

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова»

ПАШКОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ІГОРОВИЧ



УДК 634.8:631.543.3/8:663.22/668.53

**ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ
ВИНОГРАДУ СОРТІВ АРОМАТНИЙ ТА ЗАГРЕЙ ДЛЯ
ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЯКІСНИХ СТОЛОВИХ ВИН**

06.01.08 - виноградарство

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Одеса - 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному науковому центрі «Інститут виноградарства і виноробства імені В. С. Таїрова» Національної академії аграрних наук України.

Науковий керівник: Доктор технічних наук
Ткаченко Оксана Борисівна
Одеська національна академія харчових технологій,
завідувач кафедри технології вина та сенсорного аналізу

Офіційні опоненти: Доктор сільськогосподарських наук,
член-кореспондент НААН
Мулюкіна Ніна Анатоліївна
Національний науковий центр «Інститут
виноградарства і виноробства імені В. С. Таїрова»,
заступник директора з наукової роботи

Кандидат сільськогосподарських наук
Любка Олександр Степанович
Закарпатська державна сільськогосподарська
дослідна станція НААН України,
завідувач лабораторії багаторічних насаджень

Захист дисертації відбудеться 26 квітня 2021 р. о 9.00 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради К.41.374.01 в ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства імені В. С. Таїрова» НААН України за адресою: 65496, Одеська область, Одеський район, смт. Таїрове, вул. 40-річчя Перемоги, 27

Із дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства імені В. С. Таїрова» НААН України за адресою: 65496, Одеська область, Одеський район, смт. Таїрове, вул. 40-річчя Перемоги, 27 та на сайті Інституту <https://www.tairov.org.ua/ru/>

Автореферат розіслано 23 березня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат сільськогосподарських наук



Е. Б. Мельник

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Виробництво продукції високої якості, конкурентоспроможної на світовому ринку, залишається головною проблемою виноробної галузі України. Ключем до вирішення цього питання є розвиток високоякісної сировинної бази на основі впровадження нових технологій вирощування винограду.

Селекція технічних сортів винограду є пріоритетним напрямом діяльності ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова». Станом на 2020 р. 10 сортів, виведених науковцями Інституту, включено до Державного реєстру сортів рослин, придатних до культивування на території України. В останні роки дослідження вчених були спрямовані на поповнення сортименту винограду сортами, що відрізняються оригінальними енологічними характеристиками та можуть бути рекомендовані для виробництва локальних вин України.

Велике значення для реалізації якісного потенціалу даних сортів мають способи вирощування кущів, засновані на біологічних особливостях виноградної рослини та її взаємозв'язку з навколишнім середовищем.

У вітчизняній виноградарській та виноробній практиці якість сировини для виробництва столових вин контролюється за показниками масових концентрацій цукрів і титрованих кислот, що не відповідає сучасним вимогам і не дозволяє отримувати високоякісну виноробну продукцію. Сучасні показники якості винограду враховують поняття ароматичної та фенольної зрілості. Дослідженнями зарубіжних вчених Р. Е. Smart, А. G. Reynolds, W. M. Kliewer, N. K. Dokoozlian, А. Carbonneau, С. Van Leeuwen та ін. встановлено, що дані показники залежать від екологічних умов місцевості та способів вирощування винограду.

Таким чином, питання обґрунтування способів вирощування сортів винограду нової вітчизняної селекції з урахуванням сучасних показників якості є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідної роботи відділу виноробства ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» в рамках програми наукових досліджень Національної академії аграрних наук України «Адаптація виноградарства і виноробства України до зміни клімату та вимог збереження ресурсів і стану навколишнього середовища в умовах посилення світових інтеграційних процесів» («Виноградарство і виноробство») згідно завдання 21.00.04.03 П «Розробка системи критеріїв якісного складу сировини, як основи вдосконалення технологій виробництва столових вин», номер державної реєстрації 0116U001174.

Мета роботи - обґрунтувати способи вирощування винограду сортів Загрей та Ароматний сучасної селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» для отримання високоякісної сировини для виноробства.

Для досягнення вказаної мети були визначені такі основні **завдання**:

– дослідити вплив метеорологічних умов вегетаційного періоду на показники якості винограду;

- вивчити вплив схеми садіння та системи формування на урожайність виноградних кущів;
- оцінити вплив схеми садіння та системи формування на показники вуглеводно-кислотного, фенольного комплексу, оксидазної активності та ароматоутворюючого комплексу, а також сенсорні властивості винограду;
- дослідити вплив схеми садіння та системи формування на фізико-хімічні показники, склад ароматоутворюючого комплексу та органолептичні властивості виноматеріалів;
- розрахувати економічну ефективність вирощування виноградних рослин за встановленими способами.

Об'єкт досліджень - технологія вирощування білих технічних сортів винограду Ароматний і Загрей сучасної селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова».

Предмет досліджень - показники продуктивності виноградних насаджень, фізико-хімічні, біохімічні, органолептичні показники якості винограду та виноматеріалів.

Методи досліджень. При проведенні досліджень використовувалися загальноприйняті в виноградарстві агробіологічні методи оцінки виноградних насаджень; загальні та спеціальні методи оцінки винограду; загальні методи оцінки виноматеріалів; хроматографічні методи оцінки винограду та виноматеріалів; органолептичні методи оцінки винограду і виноматеріалів; математичні методи обробки результатів експериментів.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що всебічно вивчено вплив вибору схеми садіння та систем формування кущів на якість винограду сортів Ароматний, Загрей сучасної селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» та виготовлених виноматеріалів.

Уперше:

- встановлено вплив способів вирощування на показники фенольного комплексу, оксидазної активності винограду; доведена можливість їх регулювання шляхом вибору площі живлення та системи формування куща;
- встановлено вплив способів вирощування на загальну концентрацію комплексу монотерпенів у винограді і його компонентний склад, доведена можливість їх регулювання шляхом вибору площі живлення та системи формування куща;
- виявлено залежність накопичення звязаної фракції комплексу монотерпенів та окремих її компонентів від температури грона винограду у період дозрівання;
- встановлено вплив способів вирощування виноградних рослин на фізико-хімічні показники, склад ароматоутворюючого комплексу та органолептичні властивості виноматеріалів;

удосконалено:

- способи вирощування сортів сучасної селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» для отримання високоякісної виноробної сировини.

отримали подальший розвиток:

– теоретичне і практичне обґрунтування формування якості винограду залежно від способів вирощування кущів.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами даної роботи встановлені оптимальні способи вирощування винограду сортів Ароматний та Загрей для виробництва високоякісних столових вин.

Рекомендовані схеми садіння та системи формування дозволяють отримувати виноград з поліпшеними властивостями фенольного, монотерпенового комплексу та виготовляти вина з яскраво вираженими сортовими особливостями.

Визначено високу економічну ефективність досліджуваних способів вирощування, розроблені практичні рекомендації виробництву.

На основі проведених досліджень із застосуванням сучасних методів аналізу ароматичної зрілості винограду було розроблено метод, подана заявка та отримано патент на корисну модель № 139418 «Спосіб кількісного визначення компонентного складу монотерпенів у винограді та винах», зареєстрований в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.01.2020.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем проведено розширений пошук та аналіз літературних джерел щодо способів вирощування та їх впливу на якісні показники винограду і вина. Для отримання експериментальних даних було розроблено схеми дослідів, закладено та проведено польові та лабораторні дослідження, здійснено аналіз отриманих даних, підготовлені до друку публікації за темою дисертації. Окремі факти та закономірності інтерпретуються з урахуванням порад та консультацій наукового керівника та фахівців ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова».

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень були представлені у вигляді тез доповідей на наступних конференціях: V Міжнародна науково-практична конференція «Потенціал сучасної науки» (Київ, 23-24 січня 2021 р.); III Міжнародна науково-практична конференція «Перспективи розвитку сучасної науки та освіти» (Львів, 30-31 січня 2021 р.).

Публікації. Результати дисертаційної роботи викладено в 10 наукових працях, з яких 5 - у наукових фахових виданнях України, 1 - в наукових виданнях інших держав, 2 - тези наукових доповідей, патент України на корисну модель та колективна монографія.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 229 сторінках комп'ютерного тексту (в тому числі основна частина займає 170 сторінок, додатки – 38 сторінок), вона містить 65 таблиць (в тому числі, 37 таблиць в основній частині), 54 рисунка та 30 додатків. Робота складається із анотації, переліку умовних позначень, вступу, 4 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаних джерел вміщує 164 найменування, з них 129 – іноземних авторів.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Сучасні уявлення про вплив способів вирощування на формування якості білих сортів винограду (огляд літератури). Проаналізовано літературні джерела, що стосуються досліджень впливу схем садіння та систем формування кущів на якісні показники білих технічних сортів винограду та виготовлених вин. Показано майже повну відсутність подібних досліджень у вітчизняній науковій площині. Розглянуто сучасні фізико-хімічні, інструментальні та органолептичні методи оцінки якості винограду. Наведено характеристику технологічних прийомів виноробства, що сприяють реалізації та збереженню сортового потенціалу винограду у готовій продукції. На підставі зробленого аналізу обґрунтовано актуальність і перспективність проведення досліджень, визначено їх мету та завдання.

Матеріали, методика, методи і умови проведення досліджень. Матеріалами досліджень виступали кущі, виноград білих технічних сортів Ароматний та Загрей селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», а також виготовлені з нього в умовах мікровиноробства столові сухі білі виноматеріали.

На першому етапі роботи вивчали мінливість у часі показників якості досліджуваних сортів винограду залежно від від метеорологічних умов вегетаційного періоду (за 2005-2015 р.).

Контрольованими показниками якості винограду були масова концентрація цукрів (МКЦ), титрованих кислот (МКТК), глюкоацидиметричний показник (ГАП).

Веgetаційний цикл винограду досліджуваних сортів поділяли на періоди відповідно до настання фенологічних фаз. Розглядали два міжфазних періоди: від початку цвітіння до початку дозрівання (Ц-Д) і від початку дозрівання до настання технічної зрілості (Д-ТЗ). Щоденно визначали максимальну і мінімальну температуру повітря (T_{max} і T_{min} , °C), кількість опадів (R , мм), рівень загальної хмарності. На основі наведених показників розраховували значення додаткових параметрів: суму середніх температур повітря, °C, ΣT_{cp} ; потенційну евапотранспірацію, PET; кількість ясных днів; кількість днів з максимальною температурою повітря вище 25 °C, N_{25} ; кількість днів з максимальною температурою повітря вище 30 °C, що характеризує високу напругу температурного режиму, N_{30} .

Залежність показників якості винограду від метеорологічних умов вегетаційного періоду оцінювали з використанням кореляційного та регресійного аналізу.

На другому етапі роботи вивчали вплив схеми садіння і системи формування кущів на показники якості винограду і вина. Для цього у 2016-2018 рр. на експериментальних ділянках відділу виноградарства ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» (розташовані у смт. Таїрове, Овідіопольського району, Одеської обл.) закладали польові досліді. Кущі винограду щеплені на підщепу РхР 101-14 Mgt. Ґрунтовий покрив ділянок представлений чорноземами південними. Орієнтація рядів - північ-південь. Культура винограду - неукривна, без зрошення.

Дослід зі схемами садіння кущів передбачав вивчення для сорту Ароматний двох варіантів: АрК - 3x1,5 (контроль); Ар1 - 2x1,25 м. Для сорту Загрей вивчали

три варіанти площ живлення: ЗгК - 3х1,5 (контроль); Зг1 - 3х1; Зг2 - 2х1,25 м. Система формування кущів в усіх варіантах досліду - двуплечий горизонтальний кордон на штабмі висотою 80 см з вертикальним веденням однорічного приросту.

Схема досліду з системами формування кущів була однаковою для двох сортів і передбачала дослідження чотирьох варіантів, що відрізнялись за висотою штамбу (80 (контроль), 40, 120, 160 см), типом обрізування (плодові ланки, короткі сучки), способом ведення однорічного приросту (вертикальне, вільне). Для сорту Ароматний системи формування кущів досліджували при схемі садіння 3х1,5 м, для сорту Загрей - 3х1, 3х1,5 м.

У ході роботи визначали фітометричні параметри, показники продуктивності виноградних насаджень, фізико-хімічні, біохімічні, органолептичні показники якості винограду та виготовлених з нього виноматеріалів.

У період дозрівання винограду після зупинки росту вегетативної маси вимірювали площу освітленої листової поверхні (ОЛП, м²) з розрахунку на кущ та га насаджень (Methodologies and results in grapevine research, by ed. S. Delrot et al., 2004).

У досліді з вивчення систем формування кущів у липні-серпні з тижневим інтервалом вимірювали температуру грон за допомогою безконтактного пірометра (Руководство по безконтактному измерению температуры : веб-сайт. URL: http://www.testo.kiev.ua/docs/meas_IR_rus.pdf).

Визначення продуктивності кущів винограду виконували шляхом обліку у момент збору урожаю показників маси винограду з одного куща (кг), кількості та середньої маси грон (шт., г), розрахункової урожайності 1 га насаджень (ц) (Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины, под. ред. А. М. Авидзба. 2004 г.).

Лабораторні дослідження винограду передбачали визначення показників вуглеводно-кислотного, фенольного комплексу та оксидазної системи винограду (РД 0033483.042-2005. Методические указания. Методика оценки сортов винограда по физико-химическим и биохимическим показателям).

Описову характеристику ароматичної зрілості винограду надавали шляхом сенсорного аналізу шкірочки та мякоті ягід за 4-бальною шкалою (J. Rousseau, D. Delteil, 2000).

В умовах мікровиноробства виготовляли дослідні зразки виноматеріалів (Методические рекомендации по технологической оценке сортов винограда для виноделия. Г. Г. Валуйко, Е. П. Шольц, Л. П. Трошин, 1983 г.).

Лабораторні дослідження виноматеріалів передбачали визначення фізико-хімічних показників, регламентованих ДСТУ 4805, а також значення показника рН (ДСТУ 4112.24) та масової концентрації фенольних речовин, мг/дм³ (ДСТУ 4112.41).

Ароматоутворюючий комплекс винограду та виноматеріалів характеризували за показниками масової концентрації вільної та звязаної фракції монотерпенів (Методы теххимического контроля в виноделии, под ред. В. Г. Гержиковой, 2002

г.), а також їх компонентного складу (мкг/дм³) (Спосіб кількісного визначення компонентного складу монотерпенів у винограді та винах, пат. № 139418). У виноматеріалах визначали масову концентрацію вищих спиртів, ацеталів, альдегідів, ефірів та летких кислот (мг/дм³) (ДСТУ 4646).

Сенсорний аналіз виноматеріалів проводили шляхом встановлення загальної інтенсивності основних дескрипторів аромату та смаку (флейвору), а також окремих відтінків аромату за 8-бальною шкалою (ДСТУ ISO 11035, ДСТУ ISO 6564).

Економічна ефективність вирощування винограду визначалась шляхом обліку урожайності та витрат на вирощування 1 га насаджень (Методика економічної та енергетичної оцінки типів плодово-ягідних насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві, за ред. О. М. Шестопаля, 2002 р.)

Обробка та аналіз результатів досліджень виконані з використанням загальноприйнятих методів математичної статистики (Б. О. Доспехов, 1979) у середовищі програмного продукту MS Excel та надбудови XLSTAT.

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вплив метеорологічних умов вегетаційного періоду на показники якості винограду. Методами кореляційного та регресійного аналізу встановлено, що якість винограду сорту Ароматний була найбільшою мірою взаємопов'язана з метеорологічними умовами в період між фенофазами початку дозрівання і настання технічної зрілості, а сорту Загрей - в період від початку цвітіння до початку дозрівання і від початку дозрівання до настання технічної зрілості (табл. 1).

Виявлено, що варіація масової концентрації цукрів винограду сорту Ароматний між роками на 65 % визначалась впливом метеорологічного фактора.

Високий ступінь зволоження досліджуваної території в критичний період дозрівання врожаю негативно впливав на якість винограду шляхом зниження масової концентрації цукрів.

Зміна в часі показника масової концентрації титрованих кислот винограду сорту Ароматний на 85 % була обумовлена впливом умов вологозабезпечення і напруги температурного режиму на досліджуваній території. Під час дозрівання врожаю тривалі періоди, що характеризувались максимальною добовою температурою повітря вище 30 °С, а також високий рівень потенційного випаровування вологи сприяли зниженню титрованої кислотності ягід, тоді як висока кількість опадів чинила протилежний вплив.

Величина глюкоацидиметричного показника винограду сорту Ароматний з достовірністю 69 % визначалась сукупним впливом кількості вологи, що поступає з опадами і випаровується на досліджуваній території. Обмежена вологозабезпеченість ділянки під час дозрівання ягід, обумовлена високою кількістю вологи, що випаровується і низькою кількістю опадів, сприяла збільшенню значення ГАП.

Таблиця 1

Регресійні моделі залежності показників якості винограду від агрометеорологічних умов вегетаційного періоду

| Залежна змінна (Y _i) | Незалежна змінна (X _i) | Аналitiчна форма регресії | R ² | Значення і статистична оцінка коефіцієнтів регресії | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------------------|----------------|--|------------|--------------------|-------|------|------------|-------------|
| | | | | Змінна | Коефіцієнт | Стандартна похибка | t | p | Нижні 95 % | Верхні 95 % |
| МКЦ, г/дм ³ | ΣR (Д-ТЗ), мм | Парна лінійна | 0,65 | Y | 20,78 | 0,55 | 37,49 | 0,00 | 19,53 | 22,03 |
| | | | | X | -0,03 | 0,01 | -4,06 | 0,00 | -0,05 | -0,02 |
| Рівняння регресії | | | | Y=20,78-0,03X | | | | | | |
| МКТК, г/дм ³ | X ₁ ΣR (Д-ТЗ), мм; X ₂ РЕТ (Д-ТЗ); X ₃ N ₃₀ (Д-ТЗ), днів | Множинна лінійна | 0,85 | Y | 11,75 | 1,82 | 6,46 | 0,00 | 7,45 | 16,05 |
| | | | | X ₁ | 0,02 | 0,00 | 3,54 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| | | | | X ₂ | -0,01 | 0,00 | -2,74 | 0,03 | -0,01 | 0,00 |
| | | | | X ₃ | -0,06 | 0,03 | -1,89 | 0,1 | -0,13 | 0,01 |
| Рівняння регресії | | | | Y=11,75+0,02X ₁ -0,01X ₂ -0,06X ₃ | | | | | | |
| ГАП | X ₁ ΣR (Д-ТЗ), мм; X ₂ РЕТ (Д-ТЗ) | Множинна лінійна | 0,69 | Y | -0,28 | 1,80 | -0,16 | 0,88 | -4,43 | 3,87 |
| | | | | X ₁ | -0,01 | 0,00 | -2,78 | 0,02 | -0,02 | 0,00 |
| | | | | X ₂ | 0,004 | 0,00 | 2,44 | 0,04 | 0,00 | 0,01 |
| Рівняння регресії | | | | Y=-0,28-0,01X ₁ +0,004X ₂ | | | | | | |
| Загрей | | | | | | | | | | |
| МКТК, г/дм ³ | N ₃₀ (Ц-Д), днів | Парна лінійна | 0,71 | Y | 7,26 | 0,25 | 29,64 | 0,00 | 6,70 | 7,83 |
| | | | | X | -0,07 | 0,02 | -4,47 | 0,00 | -0,10 | -0,03 |
| Рівняння регресії | | | | Y=7,26-0,07X | | | | | | |
| ГАП | N ₃₀ (Д-ТЗ), днів | Парна лінійна | 0,65 | Y | 3,63 | 0,17 | 21,79 | 0,00 | 3,24 | 4,01 |
| | | | | X | -0,03 | 0,01 | -3,86 | 0,00 | -0,05 | -0,01 |
| Рівняння регресії | | | | Y=3,63-0,03X | | | | | | |

Зміна показника масової концентрації титрованих кислот винограду сорту Загрей на 70 % визначалась високою напругою температурного режиму. Тривалі періоди часу з максимальною добовою температурою повітря вище 30 °С в міжфазному інтервалі від початку цвітіння до початку дозрівання знижували рівень накопичення титрованих кислот в ягодах.

Величина глюкоацидиметричного показника винограду сорту Загрей була на 65 % обумовлена впливом фактора температурного режиму території. Підвищення кількості днів з максимальною температурою повітря вище 30 °С під час дозрівання ягід призводило до зниження значення ГАП.

Вплив способів вирощування на урожайність кущів винограду. За результатами досліджень, наведеними у підрозділі «**Вплив схеми садіння на урожайність кущів винограду**», встановлено позитивний вплив загущених схем садіння кущів на урожайність насаджень сортів Ароматний і Загрей.

Садіння кущів сорту Ароматний за схемою 2x1,25 м сприяло підвищенню урожайності 1 га насаджень в порівнянні з контролем майже в 2 рази (98 та 182 ц) за рахунок збільшення середньої маси грона на 15 % (210 та 242 г) та більшого числа кущів на одиниці площі насаджень.

При садінні кущів сорту Загрей за схемами 3x1, 2x1,25 м нижча урожайність окремих рослин була компенсована вищою урожайністю 1 га за рахунок більшого числа кущів на одиниці площі насаджень. Варіант схеми садіння кущів 2x1,25 м за показником урожайності переважав контроль на 37 % (149 та 204 ц).

За результатами досліджень, наведеними у підрозділі «**Вплив системи формування на урожайність кущів винограду**», встановлено диференційований відклик урожайності досліджуваних сортів на фактор системи формування.

Формування кущів сорту Ароматний на високому (120 см) штампі сприяло підвищенню урожайності одиниці площі в порівнянні з контролем на 16 % (98 та 113 ц). Приріст урожайності при однаковому навантаженні кущів вічками, середній масі грон пояснювався більшою їх кількістю (21 та 24 шт.) на кущах дослідного варіанту.

Для сорту Загрей позитивного відклику рослин на досліджуваний спосіб вирощування не встановлено. При схемах садіння рослин 3x1, 3x1,5 м дослідні варіанти систем формування за урожайністю куща та 1 га насаджень поступалися контрольним на 8-26 %.

Вплив способів вирощування кущів на вуглеводно-кислотний комплекс винограду. За результатами досліджень, наведеними у підрозділі «**Вплив схеми садіння кущів на вуглеводно-кислотний комплекс винограду**», виявлено виражений вплив способу вирощування кущів на даний критерій якості винограду сорту Ароматний (табл. 2).

Садіння кущів за схемою 2x1,25 м спричиняло зниження у винограді масової концентрації цукрів на 7,0, титрованих кислот - на 0,4 г/дм³ та підвищення значення рН на 0,22 од., ПТЗ - на 11 од., масової концентрації амінного азоту - на 12 %.

Вплив схеми садіння кущів на вуглеводно-кислотний комплекс винограду сорту Ароматний (середнє за 2016-2018 рр.)

| Показник | Варіант досліджу | |
|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | АрК | Ар1 |
| Масова концентрація | | |
| цукрів, г/дм ³ | <u>210...231</u> 222 | <u>204...236</u> 215 |
| титрованих кислот, г/дм ³ | <u>4,9...6,8</u> 5,6 | <u>4,4...6,7</u> 5,2 |
| амінного азоту, мг/дм ³ | <u>214...242</u> 228 | <u>229...280</u> 255 |
| значення рН | <u>3,31...3,45</u> 3,39 | <u>3,53...3,68</u> 3,61 |
| ГАП | <u>3,1...4,7</u> 4,1 | <u>3,0...5,4</u> 4,3 |
| ПТЗ* | <u>230...275</u> 256 | <u>254...320</u> 281 |

Примітка: *ПТЗ – показник технічної зрілості

За результатами досліджень, наведеними у підрозділі «**Вплив системи формування кущів на вуглеводно-кислотний комплекс винограду**», виявлено виражений вплив способу вирощування кущів на даний критерій якості винограду сорту Загрей.

Формування кущів на високих (120 см) штабах (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м) спричинило зниження у винограді масової концентрації цукрів на 5...8 г/дм³, рН - на 0,05...0,07 од, ПТЗ - на 15...26 од та підвищення титрованої кислотності на 0,3...0,5 г/дм³.

Вплив способів вирощування кущів на фенольний комплекс винограду. У підрозділі «**Вплив схеми садіння кущів на фенольний комплекс винограду**» експериментально показано різну реакцію досліджуваних сортів на фактор схеми садіння кущів.

Садіння кущів сорту Ароматний за схемою 2x1,25 спричинило підвищення у винограді масової концентрації фенольних речовин на 25 % (рис. 1). В тому числі, відбувалось збільшення частки мономерних форм фенольних речовин на 22 та полімерних - на 39 %.

Загущення насаджень призводило до підвищення абсолютної активності МФМО винограду в 1,2 рази (рис. 2).

При садінні кущів сорту Загрей за схемою 2x1,25 м відзначали позитивний відклик, що проявився у зниженні у винограді технологічного запасу фенольних речовин на 15 % (602 та 514 мг/дм³), масової концентрації фенольних речовин на 18 % (356 та 292 мг/дм³). В тому числі, відбувалось зменшення частки мономерних форм фенольних речовин на 12 та полімерних - на 40 %.

При садінні кущів сорту Загрей за схемами 3x1, 2x1,25 м відзначали зниження абсолютної активності МФМО винограду у 1,4-1,7 (31 та 18,2, 21,7 од.), відносної – у 1,5 раз (9 та 6 од.).

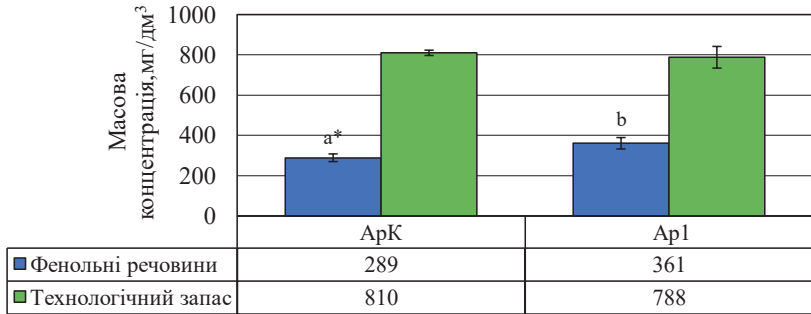


Рис. 1. Вплив схеми садіння кущів на технологічні властивості фенольного комплексу винограду сорту Ароматний (середнє за 2016-2018 рр.)

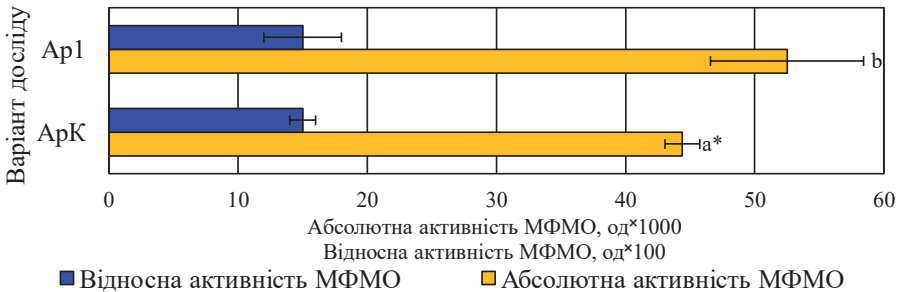


Рис. 2. Вплив схеми садіння кущів на оксидазну активність винограду сорту Ароматний (середнє за 2016-2018 рр.)

Примітка: *літери вказують на наявність статистичної різниці між варіантами при множинному парному порівнянні згідно значення НР₀₅.

У підрозділі «Вплив системи формування кущів на фенольний комплекс винограду» експериментально показана різна реакція досліджуваних сортів на фактор системи формування кущів.

При формуванні кущів сорту Ароматний на низькому та високому (120 см) штабах відзначали збільшення масової концентрації фенольних речовин у винограді на 15 % (рис. 3), в тому числі їх полімерних форм в 1,6...2 рази.

При формуванні кущів сорту Ароматний на низькому та високому (120 см) штабах спостерігали зниження абсолютної активності МФМО винограду на 9...13 % та відносної - на 20 % (рис. 4).

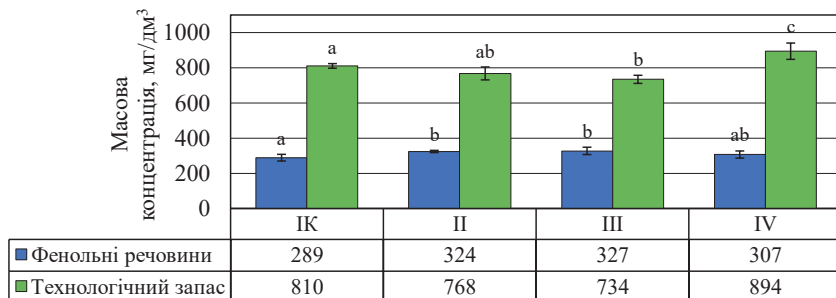


Рис. 3. Вплив системи формування кущів на технологічні властивості фенольного комплексу винограду сорту Ароматний (середнє за 2016-2018 рр.)

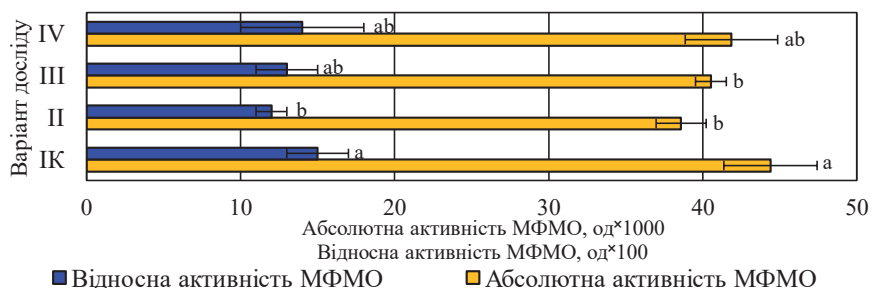


Рис. 4. Вплив системи формування кущів на оксидазну активність винограду сорту Ароматний (середнє за 2016-2018 рр.)

При формуванні кущів сорту Загрей на низькому штабмі (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м) відзначали збільшення масової концентрації фенольних речовин на 8...15 % та їх полімерних форм - в 1,7 раз.

При вказаному формуванні відносна активність МФМО винограду знаходилась на рівні (схема садіння 3x1 м) чи була нижчою (схема садіння 3x1,5 м) за контроль на 20 %.

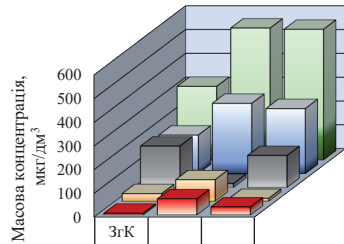
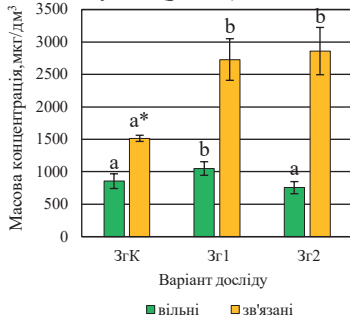
Вплив способів вирощування кущів на комплекс монотерпенів винограду.

У підрозділі «Вплив схеми садіння кущів на комплекс монотерпенів винограду» експериментально встановлено, що загущення насаджень стимулювало розвиток ароматичного потенціалу винограду досліджуваних сортів.

Садіння кущів сорту Ароматний за схемою 2x1,25 м сприяло підвищенню масової концентрації вільної та зв'язаної фракції монотерпенів винограду у 2,3 (365 та 1000 мкг/дм³) та 1,1 (1905 та 2170 мкг/дм³) раз, відповідно. Превалюючим компонентом обох фракцій визначено ліналоол, концентрація якого була вищою у зразку винограду, отриманого з загущених насаджень.

Для сорту Загрей відклик на досліджуваний спосіб вирощування був більш значущим і проявився у збільшенні вмісту зв'язаної фракції монотерпенів у

винограді у 1,9 раз (рис. 5). Превалюючими компонентами зв'язаної фракції були ліналоол та гераніол, концентрація яких зростала у відповідь на зменшення площі живлення кущів (рис. 6).



| | 3rK | 3r1 | 3r2 |
|-------------------|------|-------|-------|
| ■ альфа-терпинеол | 7 a* | 68 b | 34 c |
| ■ бета-цитронелол | 32 a | 91 b | 12 a |
| ■ нерол | 175a | 17 b | 135 c |
| ■ ліналоол | 163a | 297b | 275b |
| ■ гераніол | 310a | 555 b | 550b |

Рис. 5. Вплив схеми садіння кущів на концентрацію терпенових спиртів у винограді сорту Загрей (середнє за 2016-2018 рр.)

Рис. 6. Вплив схеми садіння кущів на компонентний склад зв'язаної фракції терпенового комплексу винограду сорту Загрей (середнє за 2016-2018 рр.)

У підрозділі «Вплив системи формування кущів на комплекс монотерпенів винограду» експериментально встановлено, що вибір системи формування кущів істотно вплинув на загальну концентрацію вільної та зв'язаної фракції монотерпенів (рис. 7), а також їх компонентний склад у винограді досліджуваних сортів.

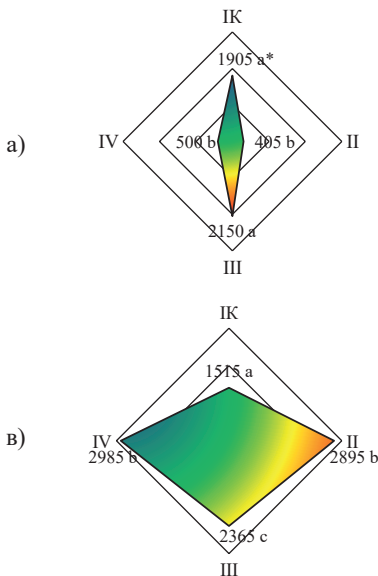


Рис. 7. Вплив системи формування кущів на концентрацію зв'язаної фракції терпенових спиртів у винограді, мкг/дм³: а) сорт Ароматний; б) сорт Загрей (схема садіння 3x1 м); в) сорт Загрей (схема садіння 3x1,5 м)

Високоштамбове (120 см) формування кущів найбільшою мірою сприяло розвитку ароматичного потенціалу сорту Ароматний за рахунок підвищення у винограді концентрації зв'язаної фракції монотерпенів - на 13 % (рис. 7 а), а також окремих її компонентів - ліналоолу, альфа-терпіненолу.

Низькоштамбова система формування кущів сорту Загрей (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м) сприяла підвищенню у винограді концентрації зв'язаної фракції монотерпенів в 1,4...1,9 раз (рис. 7 б, в), а також окремих її компонентів - ліналоолу, неролу та бета-цитронелолу.

Вплив температурного режиму грона в період дозрівання на комплекс монотерпенів винограду. Експериментально встановлено, що тепловий режим грон у період дозрівання винограду залежить від конфігурації системи формування кущів (висоти штамбу та типу ведення однорічного приросту).

У порядку зниження значення температури грона варіанти досліду для сортів винограду Ароматний та Загрей розміщувались наступним чином: II→ІК→III→IV.

Виявлено значущий кореляційний зв'язок між концентрацією зв'язаної фракції монотерпенів та температурою грона у період дозрівання для сортів Ароматний ($r=0,5$) та Загрей ($r=0,55$). У розрізі окремих компонентів найбільшою чутливістю до умов мікроклімату у зоні плодоношення відрізнялись зв'язана форма ліналоолу (Ароматний, $r=-0,78$) та бета-цитронелолу (Загрей, $r=0,78$). Дані залежності були описані рівняннями лінійної регресії.

Вплив способів вирощування на сенсорні характеристики ягід. Згідно даних, наведених у підрозділі «Вплив схеми садіння кущів на сенсорні характеристики ягід», було показано, що загушення насаджень (схема садіння 2x1,25 м) поліпшує ароматичну зрілість м'якоті винограду сорту Загрей, що проявилось у домінуванні дескриптора джему з помірною інтенсивністю.

Згідно даних, наведених у підрозділі «Вплив системи формування кущів на сенсорні характеристики ягід», було показано, що високоштамбове (120 см) формування кущів сорту Ароматний поліпшує ароматичну зрілість шкірочки, що проявилось у домінуванні фруктового дескриптора з помірною інтенсивністю.

Низькоштамбове формування кущів сорту Загрей (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м) сприяло прояву в ароматі м'якоті дескриптора джему з інтенсивністю від помірної до високої.

Вплив способів вирощування кущів на фізико-хімічні показники, ароматоутворюючий комплекс та органолептичні показники виноматеріалів. Згідно результатів досліджень, наведених у підрозділах «Вплив схеми садіння кущів на фізико-хімічні показники виноматеріалів», «Вплив системи формування кущів на фізико-хімічні показники виноматеріалів», встановлено відповідність дослідних зразків виноматеріалів Загрей і Ароматний вимогам ДСТУ 4805 за показниками об'ємної частки етилового спирту, масової концентрації титрованих та летких кислот, вільного діоксиду сірки.

Вплив схеми садіння кущів на ароматоутворюючий комплекс виноматеріалів. Було встановлено, що вирощування кущів досліджуваних сортів

за схемою 2x1,25 м сприяло утворенню у виноматеріалах більшої кількості речовин, відповідальних за первинні аромати, а також речовин групи вторинних ароматів, що мають позитивні органолептичні характеристики.

Загущення насаджень кущів сорту Ароматний обумовлювало підвищення у виноматеріалах концентрації ліналоолу - в 1,2, гераніолу та бета-цитронелолу - в 2 рази (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив схеми садіння кущів на компонентний склад комплексу монотерпенів виноматеріалів Ароматний, мкг/дм³ (середнє за 2016-2018 рр.)

| Сполука | Дескриптори аромату | ПС* | Варіант досліду | |
|------------------------|----------------------------|-----|-----------------|----------|
| | | | ApK | ApI |
| ліналоол | конвалія, троянда, лаванда | 25 | 319±43 a | 373±32 b |
| альфа-терпенеол | рослинний, бузок | 250 | 71±2 a** | 51±2 b |
| гераніол*** | троянда, спеції, цитрус | 30 | 87±5 a | 151±10 b |
| бета-цитронелол | спеції, цитрус | 18 | 11±2 a | 26±5 b |
| нерол | троянда | 300 | 12±2 a | 19±5 b |

Примітка: *поріг сприйняття; **літери вказують на наявність статистичної різниці між варіантами при множинному парному порівнянні згідно значення НР05; ***жирним шрифтом виділено сполуки, концентрації яких перевищують поріг сприйняття

Згідно даних, наведених на рис. 8, зразок виноматеріалу схеми садіння 2x1,25 м відрізнявся підвищеним вмістом ізобутанолу, етилового та ізоамілового ефірів оцтової кислоти.

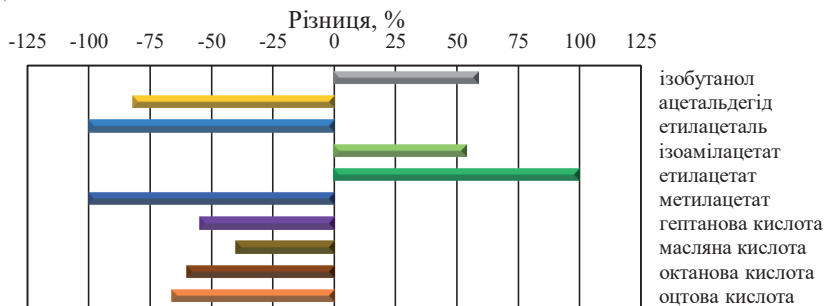


Рис. 8. Порівняння концентрацій ароматоутворюючих речовин у виноматеріалах Ароматний, дослід/контроль, %

Загущення насаджень кущів сорту Загрей обумовлювало підвищення загальної концентрації монотерпенів у виноматеріалах у 1,4 (2800 та 4000 мкг/дм³) рази. У розрізі окремих компонентів монотерпенового комплексу відзначали підвищення концентрації ліналоолу - в 1,3 (625 та 833 мкг/дм³), гераніолу - в 1,4 (68 та 97 мкг/дм³), бета-цитронелолу - в 1,25 раз (36 та 45 мкг/дм³). Зразок виноматеріалу схеми

садіння 2x1,25 м відрізнявся підвищенням вмісту ізопентанолу, ізобутанолу та гексанової кислоти.

Вплив системи формування кущів на ароматоутворюючий комплекс виноматеріалів. Було встановлено, що формування кущів сорту Ароматний на високому (120 см), а сорту Загрей - на низькому штабмі сприяє утворенню у виноматеріалах більшої кількості речовин, відповідальних за первинні аромати, а також речовин групи вторинних ароматів, що мають позитивні органолептичні характеристики.

Високоштамбове (120 см) формування кущів сорту Ароматний відзначалось підвищенням у виноматеріалах концентрації загальної фракції монотерпенів у 1,2 рази (1820 та 2190 мкг/дм³). У розрізі окремих компонентів монотерпенового комплексу відбувалось підвищення концентрації ліналоолу в 1,5 раз (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив системи формування кущів на компонентний склад комплексу монотерпенів виноматеріалів Ароматний, мкг/дм³ (середнє за 2016-2018 рр.)

| Сполука | ПС | Варіант досліду | | | |
|-----------------|-----|-----------------|----------|----------|---------|
| | | ІК | ІІ | ІІІ | ІV |
| ліналоол | 25 | 319±43 a | 252±15 b | 493±58 c | 271±8 b |
| альфа-терпінеол | 250 | 71±2 a | 82±10 b | 89±8 b | 62±3 c |
| гераніол | 30 | 87±5 a | 95±3 b | 67±5 c | 78±3 d |
| бета-цитронелол | 18 | 11±2 a | 16±3 b | 11±2 a | 9±3 a |
| нерол | 300 | 12±2 | 12±2 | 10±4 | 9±2 |

Згідно даних, наведених на рис. 9, зразок виноматеріалу високоштамбової (120 см) системи формування відрізнявся підвищенням вмісту вищих спиртів та гексанової кислоти.

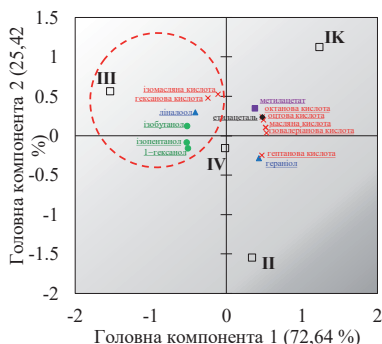


Рис. 9. Аналіз ароматоутворюючого комплексу виноматеріалів Ароматний з використанням методу головних компонент

Зразки виноматеріалів низькоштамбової системи формування кущів сорту Загрей (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м) містили в 1,25 раз більше загальної фракції

монотерпенів, на 6...30 % - ліналоолу, в 1,3...2,3 - гераніолу, в 1,4...1,9 раз - бета-цитронелолу, а також складних ефірів, гексанової та октанової кислот.

Вплив схеми садіння кущів на органолептичні показники виноматеріалів. Було відзначено позитивний вплив загущення насаджень (схема садіння 2x1,25 м) на сортові характеристики виноматеріалів Ароматний і Загрей.

Поліпшення сенсорних характеристик виноматеріалів Ароматний проявилось у підвищенні інтенсивності квіткового та фруктового дескрипторів флейвору (рис. 10 а) та відтінків ананасу і ромашки у ароматі (рис. 10 б), сорту Загрей - фруктового дескриптора флейвору та відтінків цитрусових у ароматі.

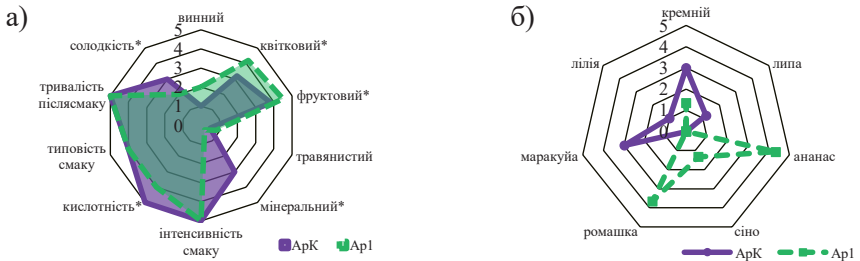


Рис. 10. Вплив схеми садіння кущів на органолептичні показники виноматеріалів Ароматний: а) дескриптори флейвору; б) відтінки аромату (середнє за 2016-2018 рр.)

Примітка: *дескриптори флейвору, інтенсивність яких істотно відрізняється між варіантами дослідів згідно значення НР₀₅

Вплив системи формування кущів на органолептичні показники виноматеріалів. Було відзначено, що формування кущів сорту Ароматний на високому (120 см), а сорту Загрей - на низькому штабмі (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м) позитивно вплинуло на сортові характеристики виноматеріалів.

Поліпшення сенсорних характеристик виноматеріалів Ароматний полягало у підвищенні інтенсивності квіткового дескриптора флейвору, що було обумовлено найбільш вираженими відтінками акації та піону в ароматі (рис. 11).

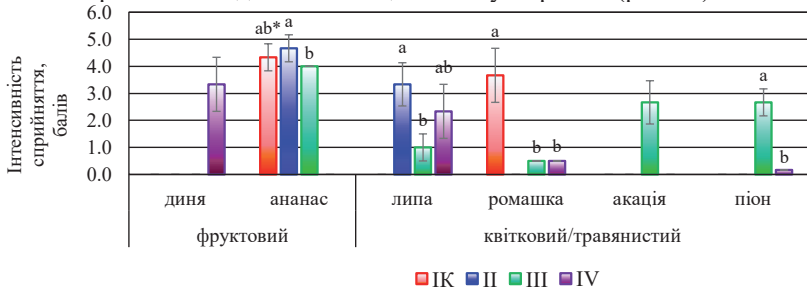


Рис. 11. Вплив системи формування кущів на складові дескриптори аромату виноматеріалів Ароматний (середнє за 2016-2018 рр.)

У виноматеріалах Загрей відмічали підвищення інтенсивності фруктового дескриптора флейвору, що характеризувався найбільш вираженими відтінками грейпфрута, лимона, агрусу, персика, барбарису в ароматі.

Економічна ефективність вирощування винограду за встановленими способами. За рядом кількісних показників винограду, а також якісних показників винограду та виноматеріалів сортів Ароматний та Загрей встановлено, що загущена схема садіння куців (2x1,25) найбільшою мірою сприяла прояву енологічного потенціалу вказаних сортів. Економічну ефективність даного дослідного варіанту порівнювали з аналогічним показником контролю (табл. 6).

Таблиця 6

Економічна ефективність вирощування сортів Ароматний та Загрей за різних схем садіння куців (середнє за 2016-2018 рр.)

| Показники | Одиниці виміру | Сорти винограду | | | | |
|---------------------------------------|----------------|-----------------|----------|---------|---------|----------|
| | | Ароматний | | Загрей | | |
| | | ApK | Ap1 | ЗгК | Зг1 | Зг2 |
| Урожайність | т/га | 9,8 | 18,2 | 14,9 | 15,4 | 20,4 |
| Ціна реалізації 1 т | грн | 6380,0 | 6380,0 | 5800,0 | 5800,0 | 5800,0 |
| Виробничі витрати на 1 га | грн | 30404,9 | 39526,4 | 32650,4 | 36347,9 | 42012,2 |
| Виробнича собівартість 1 т | грн | 3118,6 | 2469,9 | 2421,9 | 2749,8 | 2211,0 |
| Дохід від реалізації продукції з 1 га | грн | 62377,3 | 115331,3 | 86033,3 | 88380,0 | 117413,3 |
| Прибуток на 1 га | грн | 31972,4 | 75805,0 | 53383,0 | 52032,1 | 75401,2 |
| Рівень рентабельності | % | 106,5 | 187,3 | 160,2 | 139,6 | 178,4 |

Для сорту Ароматний економічний ефект полягав у зниженні собівартості одиниці продукції на 20 %, зростанні прибутку на 1 га на 43833 грн та рівня рентабельності насаджень - на 80 %.

Для сорту Загрей собівартість одиниці продукції знизилась на 30 %, прибутковість 1 га зросла на 22018 грн та рівень рентабельності насаджень - на 18 %.

За рядом кількісних показників винограду, а також якісних показників винограду та виноматеріалів для сорту Ароматний оптимальною виявилась система формування на штабмі висотою 120 см з вільним веденням однорічного приросту, а для сорту Загрей - низькоштабмова система формування з вертикальним веденням однорічного приросту у площині шпалери (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м).

Економічний ефект вирощування винограду сорту Ароматний при високоштабмовому (120 см) формуванні куців полягав у підвищенні урожайності 1 га, зниженні рівня виробничих витрат на 11 %, собівартості одиниці продукції - на 23 %, зростанні прибутку на 1 га на 12606 грн та рівня рентабельності насаджень - на 60 %.

При низькоштабковому формуванні кущів винограду сорту Загрей (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м) відмічали зниження рівня виробничих витрат на 1057...3853 грн, зростання рівня прибутку на 1 га на 17530 грн (схема садіння 3x1 м) та рівня рентабельності насаджень - на 6...57 %.

ВИСНОВКИ

На основі проведених аналітичних та експериментальних досліджень обґрунтовано технологію вирощування винограду сортів Ароматний і Загрей селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», направлену на максимальний прояв потенціалу їх якості для виробництва столових білих вин.

1. Методами кореляційного та регресійного аналізу встановлено залежність показників якості винограду сорту Ароматний від кількості опадів, вологи, що випаровується і кількості днів з максимальною добовою температурою вище 30 °С у період від початку фази дозрівання до настання технічної зрілості. Для сорту Загрей вплив на показники якості чинила кількість днів з максимальною добовою температурою вище 30 °С на проміжку часу між фенофазами початку цвітіння, дозрівання і настання технічної зрілості.

2. Встановлено двократне збільшення урожайності 1 га при загущенні насаджень кущів сорту Ароматний. При схемі садіння кущів сорту Загрей 2x1,25 м відзначено збільшення урожайності одиниці площі на 37 %. У розрізі формувань високоштабкова (120 см) система забезпечувала підвищення урожайності 1 га насаджень сорту Ароматний на 16 %.

3. Експериментально показано, що загущення насаджень кущів сорту Ароматний призводило до зниження масової концентрації цукрів (7,0 г/дм³), титрованих кислот (0,4 г/дм³) та підвищення значення рН (0,22 од) у винограді. При високоштабковому (120 см) формуванні кущів сорту Загрей (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м) відзначено зниження у винограді масової концентрації цукрів (5...8 г/дм³), значення рН (0,05...0,07 од) та підвищення титрованої кислотності (0,3...0,5 г/дм³).

4. Аналіз показників фенольного комплексу винограду виявив, що загущення насаджень кущів сорту Ароматний обумовлювало підвищення масової концентрації фенольних речовин (25 %) та абсолютної оксидазної активності винограду (1,2 рази). Для сорту Загрей при схемі садіння кущів 2x1,25 м відбувалось зниження масової концентрації фенольних речовин (18 %) та абсолютної оксидазної активності винограду (1,4 рази). У розрізі формувань кущів високоштабкова (120 см) система спричиняла збільшення у винограді сорту Ароматний масової концентрації фенольних речовин (15 %) та зниження абсолютної оксидазної активності (9 %). При низькоштабковому формуванні кущів сорту Загрей (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м) відзначено підвищення у винограді масової концентрації фенольних речовин (8...15 %) та зниження відносної оксидазної активності (20 %).

5. Аналіз показників ароматоутворюючого комплексу винограду показав, що зменшення площі живлення кущів сортів Ароматний та Загрей від 3x1,5 м до

2x1,25 м стимулювало підвищення концентрації зв'язаної фракції монотерпенів у винограді (1,1...1,9 раз). У розрізі формувань кущів високоштамбова (120 см) система обумовлювала підвищення у винограді сорту Ароматний концентрації зв'язаної фракції монотерпенів (13 %) та домінування фруктового аромату шкірочки. Низькоштамбова система формування кущів сорту Загрей (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м) сприяла підвищенню концентрації зв'язаної фракції монотерпенів у винограді (1,4...1,9 раз) та домінуванню аромату джему у м'якоті. Виявлено регресійну залежність накопичення зв'язаної форми ліналоолу (Ароматний, $r=-0,78$) та бета-цитронелолу (Загрей, $r=0,78$) від температури грона у період дозрівання винограду.

6. Дослідження фізико-хімічних показників виноматеріалів показало їх повну відповідність вимогам ДСТУ 4805. Вирощування кущів сортів Ароматний та Загрей за схемою 2x1,25 м сприяло підвищенню у виноматеріалах концентрації загальних монотерпенів (1,4 рази), ліналоолу (1,2...1,3 рази), гераніолу (1,4...2 рази), бета-цитронелолу (1,25...2 рази), а також речовин групи вторинних ароматів - вищих спиртів, ефірів оцтової кислоти. Виноматеріали високоштамбових (120 см) кущів сорту Ароматний відрізнялись підвищеною концентрацією загальних монотерпенів (1,2 рази), ліналоолу (1,5 раз), а також більш високим вмістом вищих спиртів та гексанової кислоти. Виноматеріали низькоштамбових кущів сорту Загрей відрізнялись вищою концентрацією загальних монотерпенів (1,25 раз), ліналоолу (6...30 %), гераніолу (1,3...2,3 рази), бета-цитронелолу (1,4...1,9 раз), а також складних ефірів, гексанової та октанової кислот. Загущення насаджень кущів сорту Ароматний та високоштамбова (120 см) система формування сприяли підвищенню інтенсивності квіткового, фруктового та мускатного дескрипторів флейвору виноматеріалів. Загущення насаджень (схема садіння 2x1,25 м) та формування кущів сорту Загрей на низькому штамі сприяли підсиленню інтенсивності винного, квіткового, фруктового, мускатного, трав'янистого дескрипторів флейвору.

7. Вирощування кущів винограду сортів Ароматний та Загрей за загущеними схемами садіння є економічно виправданим, оскільки дозволяє підвищити прибутковість на 22018...43833 грн і рентабельність насаджень - на 18...80 %. В розрізі систем формувань високоштамбові (120 см) насадження сорту Ароматний забезпечують високі показники урожайності, підвищення прибутку на 40 % та рентабельності - на 60 %. Низькоштамбове формування кущів сорту Загрей дозволяє підвищити рентабельність насаджень на 6...57 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі результатів досліджень, отриманих в агроекологічних умовах смт. Таїрове (Овідіопольський район, Одеська обл.), розрахунків економічної ефективності способів вирощування, для максимального прояву сортової типовості винограду Ароматний і Загрей у вині нами рекомендовані наступні заходи:

- закладання нових виноградників сортами Ароматний та Загрей за схемою садіння 2x1,25 м;

– формування кущів сорту Ароматний на високих (120 см) штамбах з вільним веденням однорічного приросту при схемі садіння 3x1,5 м; формування кущів сорту Загрей на низьких (40 см) штамбах з вертикальним веденням однорічного приросту при схемах садіння 3x1, 3x1,5 м.

При виросуванні винограду за рекомендованими схемами садіння та системами формування для збереження ароматичного потенціалу сорту необхідно контролювати наступні показники на стадії виробництва вина:

- масову концентрацію фенольних речовин - обмежувати перехід фенольних речовин у сусло шляхом прямого пресування цілих грон винограду чи мязги без попередньої мацерації; вилучати фенольні речовини з сусла препаратами протеїнів;
- активність монофенол монооксигенази - попередньо охолоджувати виноград; здійснювати переробку винограду в середовищі інертних газів; використовувати комплексні комбінації антиоксидантів на основі танінів.

Методологія, описана в дисертаційній роботі, може бути використана в подальших дослідженнях способів виросування винограду сортів сучасної селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» в інших виноградарсько-виноробних регіонах України.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Tkachenko O. B., **Pashkovskiy O. I.**, Shtirbu A. V. Materials and methods of the study of influence of viticultural practices on sensory characteristics of wine grape varieties. *EUREKA: Life Sciences*. 2017. Vol. 2. P. 34-41.

2. Ткаченко О. Б., **Пашковський О. І.**, Ковальова І. А., Герус Л. В., Мельник Е. Б. Математичне моделювання якості технічних сортів винограду в агрометеорологічних умовах Одеського регіону. *Виноградарство і виноробство*. 2018. Вип. 55. С. 137-145.

3. Ткаченко О. Б., **Пашковський О. І.**, Кована О. О., Юрченко Є. М. Вплив системи формування кущів на склад монотерпенів винограду. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. Вип. 1. С. 81-93.

4. Ткаченко О. Б., **Пашковський О. І.**, Тарасова В. В. Вплив системи формування кущів на показники фенольного комплексу винограду. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2019. Вип. 94, т. 1. С. 134-147.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

5. Ткаченко О. Б., **Пашковський О. І.** Ароматичний комплекс винограду сорту Загрей селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» при різних системах формування кущів. *Потенціал сучасної науки* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 23-24 січня 2021 р.). Київ : МЦНІД, 2021. С. 47-50.

6. Пашковський О. І. Фенольний комплекс винограду сорту Загрей селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» при схемах садіння кущів. *Перспективи розвитку сучасної науки та освіти*: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 30-31 січня 2021 р.). Львів : Львівський науковий форум, 2021. Ч. II. С. 14-16.

Публікації, що додатково відображають наукові результати дисертації

7. Tkachenko O. B., **Pashkovskiy O. I.**, Shtirbu A. V. Influence of viticultural practices on the sensory characteristics of wine grape varieties. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 2, Issue 10. P. 49-56.

8. Tkachenko O. B., **Pashkovskiy O. I.** Quality parameters of wine grape varieties under the influence of different vine spacing and training systems. *Food Science and Technology*. 2017. Vol. 11, Issue 2. P. 29-37.

9. Спосіб кількісного визначення компонентного складу монотерпенів у винограді та винах : пат. 139418 Україна : МПК G 01N33/00 G01N33/14. № 201904865; заявл. 07.05.2019; опубл. 10.01.2020, Бюл. № 1. С. 3.

10. Власов В. В., **Пашковський А. И.**, Тарасова В. В., Кована О. О. Чудо виноделия. *Виноград: монографія* / под ред. В. В. Власова. Одеса: Астропринт, 2018. С. 441-467.

Внесок здобувача у публікаціях, виконаних у співавторстві, полягає у отриманні експериментальних даних, узагальненні результатів досліджень і оформленні матеріалу, підготовці статей і тез до друку.

АНОТАЦІЯ

Пашковський О. І. Обґрунтування технологій вирощування винограду сортів Ароматний та Загрей для виробництва високоякісних столових вин - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

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

Дисертаційну роботу присвячено актуальній проблемі вітчизняного і світового виноградарства в цілому - підвищенню якості винограду і вина шляхом вибору технологій вирощування насаджень.

Досліджено вплив схеми садіння та системи формування кущів винограду сортів Ароматний та Загрей сучасної селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» на урожайність насаджень, якість винограду та виготовлених з нього столових сухих білих виноматеріалів.

Встановлено вплив способів вирощування на показники фенольного комплексу, оксидазної активності, загальну концентрацію комплексу монотерпенів і його компонентний склад у винограді. Доведена можливість регулювання даних показників шляхом вибору площі живлення та системи формування кущів винограду.

Виявлено вплив способів вирощування виноградних рослин на фізико-хімічні показники, ароматоутворюючий комплекс та органолептичні властивості виноматеріалів.

Встановлено, що загущена схема садіння кущів (2x1,25м) винограду сортів Ароматний та Загрей найбільшою мірою сприяла прояву їх енологічного потенціалу. У розрізі систем формування кущів для винограду сорту Ароматний

оптимальним виявилось формування на штабмі висотою 120 см, а для сорту Загрей - низькоштамбове формування кущів (схеми садіння 3x1, 3x1,5 м).

Розрахунок показників рівня прибутку та рентабельності показав економічну доцільність вирощування винограду сортів Ароматний та Загрей за вказаними способами.

Ключові слова: Ароматний, Загрей, схема садіння, система формування, вуглеводно-кислотний комплекс, фенольний комплекс, монотерпени, ароматоутворюючий комплекс, органолептична оцінка.

АННОТАЦІЯ

Пашковский А. И. Обоснование технологий выращивания винограда сортов Ароматный и Загрей для производства высококачественных столовых вин - Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.08 «Виноградарство». Национальный научный центр «Институт виноградарства и виноделия имени В. Е. Таирова», Одесса, 2021.

Диссертационная работа посвящена актуальной проблеме отечественного и мирового виноградарства в целом - повышению качества винограда и вина путем выбора технологий выращивания насаждений.

Исследовано влияние схемы посадки и системы формирования кустов винограда сортов Ароматный и Загрей современной селекции ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова» на урожайность насаждений, качество винограда и изготовленных из него сортовых столовых сухих белых виноматериалов.

Установлено влияние способов выращивания на показатели фенольного комплекса, оксидазной активности, общую концентрацию комплекса монотерпенов и его компонентный состав в винограде. Доказана возможность регулирования данных показателей путем выбора площади питания и системы формирования кустов винограда.

Выявлено влияние способов выращивания виноградных растений на физико-химические показатели, ароматобразующий комплекс и органолептические свойства виноматериалов.

Установлено, что загущенная схема посадки кустов (2x1,25м) винограда сортов Ароматный и Загрей в наибольшей степени способствовала проявлению их энологического потенциала. В разрезе систем формирования кустов для винограда сорта Ароматный оптимальным оказалось формирование на штамбе высотой 120 см, а для сорта Загрей - низкоштамбовое формирование кустов (схемы посадки 3x1, 3x1,5 м).

Расчет показателей уровня прибыли и рентабельности показал экономическую целесообразность выращивания винограда сортов Ароматный и Загрей по указанным способам.

Ключевые слова: Ароматный, Загрей, схема посадки, система формирования, углеводно-кислотный комплекс, фенольный комплекс, монотерпены, ароматобразующий комплекс, органолептическая оценка.

ABSTRACT

Pashkovskiy O. I. Substantiation of technologies of vine growing of Aromatnyi and Zagrey grape varieties for production of high-quality table wines - Qualifying scientific work (manuscript copyright).

Thesis for obtaining scientific degree of candidate of agricultural sciences on 06.01.08 specialty «Viticulture». NSC «Institute of viticulture and winemaking named after V. Ye. Tairov» NAAS of Ukraine, Odesa, 2021.

The thesis is devoted to the actual problem of Ukrainian and world viticulture in general - the improvement of grape and wine quality by choosing vine growing technologies.

Correlation and regression analysis revealed that the quality of Aromatnyi grapes was determined by the influence of meteorological conditions in the period from the beginning of the ripening phase to the onset of technical maturity: precipitation, evaporating moisture and the number of days with maximum daily air temperature above 30 °C. For Zagrey grape variety, the duration of the period of extremely high temperatures in the period between phenophases of the beginning of flowering, ripening and the onset of technical maturity had a pronounced effect on grape quality.

It was shown, that planting vines of Aromatnyi grape variety at 2x1,25 m resulted in doubled yield per unit area. Planting vines of Zagrey grape variety at similar planting density resulted in an increase of yield per unit area by 37 %. Analysis of yield parameters depending on the vine training system revealed that for Aromatnyi grape variety the best realization of their productivity potential was achieved by training vines on a 120 cm-high trunk with free shoot positioning, which resulted in 16 % increase of the yield per unit area.

The factor of planting density had greater influence on the parameters of carbohydrate-acid complex of Aromatnyi grape variety and the factor of training system - Zagrey grape variety. Planting of Aromatnyi vines at 2x1,25 m resulted in the decrease in mass concentration of sugars by 7,0, titratable acids - by 0,4 g/dm³ and an increase in pH by 0,22 units. The training of vines of Zagrey grape variety on 120-cm high trunks (planting densities 3x1, 3x1,5 m) resulted in the decrease in mass concentration of sugars by 5...8 g/dm³, pH - by 0,05...0,07 units.

From the point of view of the phenolic complex of grapes different reaction of varieties on the studied methods of vine growing was established. For Aromatnyi grape variety high planting density resulted in the increase in concentration of phenolic compounds by 25 % and absolute monophenol monooxygenase (MPMO) activity of grapes - by 1,2 times. For Zagrey grape variety the increase in the number of vines per unit area stimulated the decrease in content of phenolic compounds by 18 % and absolute oxidase activity by 1,4 times. The training of vines of Aromatnyi grape variety on 120 cm-high trunks resulted in the increase in concentration of phenolic compounds by 15 % and the decrease in MPMO activity of grapes by 9 %. Training vines of Zagrey grape variety on low trunks resulted in the increase in mass concentration of phenolic substances by

8...15 %. The relative activity of MPMO was low and was at the level (planting density 3x1 m) or lower (planting density 3x1,5 m) then the control by 20 %.

It was experimentally proved that the increase in planting density of Aromatnyi and Zagrey vines from 3x1,5 m to 2x1,25 m contributed to the development of aroma potential of grapes by increasing the concentration of bound monoterpene fraction by 1,1... 1,9 times. In terms of training systems, high-trunkated (120 cm) Aromatnyi vines contributed to the increase in concentrations of bound fraction of monoterpenes by 13 % and the dominance of the fruit descriptor of moderate intensity in the aroma of berry skin. For Zagrey variety, low-trunkated training systems (planting densities 3x1, 3x1,5 m) contributed to the increase in the concentration of the bound fraction of monoterpenes by 1,4... 1,9 times and the dominance of the jam descriptor in the aroma of pulp with the intensity from moderate to high. The regression dependence between the level of accumulation of the bound form of linalool (Aromatnyi, $r=-0,78$), beta-citronellol (Zagrey, $r=0,78$) and the bunch temperature throughout the process of maturation was established.

It was noted that planting density 2x1,25 m contributed to the increase in total concentration of monoterpenes (1,4 times), linalool (1,2...1,3 times), geraniol (1,4...2 times), beta-citronellol (1,25...2 times), as well as substances of the group of secondary aromas - higher alcohols, ethers of acetic acid in Aromatnyi and Zagrey wines. Aromatnyi wine of high-trunkated (120 cm) training system differed in the increase of the total concentration of monoterpenes by 1,2 times and linalool - by 1,5 times. This sample also had higher content of higher alcohols and hexanoic acid. Wines of low-trunkated Zagrey vines contained 1,25 times more bound fraction of monoterpenes, 6...30 % more linalool, 1,3...2,3 times more geraniol, 1,4...1,9 times more beta-citronellol, as well as more esters, hexanoic and octanoic acids.

It was found that the vine growing methods influenced varietal characteristics of wines. Thus, for Aromatnyi grape variety, the increase in vine planting density and training of vines on 120 cm-high trunks significantly increased the intensity of floral, fruit and muscat descriptors of wine flavor. Sensory analysis of Zagrey wines showed that the increase in vine planting density and the training of vines on low trunks significantly increased the intensity of wine, flower, fruit, muscat, herbal descriptors of flavor.

It was established that the growing of vines of Aromatnyi and Zagrey grape varieties at high planting densities is justified. This method of vine growing increased the profit of plantings by 22018...43833 UAH and cost-effectiveness - by 18...80 %. In terms of training systems, high-trunkated (120 cm) plantings of vines of Aromatnyi grape variety increased the profit by 40 % and cost-effectiveness - by 60 %. Low-trunkated plantings of vines of Zagrey grape variety allowed increasing the profitability of plantations by 6...57 %.

Key words: Aromatnyi, Zagrey, planting density, training system, carbohydrate-acid complex, phenolic complex, monoterpenes, aroma complex, organoleptic evaluation.

Підписано до друку 22.03.2021.
Обсяг 0,9 авт. арк. Формат 60×84/16.
Тираж 100 прим. Папір офсетний. Зам. № 145.

Надруковано у друкарні видавництва «Астропринт»
(Свідоцтво ДК № 1373 від 28.05.2003 р.)
м. Одеса, вул. Разумовська, 21.
Тел./факс: (0482) 37-14-25, 37-24-26, 33-07-17.
www.astroprint.odessa.ua; www.fotoalbom-odessa.com