inoculated with the dry active yeasts Oenoferm Freddo (2-3 g/dal) with addition as feed Actibiol (2-3 g/dal) and Ecobiol Pied de Cuve (1–2 g/dal). The fermentation temperature of the must was 14-16 °C, and the fermentation process lasted 10-15 days. At the completion of fermentation, the wines were removed from the lees and treated with Oxyless V (0,1 g/hl). After the post-fermentation process, the wines were treated, filtered and used as blending components for the production of sparkling wines.

In order to establish the optimal composition of the blends for the production of sparkling wines, based on the raw material wines obtained from new selection varieties Viorica, Floricica and Riton with the local variety Plăvaie, trial blends were made, in different ratios (50%:50%, 60 %:40%, 70%:30% and 80%:20%). In the blends obtained, foaming indices were determined, physico-chemical analysis and organoleptic evaluation were performed.

The physico-chemical indices were determined according to the standardized methods and the OIV methods. Determination of foaming indices of wines raw material for sparkling wines was carried out by the instrumental method ("Mosalux" installation)

RESULTS AND DISCUSSION

The physico-chemical indices of the raw material dry white wines obtained from the local variety Plăvaie and from the new selection varieties are presented in table 1.

Table 1

Physico-chemical indices of dry white wines obtained from grapes of new varieties and local selection

The name of the vine	Alcoholic concentration, % vol.	Mass concentration of:						pH	Conductivity electric, μS/cm
		residual sugars, g/dm ³	titratable asids, g/dm ³	volatile acids, g/dm ³	total SO ₂ , mg/dm ³	total soluble salts, mg/dm ³	dry extract, g/dm ³		
Plăvaie	9,9	0,4	7,8	0,53	127	596	17,1	3,12	1189
Floricica	13,1	4,1	7,7	0,59	109	520	19,4	3,05	1040
Viorica	11,4	0,4	7,7	0,46	132	575	18,9	3,13	1155
Riton	12,4	3,4	7,4	0,59	105	539	19,2	3,11	1077

Analyzing the results presented in table 1, it can be observed that the wine obtained from the grapes of local Plăvaie variety is characterized by a higher mass concentration of titratable acids and a lower alcohol concentration compared to the new selection varieties, characteristics that are of technological interest for the production of quality sparkling wines.

Foaming indices were determined in dry white wines obtained from the grapes of the new selected varieties and the local variety Plăvaie, and the results are presented in table 2.

Table 2

Foaming indices of wines raw material for sparkling wines obtained from grapes of new varieties and local selection

The name of the wines	Foaming indices:		
	maximum foam height, mm	foam stabilization height, mm	Stabilization time, sec
New selection varieties			
Floricica	152	68	38
Viorica	146	64	35
Riton	138	44	36
Local variety			
Plăvaie	189	89	47

From the data presented in table 2, it can be seen that the foaming indices of the investigated wines are high and vary in fairly small intervals. The maximum height of the foam was the highest in the dry white wine obtained from the local variety Plăvaie (189 mm), followed by the dry white wine Floricica which has a height and a maximum foam stabilization time (15 mm and 38 sec, respectively). The lowest foaming properties among the analyzed wines were determined in the raw material wine obtained from the Riton variety, where the maximum foam height was 138 mm, and the foam stabilization height was 44 mm. The high values of the foaming indices of wines from new selection and local varieties allow their use in the production of quality white sparkling wines with advanced foaming properties.

In order to establish the optimal composition of the blends based on the wines obtained from new selection varieties with the local variety Plăvaie, trial blends were made, in different ratios. The blends obtained were subjected to organoleptic assessment at the Sensory Analysis Commission of SPIHVFT, and the results are presented in table 3.

Table 3

Organoleptic evaluation of different blends of raw material wines for sparkling wines, obtained on the basis of new selection and local varieties

The composition of the blend	The % ratio of the components	Organoleptic note, points	The characteristic of the blend
Floricica + Plăvaie	50:50	7,98	Fine, floral, intense aroma, thin, acidic, harsh
	60:40	8,01	Fine, floral, more intense aroma, fuller, fresh
	70:30	8,08	Fine, floral, intense aroma, fuller, harmonious
	80:20	8,10	Fine, floral, intense aroma, fuller, harmonious
Viorica + Plăvaie	50:50	7,96	Clean, typical basil aroma, clean, thin, acidic
	60:40	7,96	Clean, typical basil aroma, clean, fresh, acidic
	70:30	7,98	Clean, typical basil aroma, clean taste, less acid
	80:20	8,03	Clean, typical basil aroma, clean, less acidic
Riton + Plăvaie	50:50	7,94	Clean, melon aroma, clean, acidic taste
	60:40	8,01	Clean, melon aroma, clean taste, fruity nuances
	70:30	7,97	Clean, melon aroma, clean, neutral, fresh taste
	80:20	7,95	Clean, melon aroma, clean, neutral, fresh taste

From the data presented in table 3, it can be mentioned that among the blends obtained from the new selection variety Floricica and from the local variety Plăvaie, the blends with the highest

organoleptic notes were mentioned, where the percentage content of the Floricica variety was in the range of 70-80% of the total volume. It is observed that with the increase in percentage concentration of the Floricica variety in the blend, the aroma intensifies, and the taste becomes more harmonious, fuller.

If we refer to the blends obtained between the Viorica and Plăvaie variety, the same tendency is observed. With a more harmonious taste and a richer aroma, with specific nuances of basil, typical of the Viorica variety, it stands out, the blends with the percentage content, Viorica and Plăvaie of 70:30% and 80:20%. With the increase in the percentage concentration of the Viorica variety in the blend, from 50 to 80%, the intensification of the varietal aroma of this variety is observed, the sensation of acidity decreases and the organoleptic note of the blend increases (by 0,05 points).

Among the blends obtained from the new selection variety Riton and from the local variety Plăvaie, the most successful is the blend of Riton + Plăvaie wine (60:40%), which is characterized by a more balanced taste, with nuances of fruit, fresh, harmonious.

Table 4 shows the basic physico-chemical indices of the wine blends for sparkling wines obtained from new selection and local varieties.

Table 4

**Physico-chemical indices of the blends obtained from dry white wines
from grapes of new selection and local varieties**

The composition of the blend	The composition of the blend	Alcoholic concentration, % vol.	The mass concentration of: g/dm ³			pH
			residual sugars	titratable acids	volatile acids	
Floricica + Plăvaie	50:50	11,8	2,9	8,0	0,51	3,13
	60:40	11,9	3,1	7,9	0,53	3,12
	70:30	12,1	3,5	7,9	0,53	3,11
	80:20	12,3	4,0	7,9	0,53	3,11
Viorica + Plăvaie	50:50	11,3	1,7	7,8	0,50	3,16
	60:40	11,3	1,7	7,8	0,50	3,16
	70:30	11,4	1,6	7,8	0,50	3,17
	80:20	11,6	1,9	7,8	0,50	3,16
Riton + Plăvaie	50:50	11,7	3,0	8,0	0,54	3,16
	60:40	11,8	3,1	7,9	0,56	3,16
	70:30	11,9	3,1	7,9	0,56	3,17
	80:20	12,1	3,3	7,9	0,58	3,18

As can be seen from table 4, the physico-chemical indices are within the limits established for raw material wines intended for the production of white sparkling wines.

It can also be observed that the mass concentration of titratable acids, volatile acids and the value of the pH index of the blends are quite close and do not differ essentially. With a higher alcohol concentration, the blends obtained based on the Floricica variety are distinguished, which are within the limits of 11.8–12.3% vol., followed by the blends obtained on the basis of the Riton variety, with an alcoholic concentration of 11.6–12.1% vol.

Next, foaming indices were determined in the blends obtained, and the results obtained are presented in table 5.

From the data presented in table 5, it can be observed that the highest values of the foaming indices are found in the mix of Floricica + Plăvaie wines (50:50), where the maximum foam height reaches 197 mm, the foam stabilization height – 48 mm, and the foam stabilization time is 28 sec.

With the decrease in the percentage ratio of the Plăvaie variety, the values of the foam height and stabilization time decrease.

Based on the fact that, according to the results of the organoleptic assessment, the blends with the percentage content of the Floricica variety in the range of 70-80% of the total volume were the most successful, it was established that the optimal ratio of the Floricica + Plăvaie blend is in the range of 70: 30%, which was characterized by high organoleptic qualities and high foaming index values, namely 195 mm foam height and 45 mm foam stabilization height.

Blends based on the Riton variety are also characterized by high foaming index values. The maximum foam height reaches on average 162 mm, the foam stabilization height – 44-50 mm and the foam stabilization time is 25-42 sec. The Riton + Plăvaie blend (60:40%) is characterized by a high value of the maximum height of the foam, and the stabilization height and the stabilization time of the foam have the maximum values and are 50 mm and 42 sec, respectively. Namely, this blend was rated the highest from an organoleptic point of view and is recommended as optimal for the production of sparkling wines based on the new selection variety Riton and the local variety Plăvaie.

Table 5

Foaming indices of wine blends for sparkling wines, based on wines obtained from grapes of new selection and local varieties

The composition of the blend	The % ratio of the components	Foaming indices:		
		maximum foam height, mm	foam stabilization height, mm	Stabilization time, sec
Floricica + Plăvaie	50:50	197	48	28
	60:40	162	38	26
	70:30	195	45	27
	80:20	162	36	25
Viorica + Plăvaie	50:50	145	46	25
	60:40	140	46	26
	70:30	138	45	26
	80:20	107	44	26
Riton + Plăvaie	50:50	162	44	25
	60:40	160	50	42
	70:30	162	47	27
	80:20	162	49	28

Regarding the wine blends made from the Viorica and Plăvaie varieties, they also have high foaming indices, but slightly lower than the blends based on the Floricica and Riton varieties. It was established that with the increase in the percentage ratio of the Viorica variety, the values of the maximum height of the foam decrease, and the height of the stabilization of the foam decreases insignificantly. Taking into account both the results obtained when determining the foaming indices and the organoleptic analysis of the blends analyzed, the optimal ratio of the Viorica blend + Plavaie is in the range of 70:30%. The selected blend is characterized by special organoleptic qualities and high foaming index values, namely 138 mm foam height and 45 mm foam stabilization height.

CONCLUSIONS

The optimal wine blends for white sparkling wines were developed based on new selection and local varieties: Viorica + Plăvaie (70:30 %), Floricica + Plăvaie (70:30 %) and Riton + Plăvaie (60:40 %), carese characterized by high organoleptic notes and physico-chemical indices, which correspond to the requirements for white sparkling wines. The optimal blends are characterized by high foaming indices, which demonstrate their perspective for the production of quality white sparkling wines.

Bibliography

1. Taran N. Biotehnologii în vinificație. Chișinău: Print Caro, 2021. 324 p. ISBN 978-9975-56-890-6.
2. Taran N. Soiuri de struguri de selecție nouă și autohtone în vinificație. Chișinău: Print Caro, 2022. 228 p. ISBN 978-9975-164-89-4.
3. Taran N., Soldatenco E. Tehnologia vinurilor spumante. *Aspecte moderne*. Chișinău, 2011. 302 p. ISBN 978-9975-62-292-9.
4. Taran N., și al. Studiul soiurilor de struguri de selecție nouă în producerea vinurilor spumante. Conferința științifico-practică cu participare internațională „Vinul în mileniul III- probleme actuale în vinificație”, Chișinău, 2011, pp. 111-115.
5. Taran N., și al. Studiul compoziției fizico-chimice a cupajelor de vinuri pentru spumante albe în baza soiurilor Viorica și Floricica. În culegerea: *Realizări științifice în horticultură, oenologie și tehnologii alimentare, Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare -110 ani de activitate*. Chișinău, 2020, P. 131-138.

Н.Г. Таран, *д-р хабіліт., проф.,* **І.М. Пономарьова**, *д-р техн. наук,*
С.С. Немцяну, *науков. співроб.,* **О.А. Гросу**, *науков. співроб.,*
Б.Г. Морарь, *д-р техн. наук*

Науково-Практичний Інститут Садівництва, Виноградарства та Харчових технологій,
Республіка Молдова

ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ КУПАЖІВ ДЛЯ БІЛИХ ІГРИСТИХ ВИН, ОТРИМАНИХ З ВИНОГРАДУ НОВОЇ СЕЛЕКЦІЇ ТА МІСЦЕВИХ СОРТІВ

У роботі досліджено використання виноматеріалів із нових селекційних сортів як компонентів купажу з місцевими сортами для виробництва винної сировини для якісних білих ігристих вин. Встановлено, що місцевий сорт Плавай характеризується підвищеними показниками піноутворення, що дозволяє використовувати його в купажах з сортами Віоріка, Флорічіка та Рітон для виробництва якісних білих ігристих вин. У результаті проведених досліджень встановлено оптимальне співвідношення купажів сортів Віоріка, Флорічіка та Рітон із сортом Плавай.

Ключові слова: купажі, білі ігристі вина, сорти нової селекції, місцеві сорти.

The publication was implemented within the framework of the project “State Program” 2020-2023, 20.80009.5107, ANCD.

*А.В. Штірбу, д-р філософії,
О.В. Олефір, канд. с.-г. наук,
Н.О. Сівак, канд. с.-г. наук*

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова»
e-mail: stirbu.a@gmail.com

АГРОТЕХНІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ВИНОГРАДНИКОМ НА ПРОМИСЛОВІЙ ОСНОВІ

В статті викладені методологічні підходи до регулювання росту і розвитку винограду для досягнення високих якісних врожаїв при найменших витратах праці та найбільш тривалому використанні потенційних можливостей рослин. Обліки ембріональної плодючості зимуючих вічок, їх перезимівлі дозволяють обґрунтувати систему обрізки кущів під час періоду спокою рослин та встановити норму навантаження кущів вічками під плановий врожай. Подальше коригування навантаження кущів пагонами проводиться на підставі обліків фактичної плодючості пагонів з урахуванням агрокліматичних умов вегетаційного періоду.

Ключові слова: виноград, агротехніка, навантаження, урожай.

Вступ. Виноград відноситься до трудомістких культур сільськогосподарського виробництва. Сучасна технологія та організація процесів культивування промислових виноградників індустріального типу, яка розроблена з метою отримання високих та якісних врожаїв з найменшими витратами праці та засобів, потребує трудовитрат близько 950 і 1100 людино-годин на догляд за гектаром насаджень при вирощуванні технічних і столових сортів відповідно [1].

Основна частина механізованих і ручних робіт на виноградниках виконується за типовими технологічними нормативами. Окрема частина робіт потребує щорічного коригування з урахуванням ембріональної плодючості вічок, перезимівлі рослин, параметрів росту та плодоношення виноградних кущів та іншого. До таких агротехнічних прийомів зокрема відноситься обрізування під час зимового спокою рослин; обламування зелених пагонів; обрізка рослин під час вегетації (прищипування, пасинкування, чеканка пагонів, часткове видалення суцвіть). Зазначені агроприйоми дозволяють коригувати норму навантаження кущів вічками, пагонами, гронами, а також співвідношення між плодючими та безплідними пагонами, площею листової поверхні та масою врожаю [2].

Отримання високоякісних врожаїв винограду можливе тільки за науково обґрунтованого агротехнічного управління виноградником. У протилежному, недостатнє або надмірне навантаження кущів, як правило, зменшує потенційні можливості виноградного куща [3, 4].

Мета роботи полягає у розробленні методологічних підходів до регулювання росту і розвитку для досягнення високих якісних врожаїв за найменших витрат праці та найбільш тривалому використанні потенційних можливостей виноградних рослин.

Матеріал та методи. Дослідження проведено у 2022 році на виноградних насадженнях дослідних господарств ДП «ДГ «Таїровське» та ДП «ДГ «ім. О. В. Суворова» ННЦ «ІВіВ імені В. Є. Таїрова» НААН України, розташованих на території степової посушливої зони (сmt Таїрове Одеського району та с. Оксамитне Болградського району Одеської області).

Виноградники закладені у 2005-2012 роках сортами: столового напрямку – Аркадія, Кардішах, Восторг, Королева виноградників, Кеша, Молдова, Одеський сувенір, Ранній Магарача, Сурученський білий; технічного напрямку – Аліготе, Біанка, Бастардо, Каберне

Совіньйон, Мерло, Мускат одеський, Одеський чорний, Ркацителі, Сухолиманський білий, Шардоне. Сорти культивуються на підщепах Р x Р 101-14 та БxР СО4 без зрошення.

Садіння здійснено за прямокутною схемою: ширина міжряддя 3 м, густина садіння 1,25-1,5 м. Щільність складає 2 222-2 666 кущів на 1 гектарі під насадженнями.

Напрямок рядів переважно з півночі на південь. Формування кущів за типом двостороннього горизонтального кордону з вертикальним положенням пагонів (ДП «ДГ «Таїровське»); високоштамбового кордону з вільним веденням погонів (ДП «ДГ імені О. В. Суворова»).

У процесі досліджень проводили наступні спостереження, обліки та аналізи:

1. Ембріональну плодоносність визначали під час зимового спокою виноградних кущів за допомогою мікроскопування зимуючих вічок. Для аналізу з ділянок відбирали не менш десяти пагонів з десяти кущів, розташованих діагонально. У морозний час зразки витримували протягом доби у приміщенні з температурою 0...4 °С, після чого їх можна переносити в опалювальне приміщення. Перед мікроскопуванням лози витримували 2-3 доби у воді для насичення вічок водою, нарізали на одновічкові чубуки, які складали у ряд на столі зі збереженням початкової черговості їх та переглядали через бінокулярний мікроскоп при збільшенні в 40-50 разів.

При препаруванні вічко розрізається чітко по осі перпендикулярно «подушечці». Одна половинка вічка підрізається в основі та відкидається, друга поміщається під мікроскоп. Зачатки суцвіть розташовуються, як правило, у верхній частині зачатка стебла й мають вигляд пухирчастого напівпрозорого утворення кулястої або довгастої форми, піднятого на короткій ніжці і часто зміщеного у бік від центру конуса стебла.

За результатом розраховували середню кількість ембріональних суцвіть (ЕП) на одне зимуюче вічко за наступним рівнянням (1):

$$ЕП = \frac{А}{Б} \quad (1)$$

де А – кількість ембріональних суцвіть, шт.;

Б – загальна кількість проаналізованих зимуючих вічок, шт.

Після того, як минає загроза зниження температур до критичних для винограду значень (ІІ декада лютого – І декада березня) визначали характер перезимівлі виноградних кущів. Для цього зрізали 10 лоз із різних кущів одного варіанту досліді, взятих рівномірно з усієї площі ділянки. Стан вічок оцінювали шляхом поздовжнього розрізування бритвою по довжині лози, починаючи з нижнього вічка. Непошкоджені бруньки мають зелений колір, а пошкоджені – темно-коричневий.

При записі здорові центральні бруньки позначали знаком плюс (+), загибель центральної, але збереження хоч однієї запасної бруньки – точкою (.), повну загибель вічка – знаком мінус (—).

Розраховували відсоток пошкодження (%П) центральних та замісних бруньок зимуючих вічок за наступним рівнянням (2):

$$\%П = \frac{А}{Б} \times 100 \quad (2)$$

де А – кількість пошкоджених центральних або замісних бруньок, шт.;

Б – загальна кількість проаналізованих зимуючих вічок, шт.;

100 – коефіцієнт для перерахунку у відсотки.

2. Агробіологічні обліки, що характеризують стан кущів на дослідних ділянках, проводили у травні. Одночасно на облікових кущах виконували видалення зайвих пагонів. При обліках вносили до польового журналу наступні умовні позначення: «—» – вічко не розвинулося; «0» – безплідний пагін; «1» – плодоносний пагін з одним суцвіттям (гроном); «2» – плодоносний пагін з двома суцвіттями (гронами); «3» – плодоносний пагін з трьома суцвіттями (гронами); «х» – пагін розвинувся, але видаляється при обламуванні; «1/1»; «1/0»

і т. д. – пагони-двійники (у чисельнику пагін із центральної бруньки, у знаменнику – із замісної).

Для обліку підбирали рослини, розташовані по всій ділянці, виключаючи крайні та нетипові форми кущів. Кількість облікових рослин складає 20, по п'ять у чотирикратній повторності. Підраховували кількість пагонів та суцвіть на кущах після операції з обламування. Розраховували коефіцієнт технологічного плодоношення за наступним рівнянням (3):

$$EP = \frac{A}{B} \quad (3)$$

де А – кількість суцвіть на проаналізованих кущах, шт.;

Б – кількість зелених пагонів на проаналізованих кущах, шт.

Виділені для агробіологічних обліків кущі відмічали етикетками. Всі наступні обліки проводити тільки на облікових кущах.

3. У період збору винограду проводили облік кількості та якості урожаю на 20 кущах, за яким визначали: кількість зібраних грон з куща (шт.); середню масу грона (г); масу врожаю з куща (кг).

Масу врожаю вимірювали на облікових кущах за допомогою товарних ваг з дискретністю 1 г.

Розраховували проектну врожайність насаджень (Уп, т/га) за наступним рівнянням (4):

$$U_{\text{п}} = \frac{U_{\text{к}} \times \text{Щ}_{\text{н}}}{1000} \quad (4)$$

де Ук – маса врожаю з куща, кг;

Щн – щільність насаджень, кущів/га;

1000 – коефіцієнт для перерахунку у тони.

Для визначення масової концентрації цукру та титрованих кислот у ягодах при зборі винограду відбирали з кожного варіанту досліду по 2 середні проби грон по 1-2 кг кожна. В лабораторних умовах визначали вміст у соці ягід цукру (г/дм³).

Цукристість сусла встановлювали за її щільністю. Для цього використовуються денсиметри, градуйовані щільності зі шкалою від 1,000 до 1,080 та від 1,080 до 1,160. Сусло у кількості 200 мл наливали у циліндр ємністю 250 мл, встановлений на строго горизонтальній площині. Спочатку визначали температуру сусла, потім – щільність сусла денсиметром, знімаючи показання нижнього меніска. У випадку відхилення температури сусла від 20 °С вводили поправку 0,0002 за кожен градус. За температури нижче 20 °С поправку віднімають, вище 20 °С – додають. Вміст у соці ягід цукру встановлювали на підставі перерахункових таблиць.

4. У період завершення вегетації винограду (листопад) визначили силу росту, що характеризується потужністю розвитку надземної частини куща, на підставі оцінки довжини однорічних пагонів. Пагони вважали: слаборослими (1 бал), якщо їх довжина менше ніж 0,8 м; середньорослими (2 бали) – до 1,5 м; сильнорослими (3 бали) – до 2,5 м; потужними (4 бали) – понад 2,5 м.

При обробці отриманих матеріалів за силою росту пагонів аналізували ступінь визрівання лози, яку розраховували у відсотках щодо всього приросту за групами пагонів.

Оцінку проводили наступним чином: якщо лоза визріла по всій довжині, визрівання класифікували як дуже добре, визрівання повне (4 бали); визріло щонайменше 4/5 загальної довжини пагонів – гарне (3 бали); не менше 2/3 частини – задовільне (2 бали); не менше 1/2 – погане (1 бал); менше 1/2 усієї довжини – дуже погане (0 балів).

Всі обліки виконувалися згідно з вимогами Методичних рекомендацій з агротехнічних досліджень у виноградарстві України [5].

Результати досліджень. Протягом зимового періоду 2021-2022 років на загальному фоні слабопозитивних та слабовід'ємних температур повітря у кінці другої декади січня

спостерігалось різке зниження температури. На території Одеського району показник мінімальних температур знижувався у повітрі до $-12,2^{\circ}\text{C}$. Дане явище спричинило незначну загибель бруньок у зимуючих вічках винограду.

Проведені аналізи засвідчили, що на виноградниках ДП «ДГ «Таїровське» загибель центральних бруньок серед столових сортів винограду найвищою була у Королеви виноградників (20%), Аркадії (18%) та Одеського сувеніру (15%). Зимуючі вічка технічних сортів винограду теж не відзначались великою загибеллю (табл. 1).

Таблиця 1

Показники ембріональної плодоносності та перезимівлі вічок винограду

Група сортів	Назва сорту	Ембріональна плодоносність, суцвіть/вічко	Абсолютний мінімум температур, $^{\circ}\text{C}$	Пошкодження вічок, %	
				центральных бруньок	бруньок заміщення
ДП «ДГ «Таїровське»					
Столові	Аркадія	0,8	-12,1	18	5
	Восторг	1,1		10	1
	Королева виноградників	0,7		20	6
	Молдова	0,8		12	3
	Одеський сувенір	0,9		15	5
Технічні	Одеський чорний	1,2	-12,1	12	1
	Сухолиманський білий	1,1		18	2
	Мускат одеський	1,4		10	1
ДП «ДГ імені О. В. Суворова»					
Столові	Аркадія	0,8	-10,6	20	5
	Кардішах	0,9		15	4
	Кеша	0,7		12	4
	Молдова	0,8		15	4
	Ранній Магарача	0,9		10	4
	Одеський сувенір	1,1		15	5
	Сурученський білий	1,2		10	2
Технічні	Аліготе	1,6	-10,6	10	5
	Біанка	1,8		10	4
	Бастардо	1,2		15	5
	Каберне Совіньон	1,8		12	5
	Мерло	1,4		20	10
	Одеський чорний	1,6		10	4
	Ркацїтелі	1,2		12	5
	Сухолиманський білий	1,4		15	4
	Шардоне	1,8		18	5

На території Болградського району рівень мінімальних температур протягом зимового періоду ($-10,6^{\circ}\text{C}$) не мав негативного впливу на загибель бруньок у вічках. У розрізі столових сортів винограду найбільшу морозостійкість вічок мали Мускат янтарний та Ранній Магарача (10% центральних вічок). Найбільше від морозу постраждали вічка сорту Аркадія (20%).

Вічка більшості технічних сортів, як відомо, мають більш високу морозостійкість. Морозостійкими виявились такі сорти, як Аліготе, Біанка, Одеський чорний (пошкоджено до

10% центральних вічок). Вічка сорту Мерло та Шардоне постраждали найбільше – 20% та 18% відповідно.

Дані загибелі вічок не є критичними. Тому зареєстрований ступінь загибелі вічок, як у технічних, так і столових сортів дозволяє отримати добрі врожаї винограду без додаткового навантаження кущів.

З метою отримання кондиційного врожаю на основі проведених досліджень із визначення ембріональної плодоносності та пошкодження вічок розроблено систему обрізки виноградних кущів в господарствах з урахуванням сортових особливостей та зрідженості насаджень. Враховуючи дані фактори, для групи столових сортів рекомендовано навантаження вічками для таких сортів, як Кеша, Мускат янтарний, Одеський сувенір, Сурученський білий та Аркадія на рівні 28-29 вічок на кущ. Для сорту Молдова і Ранній Магарача навантаження має становити 35 вічок на кущ, а для сорту Кардишах – 41 вічко на кущ.

Для плодоношення вибирались добре визрілі пагони товщиною 7-12 мм у зоні 4-6 міжвузля. Довжина обрізування плодової стрілки середня – 4-6 вічок залежно від сорту.

Надалі рекомендовано після обломки пагонів на кущах залишати навантаження 20-21 пагін на кущ для сортів Аркадія, Кеша, Одеський сувенір, Сурученський білий та Мускат янтарний, 25 пагонів – для сорту Молдова і Ранній Магарача та 29 пагонів – для сорту Кардишах. Проектна урожайність столових сортів винограду встановлена на рівні 10 т/га.

Після обрізки кущів навантаження технічних сортів винограду становило 35-41 вічок, а після обломки кущів – 25-29 вічок. Проектна урожайність у сорту винограду Каберне Совіньон встановлена на рівні 7 т/га, сортів Аліготе, Біанка, Мерло, Ркацителі, Сухолиманський білий та Шардоне – 8 т/га, сорту Бастардо – 9 т/га, сорту Одеський чорний – 10 т/га.

Внаслідок доброї перезимівлі вічок винограду і закладанню ембріональних суцвіть на рівні середніх багаторічних значень, розвиток пагонів кущів, в тому числі плодоносних, забезпечував потенційно високу урожайність насаджень.

При досягненні пагонами довжини 10-15 см та відокремленні суцвіть (друга половина травня) проведена обломка пагонів винограду. У першу чергу виламувались пагони, що ростуть зі сплячих бруньок на штамбах, рукавах, а також усі слабкі пагони, на плодкових ланках видалялись пагони-двійники.

Згідно з агробіологічними обліками елементів плодоношення, проведених у третій декаді травня на насадженнях ДП «ДГ «Таїровське» після обломки зелених пагонів встановлена норма навантаження від 15 до 20 пагонів на кущ столових сортів, 18-21 пагонів технічних сортів. На столових сортах в середньому на один пагін припадало від 0,8 (сорт Королева виноградників) до 1,2 грон (сорт Восторг). На технічних сортах показники плодоносності були дещо більшими й коливались від 1,2 до 1,4 грон на пагін.

На виноградниках ДП «ДГ імені О. В. Суворова» середня кількість пагонів на кущ у групи столових сортів становила 16 у сорту Одеський сувенір, 18 у сорту Ранній Магарача та Аркадія, 20 у сорту Сурученський білий, Молдова та Мускат янтарний, 21 у сорту Кеша та 24 у сорту Кардишах (табл. 2).

У групи столових сортів середня кількість суцвіть на кущ коливалась від 13 шт. (сорт Аркадія) до 24 шт. (сорт Кардишах). У групи технічних сортів норма навантаження пагонів на кущ становила 24 у сорту Бастардо, 25 у сорту Шардоне, 28 у сорту Сухолиманський білий, 29 у сортів Каберне Совіньон та Мерло, 30 у сорту Ркацителі, 31 у сорту Аліготе та Одеський чорний, 37 у сорту Біанка. Середня кількість грон на кущ становила від 22 у сорту Бастардо до 56 у сорту Біанка.

Коефіцієнт плодоношення, що характеризує скільки всередньому суцвіть винограду припадає на один пагін, становив 0,6 у сорту Кеша, 0,7 у сортів Молдова, Аркадія та 0,8 у сортів Ранній Магарача, Одеський сувенір, Мускат янтарний. У технічних сортів коефіцієнт плодоношення є, як правило, дещо вищим і склав від 0,9 у сорту Ркацителі, Бастардо до 1,5 у сорту Біанка.

Характер розвитку та плодоношення виноградних кущів

Група сортів	Назва сорту	Норма навантаження, пагонів/кущ	Середня кількість, грон/кущ	Технологічний коефіцієнт плодоношення
ДП «ДГ «Таїровське»				
Столові	Аркадія	16	14	0,9
	Восторг	20	24	1,2
	Королева виноградників	15	12	0,8
	Молдова	16	14	0,9
	Одеський сувенір	18	20	1,1
Технічні	Одеський чорний	21	26	1,2
	Сухолиманський білий	20	24	1,2
	Мускат одеський	18	25	1,4
ДП «ДГ імені О.В. Суворова»				
Столові	Аркадія	18	13	0,7
	Кардішах	24	24	1
	Кеша	21	13	0,6
	Молдова	20	14	0,7
	Ранній магарача	18	14	0,8
	Одеський сувенір	16	13	0,8
	Сурученський білий	20	18	0,9
Технічні	Аліготе	31	40	1,3
	Біанка	37	56	1,5
	Бастардо	24	22	0,9
	Каберне Совіньон	29	38	1,3
	Мерло	29	29	1
	Одеський чорний	31	38	1,2
	Ркацтелі	30	27	0,9
	Сухолиманський білий	28	33	1,2
Шардоне	25	35	1,4	

Фактична плодоносність пагонів винограду дещо відрізняється від ембріональної. На кожному окремому сорті вона більша або менша, в інтервалі до 10-15%. Зазвичай на такі коливання впливають фактори середовища. Так, під час тривалого весняного періоду, коли виноград перебуває у фазі сокоруху, за рахунок диференціації зачатків суцвіть плодоносність може зростати. Механічні пошкодження молодих паростків вітром, машинами та агрегатами, шкідниками, а також інші чинники, навпаки, зменшують плодоносність винограду.

Задані параметри навантаження кущів та сприятливі агрометеорологічні умови протягом досягання ягід сприяли формуванню доброї якості винограду. Грона усіх сортів винограду під час збирання мали середню масу, яка була притаманна для конкретного технічного або столового сорту (табл. 3).

Насадження ДП «ДГ «Таїровське» характеризувались урожайністю столових і технічних сортів на рівні 5-9 т/га та 5-6 т/га відповідно. Масова концентрація цукру в соці ягід становила 160-180 г/дм³ у столових сортів та 180-190 г/дм³ у технічних сортів.

Урожайність насаджень столових сортів ДП «ДГ імені О. В. Суворова» коливалась в межах від 6 т/га (сорт Одеський сувенір) до 10 т/га (сорта Кардішах, Кеша), технічних сортів – 6 т/га (сорта Шардоне, Каберне Совіньон), 7 т/га (сорта Бастардо, Мерло), 8 т/га (сорта Ркацтелі, Сухолиманський білий, Аліготе), 9 т/га (сорт Одеський чорний), 10 т/га (сорт Біанка). Масова концентрація цукру в соці ягід у столових сортів становила від 160 г/дм³ (сорта Кеша, Молдова) до 200 г/дм³ (сорт Кардішах). На технічних сортах масова

концентрація цукру в ягодах при збиранні становила від 180 г/дм³ (сорт Бастардо) до 220 г/дм³ (сорт Біанка, Каберне Совіньон та Шардоне).

Таблиця 3

Показники врожаю та якості винограду

Група сортів	Назва сортів	Середня маса грона, г	Урожайність з 1 га насаджень, т	Масова концентрація цукру в соці ягід, г/дм ³
ДП «ДГ «Таїровське»				
Столові	Аркадія	320	8	180
	Восторг	220	9	170
	Королева виноградників	250	5	160
	Молдова	250	6	160
	Одеський сувенір	220	7	170
Технічні	Одеський чорний	120	5	190
	Сухолиманський білий	140	6	180
	Мускат одеський	120	5	190
ДП «ДГ імені О. В. Суворова»				
Столові	Аркадія	350	9	180
	Кардішах	210	10	200
	Кеша	400	10	160
	Молдова	280	8	160
	Ранній магарача	250	7	170
	Одеський сувенір	240	6	180
	Сурученський білий	220	8	170
Технічні	Аліготе	100	8	210
	Біанка	90	10	220
	Бастардо	160	7	180
	Каберне Совіньон	80	6	220
	Мерло	120	7	190
	Одеський чорний	120	9	180
	Ркацітелі	150	8	190
	Сухолиманський білий	120	8	190
	Шардоне	85	6	220

Сила росту виноградних кущів є важливим показником стану насаджень. Фактор, який діє на збільшення врожайності насаджень, може послаблювати вегетативну силу росту. В таблиці 4 показано, що сила росту пагонів варіює у значному інтервалі залежно від біологічних особливостей сорту. Так, однорічні пагони сортів Кардішах, Каберне Совіньон, Сухолиманський білий характеризуються як сильнорослі (3 бали), Одеський сувенір, Одеський чорний, Мускат одеський, Біанка, Шардоне – слаборослі (1 бал). Інші дослідні сорти мали середню силу росту пагонів (2 бали).

Одночасно з оцінкою сили росту пагонів визначали їх визрівання. Показано, що на виноградниках ДП «ДГ «Таїровське» серед вирощуваних сортів винограду гарне визрівання пагонів мали сорти Одеський сувенір, Одеський чорний та Мускат одеський, решта сортів характеризувалась задовільним визріванням пагонів.

На виноградниках ДП «ДГ імені О. В. Суворова» серед сортів столової групи гарним визріванням пагонів характеризувались такі сорти, як Ранній Магарача та Сурученський білий, решта сортів мала задовільне визрівання. Серед технічних сортів винограду гарне визрівання пагонів мали сорти Аліготе, Біанка, Бастардо, Одеський чорний, Сухолиманський білий та Шардоне, в інших сортів визрівання пагонів було задовільним.

Сила росту та визрівання однорічних пагонів винограду

Група сортів	Назва сортів	Сила росту пагонів, бал	Визрівання пагонів	
			бал	частка
ДП «ДГ «Таїровське»				
Столові	Аркадія	2	2	2/3
	Восторг	2	2	2/3
	Королева виноградників	2	2	2/3
	Молдова	2	2	2/3
	Одеський сувенір	1	3	4/5
Технічні	Одеський чорний	1	3	4/5
	Сухолиманський білий	2	2	2/3
	Мускат одеський	1	3	4/5
ДП «ДГ імені О. В. Суворова»				
Столові	Аркадія	2	2	2/3
	Кардішах	3	2	2/3
	Кеша	2	2	2/3
	Молдова	2	2	2/3
	Ранній магарача	2	3	4/5
	Одеський сувенір	1	2	2/3
	Сурученський білий	2	3	4/5
Технічні	Аліготе	2	3	4/5
	Біанка	1	3	4/5
	Бастардо	2	3	4/5
	Каберне Совіньон	3	2	2/3
	Мерло	2	2	2/3
	Одеський чорний	2	3	4/5
	Ркацітелі	2	2	2/3
	Сухолиманський білий	3	3	4/5
Шардоне	1	3	4/5	

Висновки

Агротехнічне управління виноградником щодо регулювання росту і розвитку винограду дозволяє отримати високі якісні врожаї при найменших витратах праці та найбільш тривалому використанні потенційних можливостей рослин. Обліки ембріональної плодоносності зимуючих вічок, їх перезимівлі дозволяють обґрунтувати систему обрізки кущів під час періоду спокою рослин, встановити норму навантаження кущів вічками під плановий врожай. Подальше коригування навантаження кущів пагонами проводиться на підставі обліків фактичної плодоносності пагонів з урахуванням агрокліматичних умов вегетаційного періоду.

Список використаних джерел

1. Технологічні карти вирощування винограду в Південному Степу України / Власов В. В., Микитенко С. В., Бескровна М. Л. та ін. Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2006. 82 с.
2. Штірбу А. Організаційні і технологічні прийоми культивування винограду: практичний посібник. Київ: ТОВ «ІА ІНФІНДУСТРІЯ», 2019. 144 с.
3. Стоев К. Д. Физиологические основы виноградарства. София: Болгарской АН, 1971. Т. 1. 369 с.

4. Стоев К. Д. Физиологические основы виноградарства. София : Болгарской АН, 1973. Т. 2. 538 с.
5. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / Иванченко В. И. и др. Ялта : ИВиВ «Магарач», 2004. 264 с.

A. Shtirbu, Ph.D., O. Olefir, Ph.D. of Agr. Scs, N. Sivak, Ph.D. of Agr. Scs

National Scientific Center “V. Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking”, Ukraine

AGROTECHNICAL MANAGEMENT OF THE VINEYARD ON AN INDUSTRIAL BASIS

The article describes methodological approaches to regulating the growth and development of grapes in order to achieve high-quality yields with the lowest labor costs and the longest use of the plant's potential. Determining the embryonic fruitfulness of overwintering buds and their level of overwintering allow to substantiate the system of pruning vines, to establish the norm of loading with buds for the planned yield. Further adjustment of the load of the vines with shoots is carried out on the basis of determining the actual fruitfulness of the shoots, taking into account the agro-climatic conditions of the growing season.

Keywords: grapevine, agrotechnology, load, yield.

ЗМІСТ

1	Бурлак Г. В. Айвазян Петрос Карапетович (1922–2011) – вчений у галузі селекції та агротехніки винограду (до 100-річчя від дня народження)	3
2	Бабенко Є.В. Сучасні розробки та нові технології, перспективи для виноградарської галузі	5
3	Баранець Л. О., Лещенко А. О. Дослідження особливостей розвитку хвороби всихання гребенів винограду в умовах 2022 року	10
4	Влашук А.М., Дробіт О.С. Наукове обґрунтування ефективності вирощування бобових кормових культур	16
5	Gaina B.S., Alexandrov E.G. The aromatic spectrum of the berries of the interspecific rhizogene genotypes of grapevine	20
6	Guliyev I.H., Asadullayev R.A., Abasova Kh.T. The power of the grape root system depending the nutritional area according to the intensity of sap emission ..	26
7	Huseynova L.A. Powdery mildew of hazelnuts in the north-west part of Azerbaijan	30
8	Зеленянська Н. М., Артюх М. М., Гоголінська О. І., Борун В. В. Регламент застосування біологічно активних препаратів у виноградному розсадництві	38
9	Ковальова І. А., Герус Л. В., Салій О. В., Скрипник В. В., Папіна О. С. Відмінність і спорідненість F ₁ та батьківських сортів у складній міжвидовій гібридній комбінації	52
10	Конуп Л. О., Чистякова В. Л., Ніколасва Н. І., Конуп А. І., Рябий М.І. Фітоплазмова інфекція на виноградних рослинах сорту шардоне і оздоровлення їх методом термотерапії	58
11	Кувшинов А. О., Савін М. О. До питання використання тракторів та інших енергетичних засобів в сучасному виноградарстві	64
12	Ласкавий В.М., Кузьменко О.Р., Гетьман Н.Г. Оцінка агробіологічних показників та потенціалу продуктивності досліджуваних сортів винограду в умовах Запоріжжя	71
13	Ляшенко Г. В., Мельник Е. Б., Бузовська М. Б., Попова Г. К., Суздalова В. І. Агротеметорологічні й агрокліматичні дослідження в ННЦ «ІВІВ ім. В. Є. Таїрова» в період з 1905 по 2020 роки	76
14	Salimov V.S., Ibayeva G.Y., Nuraddinova H.R. Research on the phytopathological properties of indigenous and introduced grape varieties ...	84
15	Taran N., Ponomariova I., Nemteanu S., Grosu O., Morari B. The aromatic spectrum of the interspecific rhizogene genotypes of grapevine	88
16	Штірбу А. В., Олефір О. В., Сівак Н. О. Агротехнічне управління виноградником на промисловій основі	94

Наукове видання
Scientific edition

Вісник виноградарства і виноробства
Herald of viticulture and winemaking

Міжвідомчий тематичний науковий збірник
Interdepartmental thematic scientific collection

Випуск 2
Issue 2

українською мовою
in ukrainian

На обкладинці зображено фото сорту Рішельє
The cover features a photo of the Rishel'ye variety

Головний редактор І. А. Ковальова
Відповідальний редактор Н. А. Мулюкіна
Технічний редактор : Г. О. Возняк, В. М. Суховілова
Коректор О. С. Запорожан

Chief editor I. A. Kovaleva
Responsible editor N. A. Mulyukina
Technical editor: G. O. Wozniak, V. M. Suhovilova
Proofreader O. S. Zaporozhan

Здано до друку 28.09.2023 р. Підписано до друку 20.10.2023 р.
Формат 60 x 84/32. Папір офсетний. Гарнітура TimesNewRoman.
Друк цифровий

Submitted for printing on 28/09/2023. Signed for printing on 20/10/2023.
Format 60 x 84/32. Offset paper. TimesNewRoman typeface.
Digital printing

Наклад 300 прим. Замовлення № 149
Edition of 300 approx. Order No.149

Видавництво ННЦ «Інститут виноградарства та виноробства ім. В.Є. Таїрова»,
65496, м. Одеса, смт Таїрове,
вул. 40-річчя Перемоги, 27

Publishing House of the NSC "V. Ye. Tairov institute of viticulture and wine making"
40 rokiv Peremohy str., 27, Tairove settlement, Odesa district,
Odesa region, 65496, Ukraine, тел.: +(048) 740-36-76

E-mail: iviv_nnc@ukr.net, www.tairov.org.ua

Свідоцтво ДК № 2903 від 17.07.2007 р.
DK certificate No. 2903 dated July 17, 2007.