



**АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ
ФАКУЛТЕТ ПО ЛОЗАРО - ГРАДИНАРСТВО
КАТЕДРА ЛОЗАРСТВО И ОВОЩАРСТВО**

Анелия Светославова Попова

**„Сравнително проучване на вегетативни и репродуктивни прояви
на някои клонове от сорт Сира“**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**НА ДИСЕРТАЦИЯ
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНАТА И НАУЧНА СТЕПЕН
“ДОКТОР”**

Научна специалност: „Лозарство“

Научни ръководители:

Доц. д-р Людмил Ангелов

Доц. д-р Валентин Бамбалов

Пловдив, 2023

Изследването е проведено през периода 2020-2022 г. в Учебно-опитната и внедрителска база на катедра Лозарство и Овощарство към Аграрен университет – Пловдив.

Дисертационният труд е с обем 174 страници, съдържа 28 таблици и 62 фигури. Цитирани са 257 литературни източници, от които 12 на кирилица и 245 на латиница.

Дисертационния труд е обсъден и насочен за защита на заседание на катедра “Лозарство и Овощарство” към Аграрен университет – Пловдив.

Защитата на дисертацията ще се състои на2023г. от.....часа в 320 учебна зала на Факултет по Лозаро-градинарство към Аграрен университет – Пловдив, пред Специализирано научно жури, утвърдено със Заповед на Ректора № РД-16-660 от дата 07.06.2023 г., в състав:

Рецензии от:

Акад. проф. дсн Славчо Георгиев Панделиев
Акад. проф. д-р Кирил Тодоров Попов

Становища от:

Доц. д-р Боян Сталев Сталев
Доц. д-р Галя Стоева Иванова (Добревска)
Доц. д-р Деница Димитрова Сербезова

Издавам своята признателност към научните ми ръководители: **доц. д-р Людмил Ангелов и доц. д-р Валентин Бамбалов**, за безрезервният професионален принос и оказаната ми методична помощ при разработването на дисертационния труд.

Благодаря на колегите от катедра „Лозарство и Овощарство“, на колектива на Учебно-опитната винарска изба при Аграрен университет-Пловдив, и всички останали за съдействието, подкрепата и ценните съвети за реализирането на това проучване.

Настоящото изследване се осъществи с финансовата подкрепа на Центъра за научни изследвания, трансфер на технологии и защита на интелектуалната собственост към Аграрен университет - Пловдив, проект 03-20.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в библиотеката на Аграрния университет - Пловдив, бул. “Менделеев” 12.

I. Увод

Лозарството и винарството в България имат вековни традиции. Те са стратегически важни, структуроопределящи подотрасли на българското земеделие и хранителната промишленост.

Лозата е растение, от което се получават добри резултати и на сравнително бедни почви, слабо пригодни за други селскостопански култури.

Наличието на благоприятни почвено-климатични условия в нашата страна е предпоставка за стабилно производство и висока продуктивност.

Новите лозя се създават в най-подходящите за отделните сортове (клонове) природни и икономически условия със сертифициран посадъчен материал. Наред с това при териториалното разполагане на лозовите сортове, лозарите трябва да се съобразяват и с традициите по отглеждането на лозовата култура.

С развитието на лозарството като един от важните подотрасли на селското стопанство в редица страни по света и внедряването на нови технологии при отглеждането на лозовите сортове, нараства и необходимостта от изучаване на тяхната биология.

Влиянието на климатичните райони се превърна в още по-актуален въпрос с преминаването във всички страни, традиционно добри производители на грозде и вино, към микрорайониране на лозовите сортове. Всеки сорт (клон) трябва да се разположи там, където в най-голяма степен ще изяви своя биологичен потенциал.

В тази връзка интерес представлява червеният винен сорт Сира /Syrah/, известен още като Шираз (Shiraz). В продължение на много години не е бил ясен произходът му, но генно изследване на Университета Дейвис в Калифорния през 1999 година доказва, че родители са френските сортове Дюреза (Dureza) и Мондьос Бланш (Mondeuse Blanche).

Чрез интродукцията на нови клонове, са настъпили големи изменения в сортовия състав, които се отличават с по-добри стопански качества. Клонът е генетично еднородна съвкупност от лозови растения, получени от един индивид чрез вегетативно размножаване.

У нас и в страните, където се отглежда сортът Сира и неговите клонове, се произвеждат изключително богати на екстракти, с отличен плодов аромат, качествени червени вина.

При съвременните условия на свръхпроизводство и засилената конкуренция резултатите от това проучване предоставят ценна стопанска информация за някои клонове, генерирана от фактори, касаещи промените в лозаро-винарската индустрия.

II. Цел и задачи

Цел: Изследвания върху вегетативните и репродуктивни прояви на клонове с номера 100, 174, 470 и 524 от сорт Сира /Syrah/, присадени на подложка SO₄ и отглеждани в района на с. Брестник, както и обща оценка на получените вина с оглед усъвършенстване на технологията на отглеждане на лозите и преработката на грозде.

Задачи:

1. Установяване климатичните и почвените условия в района на Родопската яка, и въздействието им върху добива и качеството на гроздето.

2. Особенности в протичането на основните фенофази по време на вегетация на лозите.

3. Изследвания върху показателите характеризиращи действителната родovitост на лозите.

4. Установяване на фотосинтетичната активност на листната маса.

5. Определяне динамиката на зреење на гроздето.

6. Количествено изменение в добива и качеството на гроздето.

7. Технологични особености при винифициране на гроздето, чрез пълен физико-химичен анализ.

8. Изследвания върху съдържанието на C13 - норизопреноиди /β - дамасценон, α и β - йонон/, даващи типични ароматни компоненти на вината.

9. Органолептична оценка на опитните вина с цел установяване характера в органолептичния профил на вината, в зависимост от клона.

III. Материал и методи на изследването

За обект на изследването бяха използвани клонове от сорт Сира с номера 100, 174, 470 и 524, присадени на подложката Berlandieri x Riparia SO₄, засадени през април 2011 г. в Учебно-опитната и внедрителска база на катедра „Лозарство и Овощарство“ при Аграрен университет гр. Пловдив, разположена в землището на град Куклен, на границата със село Брестник, община Родопи (Фигура 1).

Лозовото насаждение е в пълно плододаване. Разстоянието на засаждане е 3,0 m между редовете и 1,00 m между лозите в реда - 333 бр./дка. Лозите се отглеждат високостъблено. Формировката е двустранен кордон със съответната подпорна конструкция. Натоварването на лозите при всички варианти е осъществено чрез резитба на чепове с по две зимни очи, общо 6 чепа /12 зимни очи/ на лоза. Междуредията са затревени, почвената повърхност между лозите се поддържа чиста, чрез прилагане на хербициди.

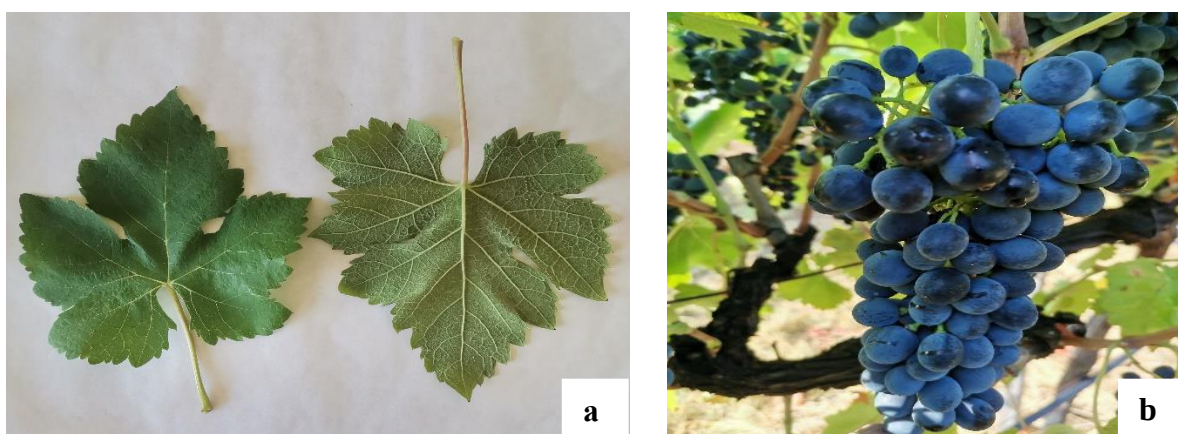
Посоката на редовете в лозовото насаждение е северозапад - югоизток, с наклон на терена на изток - 3,2% /1,8°/ и средна надморска височина -194 m.



Фигура 1. Местоположение на лозовият масив

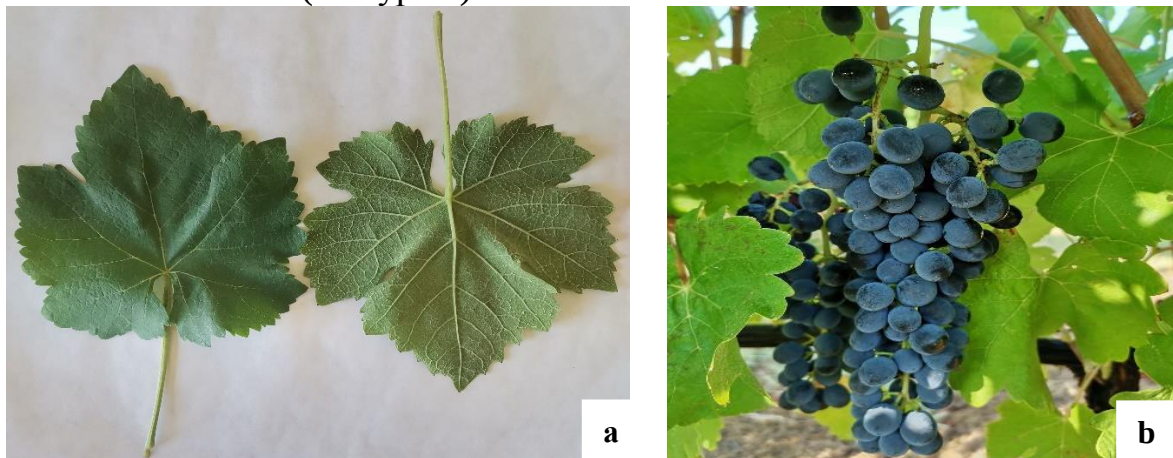
1. Ампелографска характеристика на клоновете на сорта Сира, обект на изследванията

Сира клон 100 - клонът е високодобивен, понякога е склонен към претоварване. Произведените от него вина са с по-ниски захари, неутрални и обикновени (Фигура 2).



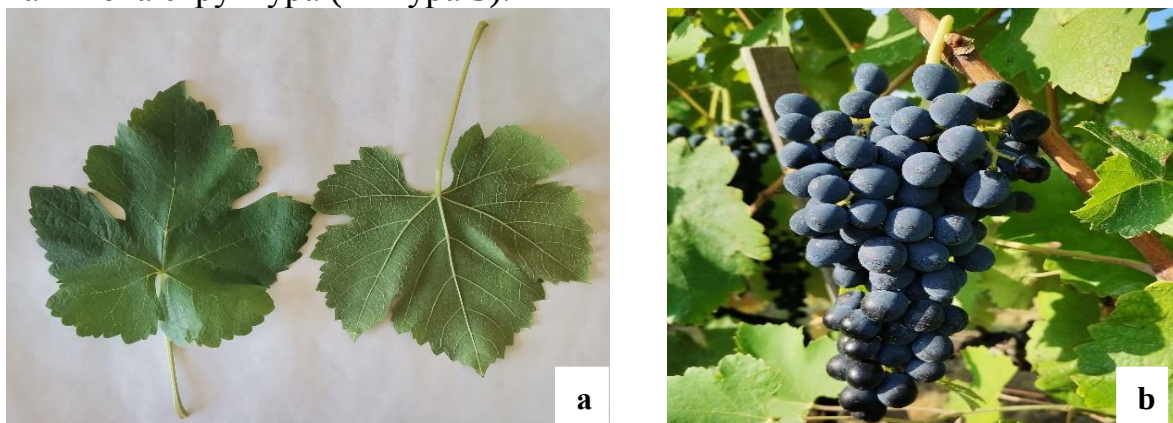
Фигура 2. Клон 100 а - нормално развити листа; б - грозд

Сира клон 174 - клонът е с ограничен добив, при него може да се прилага, къса и смесена система на резитба. Произведените от него вина са с високо качество (Фигура 2).



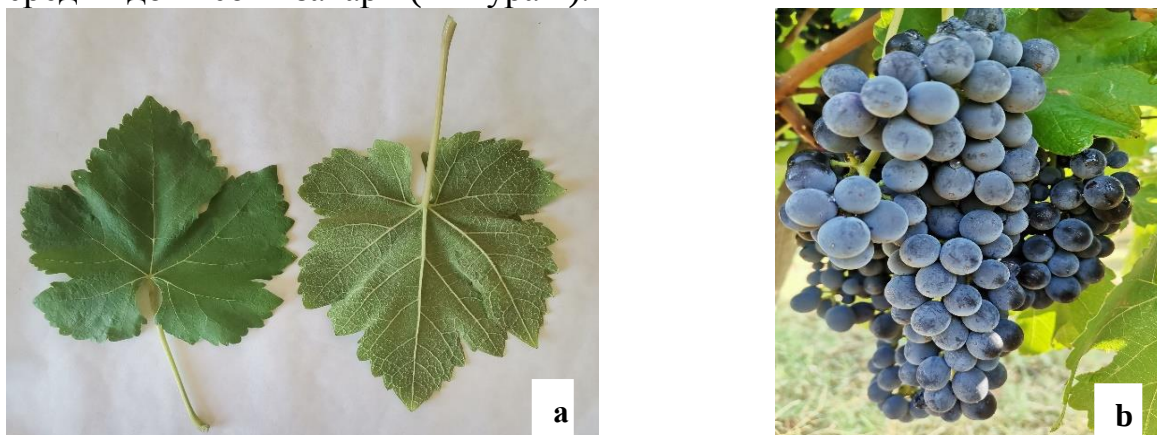
Фигура 3. Клон 174 а - нормално развити листа; б - грозд

Сира клон 470 - при този клон добивите са близки до средните за сорта Сира, но отглеждан на по-бедни почви са незадоволителни. Неговите вина са висококачествени, добре оцветени с превъзходни захари и добра танинова структура (Фигура 3).



Фигура 4. Клон 470 а - нормално развити листа; б —грозд

Сира клон 524 - клонът е със среден до висок добив, гроздовете са с по-ниска средна маса. Произведените от него вина са балансирани със средни до високи захари (Фигура 4).



Фигура 5. Клон 524 а - нормално развити листа; б - грозд

2. Схема на експерименталната работа

В схемата на експерименталната работа са заложили следните 8 варианта:

V₁ - сорт Сира, клон 100 - ненормиран добив

V₂ - сорт Сира, клон 174 - ненормиран добив

V₃ - сорт Сира, клон 470 - ненормиран добив

V₄ - сорт Сира, клон 524 - ненормиран добив

Следващите 4 варианта са с нормиран добив във фаза грахово зърно, с цел да се проявят особеностите в качеството на гроздето и полученото вино:

V₅ - сорт Сира, клон 100 - нормиран с 8 грозда на лоза

V₆ - сорт Сира, клон 174 - нормиран с 8 грозда на лоза

V₇ - сорт Сира, клон 470 - нормиран с 8 грозда на лоза

V₈ - сорт Сира, клон 524 - нормиран с 8 грозда на лоза

Във всеки вариант са включени по 60 лози (4 повторения x 15 лози).

3. Показатели на изследването:

3.1. Климатична характеристика на проучваният район

3.2. Почвена характеристика на проучваният район

3.3. Фенологични наблюдения през вегетацията на лозата по фази на развитие:

Сокодвижение, напъпване, поява на първи лист, поява на първа реса, цъфтеж, нарастване на зърното /грахово зърно/, омекване /прошарване/ на зърното, технологична зрялост на гроздето, листопад.

3.4. Изследвания върху фотосинтетичната активност на лозите:

Интензивност на листен газообмен;

Определяне на хлорофилното съдържание;

Сухата маса и съдържанието на вода в листата.

3.4. Динамика на растеж и узряване на летораслите

3.5. Изследвания върху запасеността на едногодишните лозови пръчки с микро и макро елементи

3.6. Показатели характеризиращи действителната родовитост:

Развити очи от чепове, %, Плодни леторасли, % - чепове, лакомци, плодните леторасли с 1, 2 и 3 грозда. Коефициент на действителна родовитост /Kp/ - чепове, лакомци, заместващи пъпки. Коефициент на родовитост на плоден леторасъл /Kпл/ - чепове, лакомци, заместващи пъпки.

3.7. Изследвания върху добива на гроздето:

Среден брой гроздове на 1 лоза, средна маса на 1 грозд (g), средна маса на 100 зърна (g), среден добив от 1 лоза (kg), среден добив от 1 da (kg), масата на едногодишен зрял прираст (kg).

3.8. Изследвания върху качеството на гроздето:

Динамика на захарите, динамика на титруемите киселини, механичен строеж на грозд и зърно, антоциани в гроздето.

3.9. Винени анализи

В Учебно-опитна винарска изба на Аграрен университет - Пловдив са направени експерименталните вина от трите реколти, като е използвана една и съща технологична схема за производство на червени качествени вина: гроздобер, приемане на гроздето, преработка на гроздето, ферментация на гроздовата каша, контрол върху ферментацията на гроздовата каша, отделяне на виното от джибрите, грижи за младите вина.

Извършени са следните винени анализи:

- Пълен физико-химичен анализ включващ: относителна плътност (g/dm^3); обикновен алкохол (%); захари (g/dm^3); общ екстракт (g/dm^3); беззахарен екстракт (g/dm^3); титруеми киселини (g/dm^3); летливи киселини (g/dm^3); свободен серен двуокис (mg/dm^3); общ серен двуокис (mg/dm^3); общи феноли (mg/dm^3); антоциани (mg/dm^3); интензитет на цвета; нюанс на цвета; процент на жълтия цвят; процент на червения цвят; процент на синия цвят във виното;
- Органолептичен анализ;
- C_{13} -Норизопреноиди /производни на каротеноидите/;
- Транс-ресвератрол.

Физико-химичният анализ на експерименталните вина е направен в съвременната химическа лаборатория на университетската винарска изба и учебната лаборатория по Винарство в Аграрен университет - Пловдив.

Органолептичният анализ на експерименталните вина е оценен от 5 членна експертна дегустационна комисия.

C_{13} -Норизопреноиди /производни на каротиноидите/: β - дамасценон, α -йонон и β -йонон, са изследвани в лаборатория на Институт Жул Гюйо, Университет в Бургундия, Франция.

Анализите за определяне на транс-ресвератрола във виното са направени в Изпитвателна акредитирана лаборатория към „Национален институт за изследване на вино, спиртни напитки и етерични масла“ ЕООД - София.

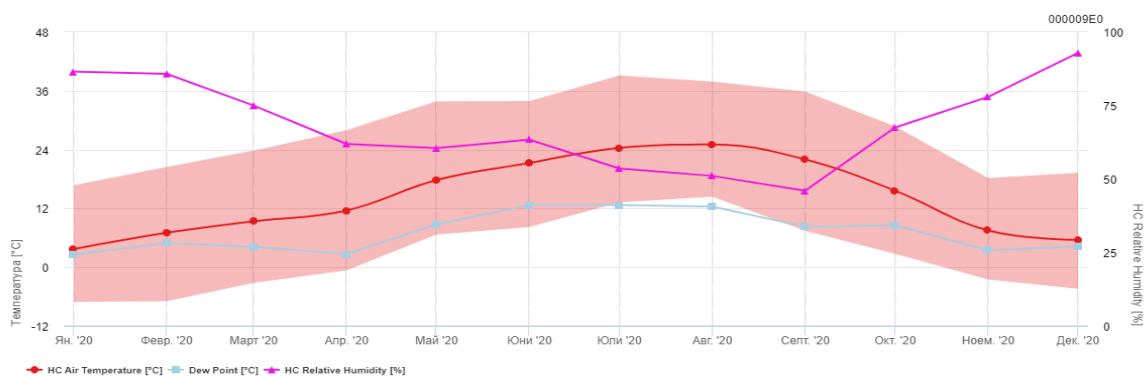
3.10. Статистическа обработка на експерименталните данни

Получените данни са математически обработени по метода на дисперсионния анализ чрез програмата SPSS, а за установяване на разликите между изследваните варианти е използван многограновият тест на Duncan, при най-малка съществена разлика (LSD) - 0,05 (5%).

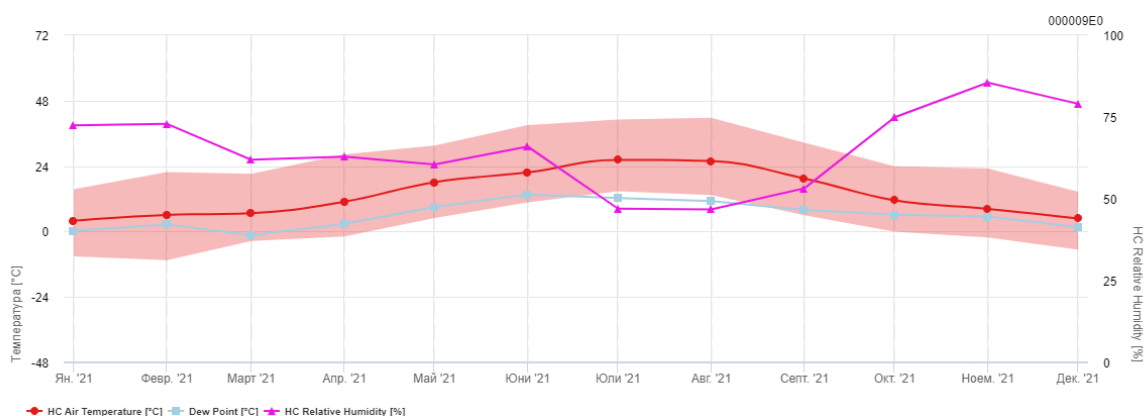
III. Получени резултати

1. Климатична характеристика

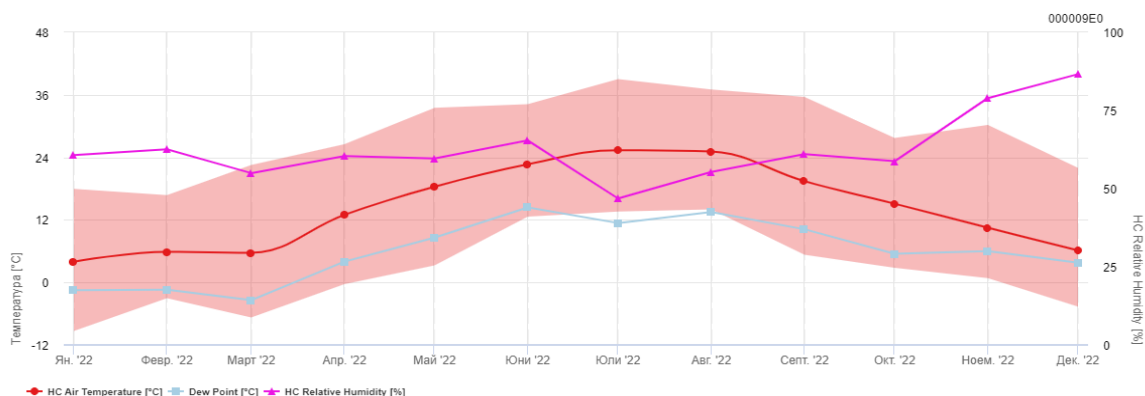
Районът, в който се отглеждат клоновете с номера 100, 174, 470 и 524 от сорт Сира, има благоприятни климатични условия за отглеждане на червени винени сортове грозде за получаване на качествени вина. През трите опитни години включени в изследването, не са отчетени критични температури на въздуха, които представляват опасност за лозите (Фигури 6, 7 и 8).



Фигура 6. Изменения на средната месечна температура на въздуха(°C), за 2020 година



Фигура 7. Изменения на средната месечна температура на въздуха(°C), за 2021 година



Фигура 8. Изменения на средната месечна температура на въздуха(°C), за 2022 година

За отделните фази на вегетацията по-добра представа за температурното напрежение ни дава активната температурна сума, която през първата опитна година е 2075°C. Това е сумата на температурата над биологичната нула на лозата, когато е необходима повече топлина за цъфтеж, прошарване на гроздето, настъпване на физиологична и технологична зрялост (Таблица 4).

Таблица 4. Средноденонощна температура на въздуха над 10°C, брой на дните и температурна сума, за периода 2020 - 2022 година

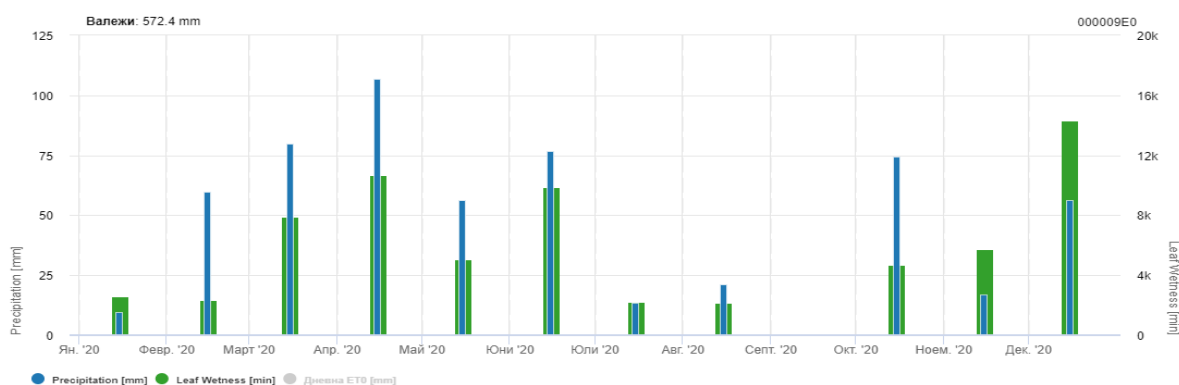
Начало на вегетационен период	Край на вегетационен период	Брой дни с температура над 10°C	Активна температурна сума
21.03.2020 г.	05.11.2020 г.	230	2075
28.03.2021 г.	09.11.2021 г.	227	1971
29.03.2022 г.	15.11.2022 г.	232	2156

Общата температурна сума за 2021 година е 4241°C, а активната температурна сума е 1971°C.

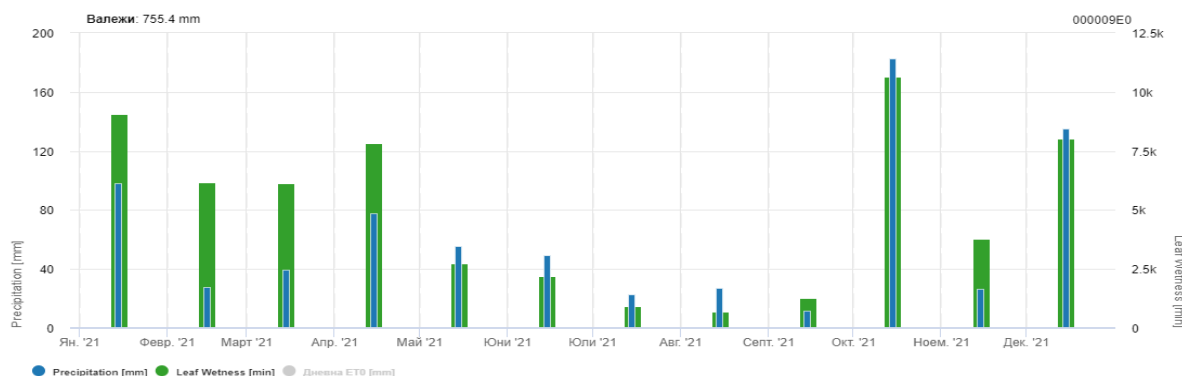
През 2022 година общата температурната сума през вегетационният период е 4476°C, а активната температурна сума е 2156°C.

Продължителната, суха и сравнително топла есен през трите години на проучване, спомага за натрупване на значителни количества захари и други активни вещества, особено необходими за навременното и пълно узряване на летораслите и гроздето.

Средногодишната сума на падналите валежи в лозовото насаждение през 2020 година е 572,4 mm. Най-голямо е количеството на валежите през месец април - 106,8 mm (Фигура 9).

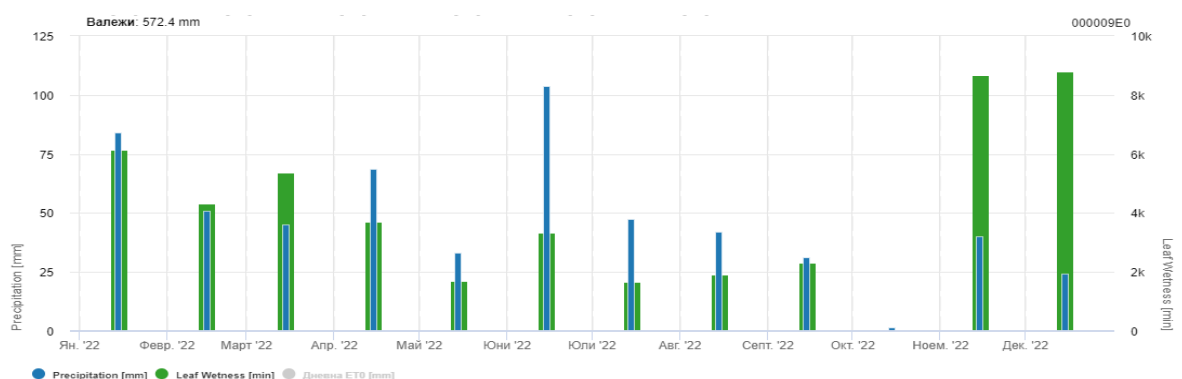


Фигура 9. Количества валеж, в mm, през 2020 година



Фигура 10. Количества валеж, в mm, през 2021 година

През 2021 година средно за проучваният район годишният валеж е приблизително с 200 mm повече, спрямо предходната година - 755,4 mm. Най-голямо е количеството на валежите през месец октомври - 182,6 mm (Фигура 10).



Фигура 11. Количества валеж, в mm, през 2022 година

Средногодишната сума на валежите през 2022 година за района е 572,4 mm. Най-дъждовният месец е юни - 103,8 mm (Фигура 11).

Особено полезни са обилните и краткотрайни валежи след фаза цъфтеж на лозата, които чувствително могат да попълнят запасите от почвена влага. В периода на зреене на гроздето, прекомерните валежи задържат узряването, намаляват съдържанието на захари и увеличават обема на зърната, което води до напукване на кожата и загниване.

Проучваният район се характеризира с непродължителна и относително недълбока снежна покривка, което е характерно за Горнотракийската низина.

2. Почвена характеристика

Почвата в лозовото насаждение е делувиялно-ливадна, глинесто-песъчлива до песъчливо-глинеста. Профилът е с дълбочина по-голяма от 360 cm. Не се среща преовлажняване и повърхностно или същинско оглеяване. Съдържанието на глина е 30-40%.

За установяване на химичният състав и реакцията на почвата /pH/ в лозовото насаждение е направен почвен анализ в хумусен хоризонт от 30 до 60 cm на основните почвени елементи, при залагане на опита през 2020 година (Таблица 1).

Таблица 1. Анализ на основните почвени компоненти

Показател	Единица на величината	Съдържание
Реакция на почвата /pH/	pH единици	7,6
Електропроводимост	$\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$	119,70
Подвижен азот (сум. всички форми)	mg/kg	8,55
Подвижен фосфор (P_2O_5)	mg/100g	5,46
Подвижен калий (K_2O)	mg/100g	26,27
Карбонати (общи)	g/kg	62,42
Карбонати (активни)	g/kg	15,00

Предварителният почвен анализ установява съдържанието на азот, фосфор и калий. От направеното изследване е установена слабо алкална реакция на почвата (pH =7,6).

Алкалността се определя от съдържанието на общи карбонати, които спомагат, както за нормалното развитие на кореновата система, така и за повишаване количеството на захарите и ароматните вещества в гроздето.

Съдържанието на подвижните форми на азота, фосфора и калия показват, че почвеният комплекс е много добре запасен с калий, което е характерно за почвите на територията на страната.

Почвено-климатичните условия в Учебно опитната и внедрителска база на Аграрен университет - Пловдив, намираща се край село Брестник, са благоприятни за растежа и плододаването на червени винени сортове лози.

3. Фенологични наблюдения през вегетационния период

Лозата претърпява сезонни изменения, свързани със смяната на годишните времена, които се повтарят ежегодно в определена последователност. През пролетта започва развитието на летораслите и съцветията, настъпва цъфтежът, а през лятото наедрява завръзът, след което узрява гроздето и летораслите. Това е периодът на активен живот, наречен период на вегетация.

През периода на проучването са проведени фенологични наблюдения на основните фенофази на лозите през вегетацията на 2020, 2021 и 2022 година, на изследваните клонове от сорт Сира.

При обобщаване на резултатите се установи, че лозите от клон 174 (V_2 ; V_6) и клон 470 (V_3 ; V_7) започват своята вегетация една седмица по-рано в сравнение с лозите от клон 100 (V_1 ; V_5) и клон 524 (V_4 ; V_8).

След нормиране на добива по време на фазата нарастване на зърното (грахово зърно), началото на прошарването при лозите с нормиран добив (V_5 , V_6 , V_7 и V_8), настъпва по-рано в края на месец юли, в сравнение с лозите с ненормиран добив (V_1 , V_2 , V_3 и V_4), чието прошарване настъпва в началото на месец август през трите опитни години. Технологичната зрялост при лозите, на които е направено нормиране на добива, настъпва с една седмица по-рано, спрямо лозите с ненормиран добив.

Продължителността на основните фенофази през вегетационния период на изпитваните години е изчислена в дни с доказани статистически разлики (Таблицы 2 и 3).

При ненормираните (V_1 , V_2 , V_3 и V_4) и нормираните варианти (V_5 , V_6 , V_7 и V_8), периода от сокодвижение до напъпване през 2020 година е с по-голяма продължителност, спрямо 2021 и 2022 година.

При анализиране на осреднените данни, се установи групиране на клоновете по двойки: клон 100 (V_1 и V_5) с клон 524 (V_4 и V_8) и клон 174 (V_2 и V_6) с клон 470 (V_3 и V_7).

През фенологичния период от напъпване до поява на първи лист няма доказани разлики между клоновете. Същото се отнася и за периода от поява на първи лист до цъфтеж на лозите.

Периода от цъфтеж до грахово зърно при клон 100 и клон 524 са доказани разлики в продължителността на периода, спрямо останалите два клона 174 и 470, както при нормираните, така и при ненормираните варианти.

При обобщаване на резултатите за целия тригодишен период, се установи, че от фаза напъпване до фаза технологична зрялост, има доказани разлики при вариантите с нормиран и ненормиран добив. Клон 100 (V_1 и V_5) и клон 524 (V_4 и V_8) имат по-кратък период от напъпване до технологична зрялост, в сравнение с останалите два клона 174 (V_2 и V_6) и 470 (V_3 и V_7).

**Таблица 2. Продължителност на фенофазите в дни при ненормираните варианти,
за периода 2020, 2021 и 2022 година**

Вариант	Година	От сокодвижение до напълване	От напълване до първи лист	От първи лист до цъфтеж	От цъфтеж до грахово зърно	От грахово зърно до прошарване	От прошарване до технологична зрялост	От напълване до технологична зрялост
V₁	2020	30b	14a	37a	25a	43a	38a	153a
	2021	15a	15a	36a	34b	32a	35a	146a
	2022	14a	13a	30a	30b	41a	36a	146a
	Средно	20	14	34	30	39	36	148
V₂	2020	23a	18b	40b	25a	42a	42b	163b
	2021	15a	16a	36a	31a	33a	37b	149a
	2022	16b	12a	31a	28a	43b	37a	148a
	Средно	18	15	36	28	40	39	153
V₃	2020	23a	18b	40b	25a	42a	42b	163b
	2021	15a	16a	36a	31a	33a	37b	149a
	2022	16b	12a	31a	28a	43b	37a	148a
	Средно	18	15	36	28	40	39	153
V₄	2020	30b	14a	37a	25a	43a	38a	153a
	2021	15a	15a	36a	34b	32a	35a	146a
	2022	14a	13a	30a	30b	41a	36a	146a
	Средно	20	14	34	30	39	36	148
LSD 5%	2020	2,31	2,38	2,21	1,29	2,17	2,19	8,94
LSD 5%	2021	1,98	1,96	1,28	2,96	2,48	1,98	7,92
LSD 5%	2022	1,89	1,84	1,98	1,79	1,86	2,04	8,24

*Сравнителен анализ при доказаност $\alpha=0,05$

**Таблица 3. Продължителност на фенофазите в дни при нормираните варианти,
за периода 2020, 2021 и 2022 година**

Вариант	Година	От сокодвижение до напълване	От напълване до първи лист	От първи лист до цъфтеж	От цъфтеж до грахово зърно	От грахово зърно до прошарване	От прошарване до технологична зрялост	От напълване до технологична зрялост
V₅	2020	30b	14a	37a	25a	39a	35a	146a
	2021	15a	15a	36a	34a	24a	33a	138a
	2022	14a	13a	30a	30b	34a	34a	137a
	Средно	20	14	34	30	32	34	140
V₆	2020	23a	18b	40b	25a	39a	38b	156b
	2021	15a	16a	36a	31b	26a	36b	141a
	2022	16b	12a	31a	28a	34a	38a	139a
	Средно	18	15	36	28	33	37	145
V₇	2020	23a	18b	40b	25a	39a	38b	156b
	2021	15a	16a	36a	31a	26a	36b	141a
	2022	16b	12a	31a	28a	34a	38a	139a
	Средно	18	15	36	28	33	37	145
V₈	2020	30b	14a	37a	25a	39a	35a	146a
	2021	15a	15a	36a	34b	24a	33a	138a
	2022	14a	13a	30a	30b	34a	34a	137a
	Средно	20	14	34	30	32	34	140
LSD 5%	2020	4,28	3,17	2,84	2,17	1,24	2,79	8,24
LSD 5%	2021	1,98	2,14	2,14	2,97	2,18	2,94	6,38
LSD 5%	2022	1,82	1,54	1,60	1,97	1,47	1,97	7,24

*Сравнителен анализ при доказаност $\alpha=0,05$

4. Проучване физиологичното състояние на лозите

4.1. Фотосинтетична активност

Изследванията върху фотосинтетичната активност на лозите през трите опитни години е извършена двукратно през вегетацията, преди и след фаза цъфтеж на лозите, като са отчетени следните показатели: фотосинтеза, транспирация, устична проводимост и съдържание на хлорофил. Експерименталните данни са получени при сравними условия върху еднакви по размер, натоварване, експозиция и осветеност лозови леторасли (Таблицы 4 и 5).

При анализиране на резултати, се установи, че преди фаза цъфтеж на лозите, скоростта на нето фотосинтеза е най-висока, с доказана статистическа разлика при клон 470 - $20,04 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, а клон номер 100 е с най-ниска скорост на нето фотосинтеза - $17,55 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

Съдържанието на пластидни пигменти (хлорофил) в тъканите преди фаза цъфтеж на лозите са най-високи при клон 470 - $366,10 \text{ mg/g}$, при който е установена и най- високата нето фотосинтеза (Таблица 4).

Таблица 4. Фотосинтетична активност на лозите преди фаза цъфтеж за периода 2020, 2021 и 2022 година

Клон от сорт Сира	Период (Година)	A	E	Gs	Chl
100	22.05.2020 г.	16,81b	1,89a	0,04a	294,70a
	25.05.2021 г.	17,90a	2,01c	0,04a	287,00a
	23.05.2022 г.	17,94a	2,02c	0,04a	366,83c
	Средно	17,55	1,97	0,04	316,17
174	22.05.2020 г.	18,85b	1,42a	0,04a	343,00b
	25.05.2021 г.	18,00a	1,50a	0,04a	326,00b
	23.05.2022 г.	18,02a	1,51a	0,04a	356,33a
	Средно	18,29	1,48	0,04	341,77
470	22.05.2020 г.	18,81a	1,65b	0,04a	358,30b
	25.05.2021 г.	20,65b	1,87b	0,04a	335,00a
	23.05.2022 г.	20,66b	1,87b	0,04a	405,00d
	Средно	20,04	1,80	0,04	366,10
524	22.05.2020 г.	17,30c	1,81b	0,04a	339,00b
	25.05.2021 г.	18,33b	1,90b	0,04a	334,80a
	23.05.2022 г.	18,33a	1,91b	0,04a	374,33b
	Средно	17,98	1,87	0,04	349,37
LSD 5%	2020 г.	1,17	0,11	0,01	17,16
LSD 5%	2021 г.	1,74	0,14	0,01	14,71
LSD 5%	2022 г.	1,69	0,15	0,02	18,29

*Сравнителен анализ при доказаност $\alpha=0,05$

A - Скорост на фотосинтезата ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

E - Интензивност на транспирацията ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

Gs - Устична проводимост

Chl - Хлорофил (mg/g)

**Таблица 5. Фотосинтетична активност на лозите след фаза цъфтеж
за периода 2020, 2021 и 2022 година**

Клон от сорт Сира	Период (Година)	A	E	Gs	Chl
100	09.06.2020 г.	11,23a	1,37c	0,03a	231,70a
	14.06.2021 г.	14,62a	1,33a	0,02a	233,08a
	10.06.2022 г.	14,62a	1,34a	0,02a	273,83b
	Средно	13,49	1,35	0,02	246,20
174	09.06.2020 г.	14,03b	1,04a	0,02a	238,20ab
	14.06.2021 г.	15,74ab	1,31a	0,03a	248,50b
	10.06.2022 г.	15,74ab	1,31a	0,02a	262,66a
	Средно	15,17	1,22	0,02	249,78
470	09.06.2020 г.	14,06b	1,23b	0,03a	246,50b
	14.06.2021 г.	16,44b	1,39a	0,03a	247,60b
	10.06.2022 г.	16,44b	1,39a	0,02a	321,17c
	Средно	15,65	1,34	0,03	271,76
524	09.06.2020 г.	13,91b	1,17ab	0,02a	248,50b
	14.06.2021 г.	17,21b	1,27a	0,02a	234,80a
	10.06.2022 г.	17,21b	1,27a	0,02a	273,17b
	Средно	16,11	1,24	0,02	252,16
LSD 5%	2020 г.	1,68	0,16	0,02	12,06
LSD 5%	2021 г.	1,11	0,15	0,01	12,83
LSD 5%	2022 г.	1,74	0,16	0,02	10,12

*Сравнителен анализ при доказаност $\alpha=0,05$

A - Скорост на фотосинтезата ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

E - Интензивност на транспирацията ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

Gs - Устична проводимост

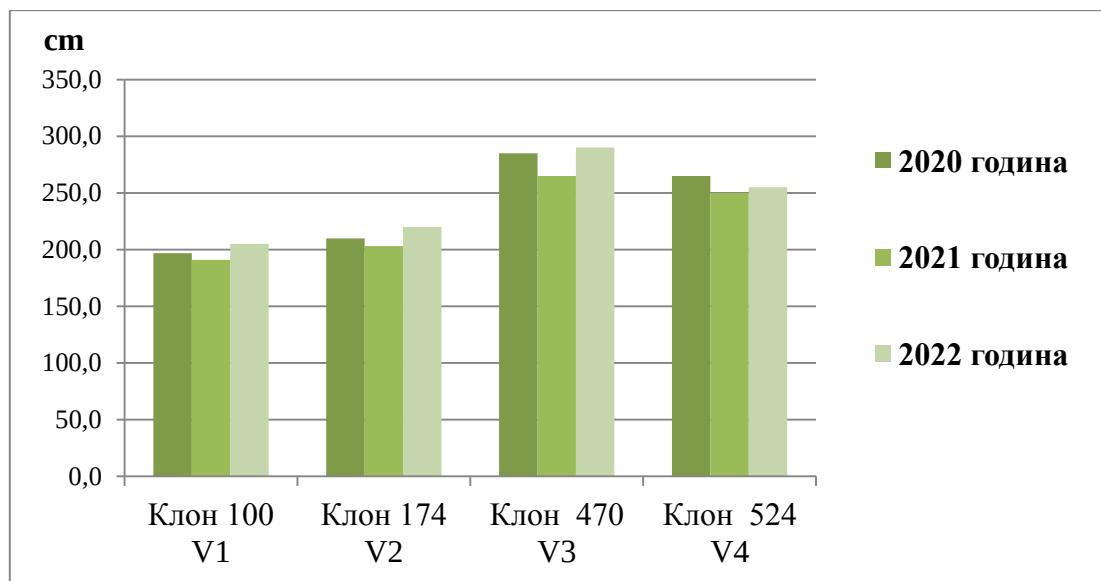
Chl - Хлорофил (mg/g)

От обобщените резултати на трите опитни години след фаза цъфтеж на лозите, когато се формират зърната и ускоряват всички синтетични процеси, свързани с натрупването на биомаса, съдържанието на изследваните показатели намалява (Таблица 5).

4.2. Динамика на растеж на летораслите

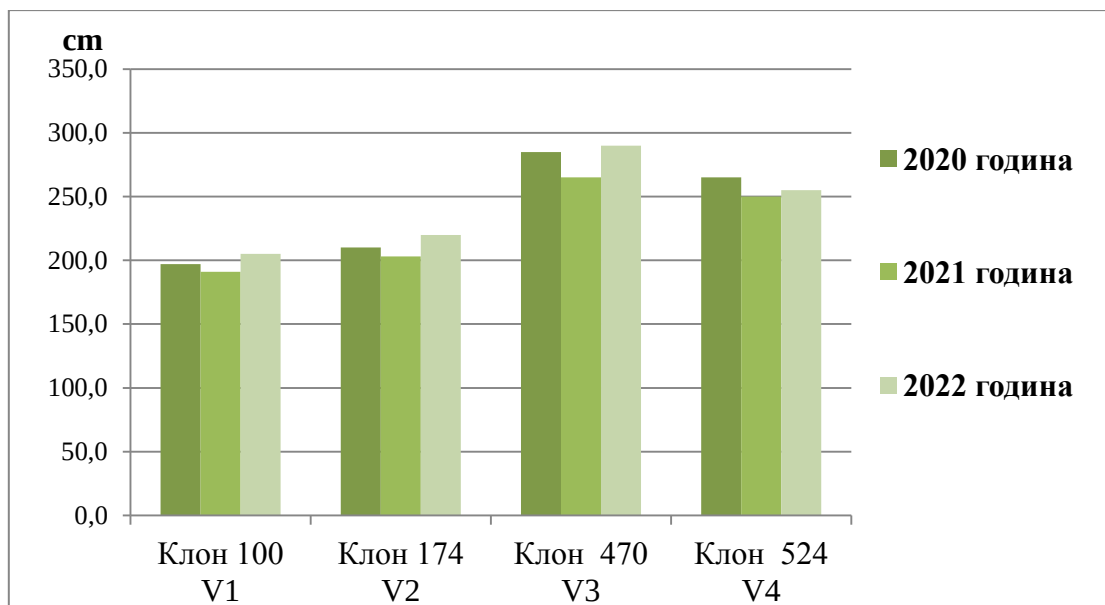
През трите години на нашето проучване лозите от клонове с номера 100, 174, 470 и 524 започват своя растеж на летораслите през последната десетдневка на месец април, началото на месец май. В началото растежа е слаб и плавен, но с напредване на вегетацията постепенно се ускорява, като в края на месец май летораслите имат прираст от 130 - 150 cm. По време на цъфтежа на лозите, когато оптималната температура достига 28-30°C, има най-интензивен растеж, като средно за седмица прирастта достига до над 40 cm (Фигура 12).

Получените резултати показват, че лозите от клон 470 (V_3 и V_7) са с най-силен растеж, след тях се подреждат лозите от клон 524 (V_4 и V_8), а най-слаб имат лозите от клон 100 (V_1 и V_5).



Фигура 12. Динамика на растеж на летораслите при ненормирани варианти, през 2020, 2021 и 2022 година, в см

При нормираните варианти (V_5 , V_6 , V_7 , и V_8), от фаза на грахово зърно до начало прошарване на зърната, растежът на летораслите достига по-голяма дължина, в сравнение с ненормираните варианти (Фигура 13).



Фигура 13. Динамика на растеж на летораслите при нормирани варианти, през 2020, 2021 и 2022 година, в см

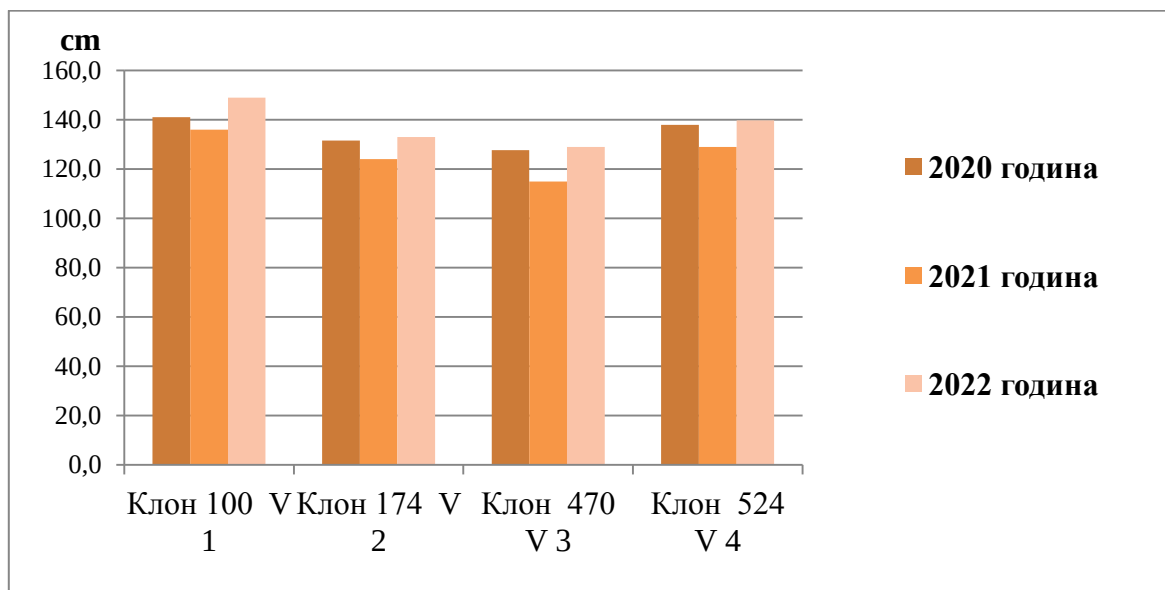
При обобщаване на резултатите, се установи, че летораслите от клон 470 (V_3 и V_7), достигат най-голяма дължина през трите опитни години. С най-слаб растеж на летораслите са лозите от клон 100 (V_1 и V_5).

От растежа на летораслите на лозите, което е и биологична сортова (клонова) особеност, зависи количеството и качеството на гроздето.

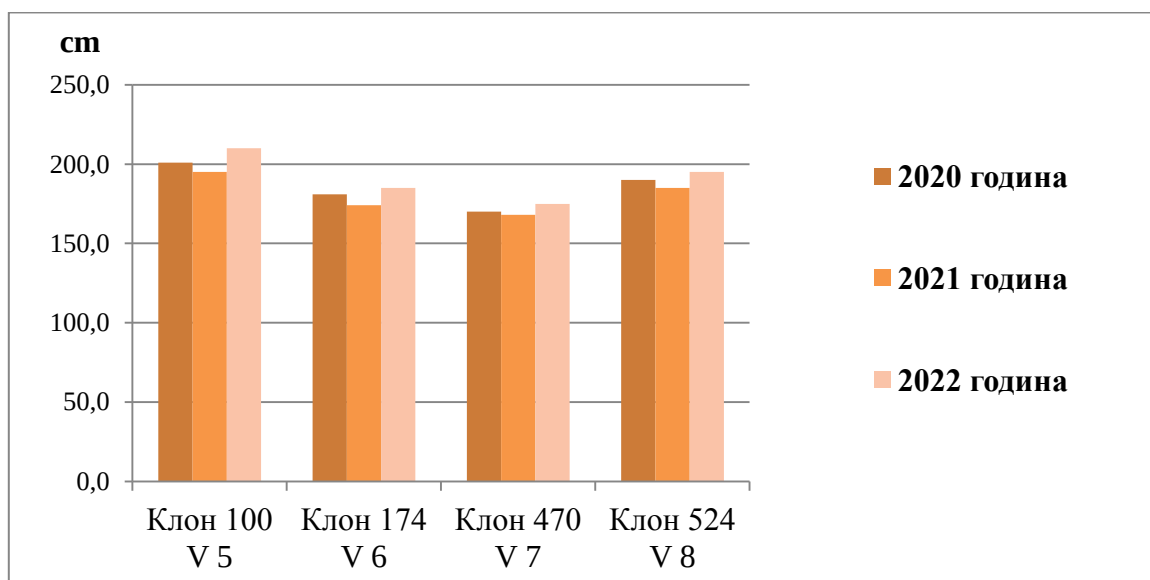
4.3. Динамика на узряване на летораслите

Узряването на лозовите леторасли има голямо практическо значение, което е свързано със студоустойчивостта на зимните очи при лозата.

При лозите с ненормиран добив най-голямо узряване на летораслите е установено при клон 100 (V_1), следван от клон 524 (V_4), и клон 174 (V_2). Узряването на летораслите е с най-малка дължина при лозите от клон 470 (V_3), при които е установена най-високата средна маса на 1 грозд (Фигура 14).



Фигура 14. Динамика на узряване на летораслите при ненормираните варианти, през 2020, 2021 и 2022 година, в см



Фигура 15. Динамика на узряване на летораслите при нормираните варианти, през 2020, 2021 и 2022 година, в см

Динамиката на узряване на летораслите в см, при лозите с нормиран добив, т.е. по-малко натоварените с грозде лози, показват по-висока степен на узряване на летораслите (Фигура 15).

При вариантите с нормиран добив най-голяма степен на узряване на летораслите е установено при клон 100 (V_5), което се потвърждава и през трите опитни години, а с най-малка степен на узряване са летораслите от клон 470 (V_7).

През последната десетдневка на месец август и първата на септември узряване на летораслите е с по-бавни темпове, което е свързано, както с достигането на технологичната зрялост, така и с влиянието на климатичните промени в края лятото.

5. Показатели характеризиращи действителната родовитост на лозите

Получените резултати показват сравнително висок процент плодни леторасли, развили се от чепове и лакомци при клон 100 и клон 524, следвани от останалите два клона 174 и 470 (Таблица 6).

От съществено значение за практиката е, че при два от клоновете (100 и 524) е установено, приблизително 50 % плодни леторасли развити от спящи пъпки.

Показателят, показващ съотношението между общия брой гроздове и общия брой леторасли, е коефициентът на действителната родовитост (K_p). Данните от този показател са представени отделно за чепове, лакомци и заместващи пъпки. С най-висок коефициент на действителна родовитост (K_p) се отличават клонове с номера 100 (1,58%) и 524 (1,45%), а с по-нисък клонове с номера 174 (1,45%) и 470 (1,29%).

Коефициентът на действителна родовитост на плоден леторасъл ($K_{пл}$) е с по-високи стойности при чепове в сравнение със спящите и заместващи пъпки. Данните получени от клонове с номера 100 (1,76%) и 524 (1,69%) са по-високи спрямо останалите два клона.

Процентът плодни леторасли с различен брой гроздове през трите години показва, най-много плодни леторасли с 2 грозда, следвани от тези с един грозд. Разлика от статистическият анализ е установена през трите години: 2020 година клон 100 (78,35%) и клон 524 (73,62%), през 2021 година при клон 100 (87,15%) и клон 524 (77,25%), а през 2022 година клон 100 (80,21%) и клон 524 (74,45%).

Плодни леторасли с 3 грозда през втората и третата опитни години не са отчетени.

Таблица 6. Показатели на действителната родовитост на лозите, за периода 2020, 2021 и 2022 година

Номер на клон	Период (Година)	Развити очи от чепове %	Плодни леторасли, %		Коефициент на действителна родовитост Кр.			Коефициент на действителна родовитост на плоден леторасъл			Плодни леторасли, %		
			Чепове	Лакомци	Чепове	Лакомци	Заместващи пъпки	Чепове	Лакомци	Заместващи пъпки	с 1 грозд	с 2 грозда	с 3 грозда
100	2020	76,11b	89,53b	54,63b	1,58c	0,60b	1,50c	1,76c	1,10c	1,67c	20,92a	78,35c	0,73b
	2021	69,81a	95,49b	11,43b	1,80b	0,15c	0,77a	1,89c	1,33b	1,31a	12,85a	87,15c	-
	2022	72,04a	96,66b	18,72c	1,78b	0,21b	0,90c	1,84c	1,21c	1,20a	19,79a	80,21c	-
	Средно	72,65	93,89	28,26	1,72	0,32	1,06	1,83	1,21	1,39	17,85	81,90	0,73
174	2020	70,74a	87,17b	23,15a	1,45b	0,24a	0,69a	1,67b	1,04b	1,35a	29,32b	70,68ab	-
	2021	71,48a	88,60a	8,26b	1,51a	0,10b	0,71a	1,70a	1,18a	1,28a	32,13c	67,87a	-
	2022	70,93a	87,73a	12,58b	1,50a	0,08a	0,77b	1,69a	0,91a	1,41b	28,15bc	71,85a	-
	Средно	71,05	87,83	14,66	1,48	0,14	0,72	1,68	1,04	1,35	29,86	70,13	-
470	2020	68,51a	82,43a	23,20a	1,29a	0,22a	1,27b	1,56a	0,93a	1,40a	33,51b	66,22a	0,27a
	2021	72,96a	90,35ab	4,29a	1,58a	0,06a	0,76a	1,75a	1,30b	1,32a	27,89c	72,11a	-
	2022	71,38a	93,25ab	5,95a	1,59a	0,07a	0,73ab	1,72b	1,18c	1,44b	30,55c	69,45a	-
	Средно	70,95	88,67	11,15	1,48	0,12	0,92	1,67	1,14	1,38	30,65	69,26	0,27
524	2020	70,18a	85,75a	45,58b	1,45b	0,46b	1,57c	1,69c	1,01b	1,57b	26,38ab	73,62b	-
	2021	68,15a	90,76ab	2,95a	1,63ab	0,03a	0,72a	1,80b	1,00a	1,31b	22,75b	77,25b	-
	2022	68,70a	95,96b	3,68a	1,61b	0,04a	0,65a	1,60a	1,00a	1,22a	25,55b	74,45b	-
	Средно	69,01	90,82	17,40	1,54	0,17	0,98	1,69	1,00	1,36	24,89	75,11	-
LSD5%	2020	5,01	4,12	10,26	0,14	0,19	0,15	0,10	0,05	0,15	7,26	4,93	0,27
LSD5%	2021	4,97	3,89	3,84	0,18	0,06	0,11	0,80	0,07	0,20	5,28	5,29	-
LSD5%	2022	4,21	4,01	4,12	0,13	0,09	0,12	0,13	0,08	0,21	5,14	4,24	-

*Сравнителен анализ при доказаност $\alpha=0,05$

6. Проучване добива на грозде от лоза и декар

6.1. Показатели определящи добива на грозде

Добивът на грозде е важен показател, определящ икономическата ефективност на лозовите насаждения. Ежегодното получаване на високи и качествени добиви от грозде е възможно само при оптимално натоварване на лозите със зимни очи при резитбата.

Показателите характеризиращи добива на гроздето включени в изследването са: среден брой гроздове на една лоза, среден добив от една лоза, среден добив от един декар, средна маса на един грозд и средна маса на 100 зърна. В схемата на експерименталната работа са включени 8 варианта. Първите четири варианта (V_1 , V_2 , V_3 и V_4) са лози при които добива е ненормиран. Вторите четири варианта (V_5 , V_6 , V_7 и V_8) са с лози при, които добива е нормиран. Премахването на гроздовете (прилагане на зелена резитбена операция) е направено по време, когато зърната на гроздовете са с големина на грахово зърно. По този начин върху всяка една лоза от варианти с номера V_5 , V_6 , V_7 и V_8 , са оставени по 8 грозда, които са най-добре оформени (Таблица 7).

През 2020 година добивът получен от ненормираните варианти (V_1 , V_2 , V_3 и V_4), варира от 1013,65 kg/da (Клон 524 - V_4) до 1237,76 kg/da (клон 100 - V_1). Средният добив от една лоза, който е един от основните показатели, отново е най-висок при клон 100 - 3,72 kg (V_1), а най-нисък при клон 524 - 3,04 kg (V_4).

Масата на добива от една лоза при ненормираните варианти V_1 , V_2 , V_3 и V_4 е почти двойно по-висока от нормираните варианти (V_5 , V_6 , V_7 и V_8), което обяснява и редуцирането на броя на гроздовете, с цел повишаване качеството им.

Най-голяма средна маса на 1 грозд е установена при лозите от клон 174 с нормиран добив - 172 g (V_6). Най-ниска средна маса на 1 грозд е отчетена при лозите от клон 100 с ненормиран добив - 124 g (V_1).

Добивът получен от ненормираните варианти (V_1 , V_2 , V_3 и V_4) през втората година, варира от 925,74 kg/da при клон 470 (V_3) до 797,20 kg/da при клон 174 (V_2).

Средният добив от една лоза, съответно е най-висок при клон 470 - 2,78 kg (V_3), а най-нисък при клон 174 - 2,39 kg (V_4).

През 2022 година добивът получен от ненормираните варианти (V_1 , V_2 , V_3 и V_4), варира от 1055,61 kg/da (клон 524 - V_4) до 1268,73 kg/da (Клон 100 - V_1). Средният добив от една лоза, който е един от основните показатели, отново е най-висок при клон 100 - 3,81 kg (V_1), а най-нисък при клон 524 - 3,17 kg (V_4).

Добивът получен от вариантите с нормиране на гроздовете през третата година е в същата последователност, както при ненормираните варианти. Най-висок е при клон 100 - 699,30 kg/da (V_5) и най нисък при клон 524 - 599,40 kg/da (V_8).

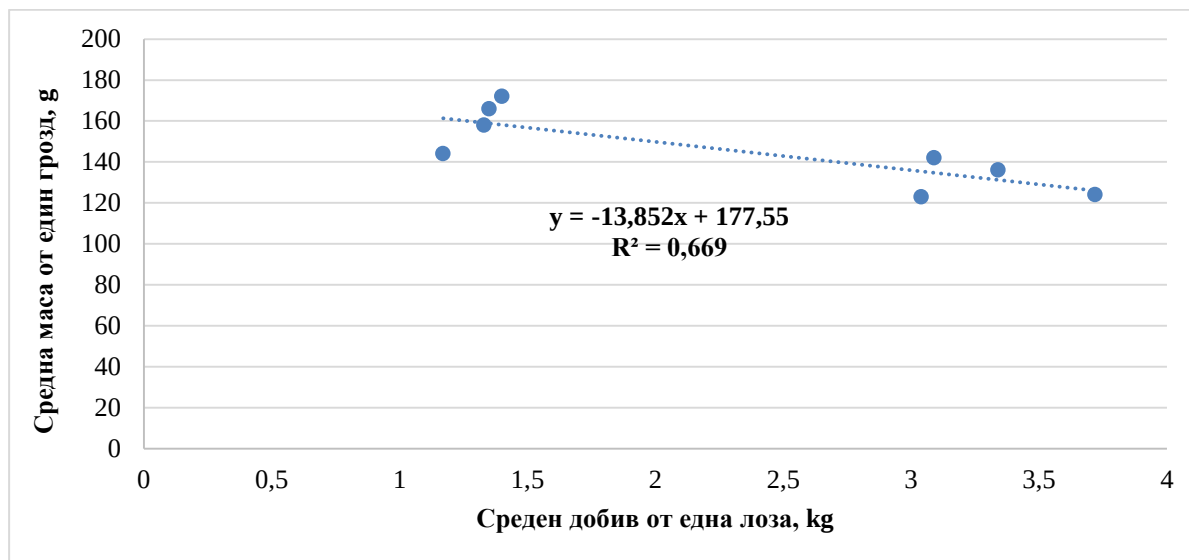
Добивът от третата (2022) година е най-висок спрямо предходните две (2020 и 2021) години. Това е резултат от една добре балансирана по отношение на климатични показатели 2022 година, средно месечна температура на въздуха и количеството паднали валежи.

Таблица 7. Добив на грозде от лоза и декар, за периода 2020, 2021 и 2022 година

Вариант	Период (година)	Среден брой гроздове на една лоза	Средна маса на 1 грозд (g)	Средна маса на 100 зърна (g)	Среден добив от 1 лоза, (kg)	Среден добив от 1 da (kg)
V ₁	2020	30c	124,00a	155,26ab	3,72c	1237,76c
	2021	23a	109,00a	141,03b	2,55b	850,48b
	2022	27b	162,00b	185,05b	3,81b	1268,73b
	Средно	26,66	131,66	160,45	3,31	1118,99
V ₂	2020	25b	136,00b	159,86b	3,34b	1111,22b
	2021	22a	116,00ab	132,29a	2,39a	797,20a
	2022	24a	167,00b	177,14a	3,28a	1092,24a
	Средно	23,67	139,67	156,43	3,01	1000,22
V ₃	2020	22a	142,00c	151,03a	3,09a	1028,30a
	2021	23a	133,00c	136,70ab	2,78c	925,74c
	2022	25a	195,00c	190,05c	3,69b	1228,77b
	Средно	23,34	156,67	159,26	3,18	1060,94
V ₄	2020	24b	123,00a	154,53ab	3,04a	1013,65a
	2021	21a	129,00bc	131,70a	2,63b	875,79ab
	2022	25a	143,00a	175,30a	3,17a	1055,61a
	Средно	23,34	131,67	153,84	2,95	981,68
LSD 5%	2020	2,30	5,87	5,18	0,36	79,03
LSD 5%	2021	3,05	8,09	8,41	0,11	44,6
LSD 5%	2022	2,81	9,21	9,07	0,35	81,24
Варианти с нормиран добив по 8 грозда на лоза във фаза „грахово зърно“						
V ₅	2020	8	158,00b	170,56c	1,33b	444,22b
	2021	8	159,00c	149,30b	1,45c	485,51b
	2022	8	258,00 c	201,25ab	2,10c	699,30c
	Средно	8	191,67	173,70	1,63	543,01
V ₆	2020	8	172,00d	155,10b	1,40c	466,53b
	2021	8	154,00b	149,70b	1,38b	459,54b
	2022	8	228,00b	195,50	1,98b	659,34b
	Средно	8	184,67	166,77	1,58	528,47
V ₇	2020	8	166,00c	142,33a	1,35b	448,88b
	2021	8	155,00b	146,50ab	1,42bc	473,53b
	2022	8	276,00d	198,50a	2,08c	692,64bc
	Средно	8	199,00	162,44	1,62	538,35
V ₈	2020	8	144,00a	153,63b	1,17a	390,61a
	2021	8	147,00a	141,70a	1,29a	429,57a
	2022	8	222,00a	208,75b	1,80a	599,40a
	Средно	8	171,00	168,03	1,81	473,19
LSD 5%	2020	-	5,87	6,42	0,04	36,5
LSD 5%	2021	-	4,18	7,10	0,07	34,80
LSD 5%	2022	-	5,26	6,92	0,09	42,91

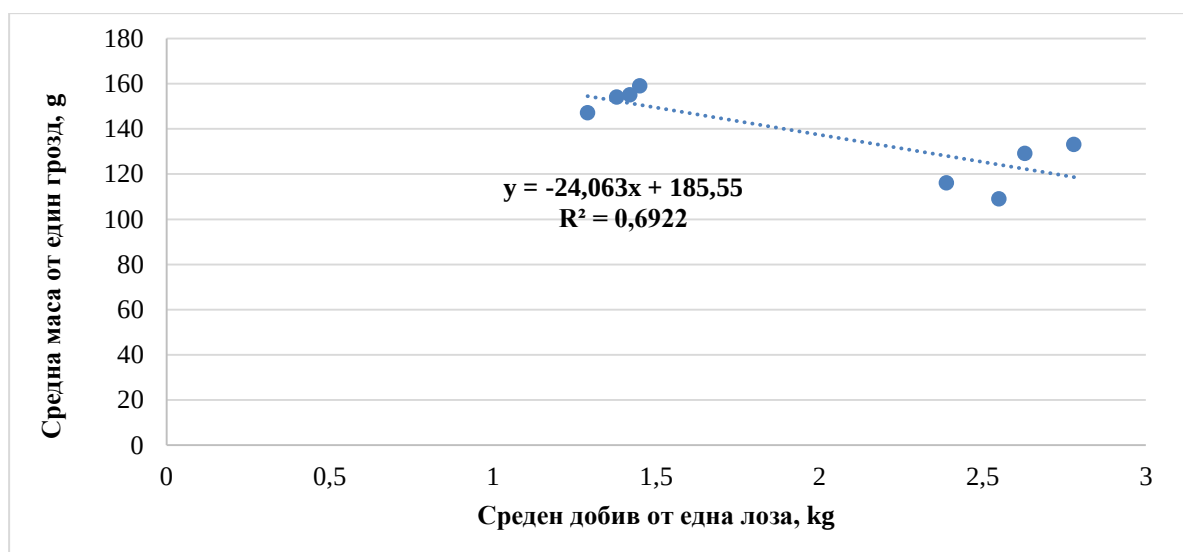
*Сравнителен анализ при доказаност $\alpha=0,05$

Корелационният коефициент, повдигнат на квадрат - R^2 (R Square) се нарича коефициент на детерминация. Той показва какъв процент от разсейването на резултативната променлива се обяснява с действието на факторната променлива. За 2020 година $R^2 = 0,669$, т.е. 67% от добива зависи от масата на един грозд (Фигура 16).

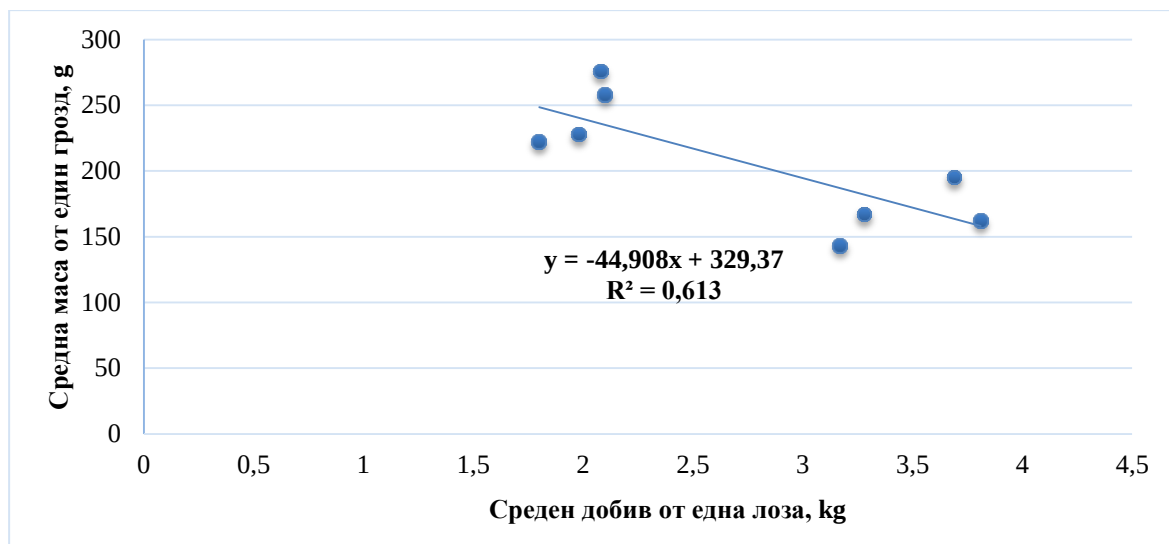


Фигура 16. Линеен регресионен модел между среден добив от една лоза и средна маса от един грозд, 2020 г.

Коефициентът на детерминация за 2021 година $R^2 = 0,692$, т.е. 70% от добива зависи от масата на един грозд (Фигура 17).



Фигура 17. Линеен регресионен модел между среден добив от една лоза и средна маса от един грозд, 2021 г.



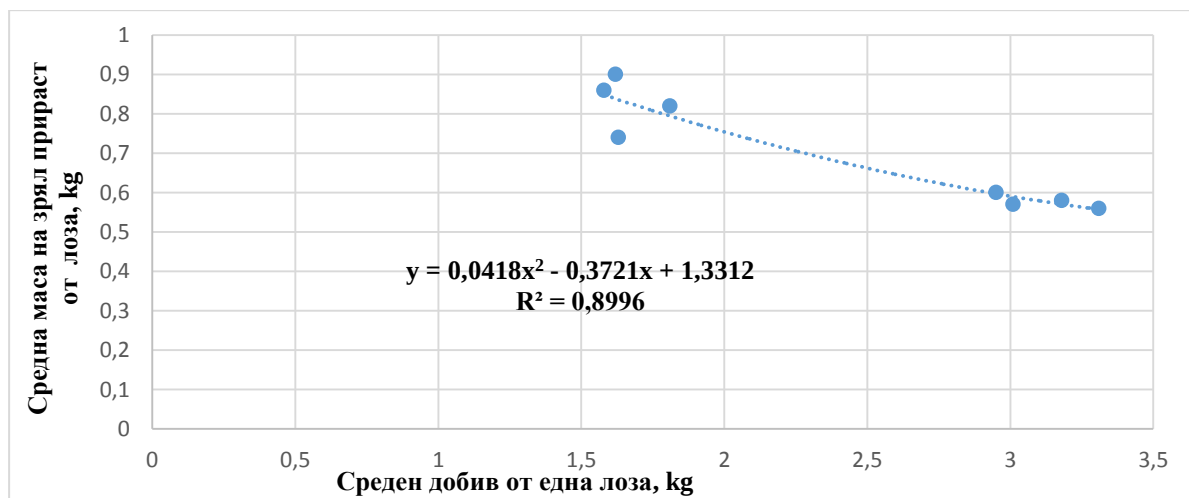
Фигура 18. Линеен регресионен модел между среден добив от една лоза и средна маса от един грозд, 2022 г.

За 2022 година при същите разглеждани показатели, 61% от добива зависи от масата на един грозд, коефициентът на детерминация $R^2 = 0,613$ (Фигура 18). Можем да приемем, че линейните регресионни модели са адекватни.

6.2. Маса на едногодишният зрял прираст

При използване на всички експериментални данни по варианти и години е определена степента на взаимозависимост между среден добив от лоза и средна маса на зрял прираст в kg, представена на Фигура 19.

В нашият случай коефициента на определеност $R^2 = 0,8996$, е доказателство за много висока зависимост (приблизително 90%) между двете променливи, т.е. прираста на лозите зависи много силно от добива на грозде от лоза.



Фигура 19. Зависимост между добива от лоза и средна маса на зрял прираст, kg

При ненормираните варианти (V_1 , V_2 , V_3 и V_4), полученият среден добив е от 2,50 kg до 3,50 kg от лоза, а средната маса на зрял прираст около 0,60 kg. В сравнение при вариантите с нормиран добив (V_5 , V_6 , V_7 и V_8), от получените средни стойности е установен добив между 1,58 kg и 1,81 kg, а средната маса на зрял прираст е около 1,00 kg от лоза. Това ни дава основание да твърдим, че увеличаването на добива води до намаляване на зрелият прираст от лоза.

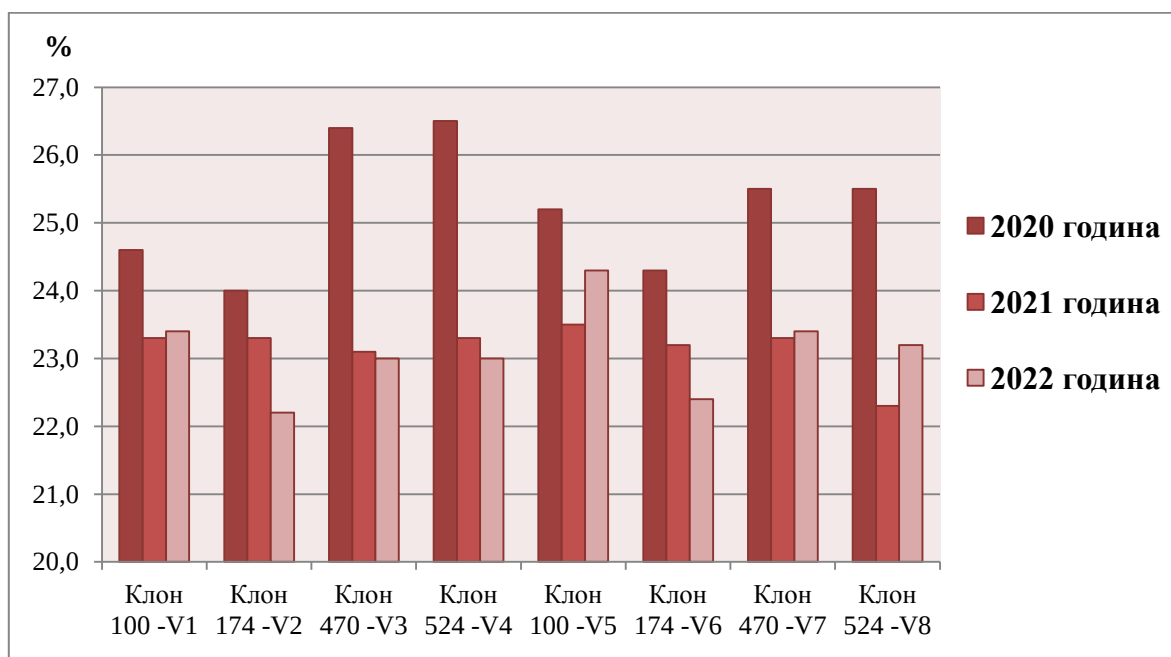
Добивът съобразен с качеството на гроздето, се определя и от пропорционалното съотношение между вегетативната и репродуктивна маса. Масата на зрелият едногодишен прираст е важен критерий за растежната сила на лозите.

Масата на едногодишния зрял прираст, се използва за определяне на натоварването на лозите със зимни очи и решаването на въпроси, свързани с оптимизиране на добива.

7. Изследвания върху качеството на гроздето

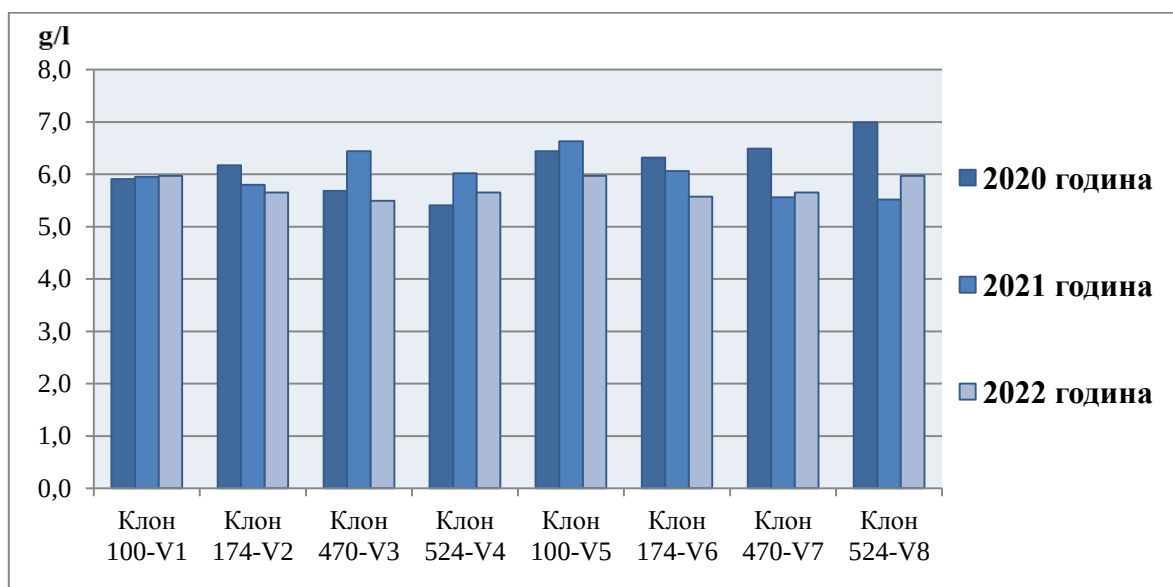
7.1. Динамика на узряване на гроздето

Качеството на гроздето зависи от съдържанието на захари, титруеми киселини, багрилни вещества, минерални соли, аминокиселини и др. При винените сортове най-важни са количеството на захарите и титруемите киселини, които са необходими за определяне на технологичната зрялост на гроздето. При зреенето на гроздето настъпват съществени промени в неговия състав. Захарите, багрилната материя и сортовият аромат се увеличават, а киселините намаляват. Тези съставки имат голямо значение за качеството на бъдещото вино (Фигури 20 и 21).



Фигура 20. Динамика на натрупване на захарите в гроздето, при лозите с ненормиран и нормиран добив, през 2020, 2021 и 2022 г., в %

При анализиране на резултатите от направените изследвания за три годишния период на изследваните показатели касаещи качеството на гроздето, се потвърждава, че нормираните варианти се отличават с по-висока интензивност при натрупване съдържанието на захари, в сравнение с ненормираните варианти, по време на зреене на гроздето до достигане на технологичната зрялост. Съдържанието на титруеми киселини е обратнопропорционално по отношение на захарите (Фигури 20 и 21).



Фигура 21. Динамика на титруемите киселини в гроздето при лозите с ненормиран и нормиран добив, през 2020, 2021 и 2022 г., в g/l

През трите опитни години при лозите с нормиран добив технологичната зрялост настъпва с една седмица по-рано, в сравнение с лозите с ненормиран добив.

В деня на беритбата средните стойности на захарите при клоновете с нормиран добив са средно 23,3%, а при клоновете с ненормиран добив - 23,2%, съответно гроздобера е извършен при достигането на еднакви стойности на захарите. Съдържанието на титруеми киселини в деня на беритбата при нормираните варианти е средно 6 g/l, а при ненормираните 6,5 g/l.

Съдържанието на захари и титруеми киселини зависи не само от натоварването на лозите с грозде, но и от тероара.

При определяне датата на гроздобера, заедно с химичния състав на гроздето се взема предвид неговото санитарно състояние, както и климатичните условия, като по този начин качеството на гроздето се запазва в добро санитарно състояние - здраво, без загниване и оцетно вкисване.

7.2. Механичен строеж на грозда и зърното

Процентът на нормално развитите се зърна в гроздовете при всички варианти през трите опитни години е висок от 93% до 96%, което е предпоставка за много добро качество на гроздето (Таблицы 8 и 9). Доказани математически разлики между отделните експериментални варианти има при лозите с нормиран добив - V_6 , V_7 и V_8 . Процентът на чепките в гроздовете за 2020 година е от 4,20% (V_2) до 8,33% (V_5), през 2021 година е от 3,76% (V_3) до 5,76% (V_2) и от 3,72 (V_3) до 5,10% (V_1) за 2022 г. Най-големи разлики са установени при V_1 и V_5 през трите години на нашето проучване. Същата е хронологията с процент на милерандирани и стафидирани зърна в гроздовете, като най-голяма доказана разлика има при клон 100 (V_1 и V_5) през периода на изследването.

При обобщаване на резултатите, се установи, че масата на един грозд е значително по-голяма при лозите с нормиран добив, като най-голяма е разликата през 2022 година при всички опитни варианти. Същата последователност се запазва при показателя - среден размер на грозда. Най-голяма разлика е доказана при вариантите с нормиран добив V_6 и V_7 .

По отношение процента на мезокарпа през трите опитни години (Таблицы 10 и 11) има установени разлики между вариантите с нормиран добив V_5 - 85,81% (2020), 84,84% (2021) и 87,28% (2022).

Средната маса на 100 зърна е по-голяма при вариантите с нормиран добив (V_5 , V_6 , V_7 и V_8), спрямо тези с ненормиран добив (V_1 , V_2 , V_3 и V_4). От получените резултати е установена разлика при лозите с ненормиран добив V_1 и V_3 , а при лозите нормиран добив при V_5 и V_8 .

Брой семена в 100 зърна има доказана разлика между ненормираните варианти V_1 и V_3 , както и при нормираните варианти V_6 и V_8 . Средната маса на семена в 100 зърна е с доказана разлика при лозите с ненормиран добив V_3 и лозите с нормиран добив - V_8 .

Данните за среден размер на зърното показват по-голяма разлика при лозите с нормиран добив, като най-съществена тя е при вариант V_5 , V_6 и V_8 и през трите опитни години.

Изключително важни за качеството на виното са съдържанието на захарите (от 22,2% до 25,5%) и титруемите киселини (от 5,40 g/l до 6,99 g/l), които са в границите на нормалното за получаване на качествени червени вина, като са установени по-големи разлики между вариантите V_1 , V_4 , V_5 и V_8 .

Обобщената информация за показателите структура и строеж на грозда и зърното, за вариантите с ненормиран и нормиран добив, са определени на базата на средна проба (Таблицы 8, 9, 10 и 11).

Таблица 8. Структура и строеж на грозда при ненормирани варианти, за периода 2020, 2021 и 2022 година

Вариант	Период (Година)	Нормални зърна, %	Чепки, %	Милерандирали зърна, %	Стафидирали зърна, %	Теоретичен рандеман, %	Средна маса грозда, g	Средни размери на грозда, cm	
								Дължина	Ширина
V ₁	2020	95,50a	4,49ab	3,20c	1,08c	82,06b	124,00a	17,10a	9,60b
	2021	95,18a	4,82b	3,53d	1,06c	81,18b	109,00a	17,00a	10,40a
	2022	94,90a	5,10b	2,61d	0,95b	81,03a	162,00b	18,10a	10,50b
	Средно	95,19	4,80	3,11	1,03	81,42	131,67	17,40	10,17
V ₂	2020	95,80a	4,20a	0,47b	0,94b	80,70b	136,00b	19,20b	8,40a
	2021	94,40a	5,60c	0,59a	1,05b	79,14b	116,00ab	18,47a	10,35a
	2022	95,67a	4,33ab	0,18b	0,45a	80,57a	167,00b	19,45b	9,75a
	Средно	95,29	4,71	0,41	0,81	80,14	139,67	19,04	9,50
V ₃	2020	94,80a	5,12c	0,35a	0,81a	77,45a	142,00c	19,00b	8,80a
	2021	96,24a	3,76a	0,16a	0,99b	79,58ab	133,00c	20,50b	10,25a
	2022	96,28a	3,72a	0,12a	0,79b	80,88a	195,00c	19,50b	9,85a
	Средно	95,77	4,20	0,21	0,86	79,30	156,67	19,67	9,63
V ₄	2020	95,40a	4,55b	0,34a	1,03c	77,13a	123,00a	18,90b	9,40b
	2021	95,15a	4,85b	1,17c	1,14c	77,91a	129,00bc	18,85ab	10,70a
	2022	95,18a	4,82b	0,52c	0,33a	79,14a	143,00a	19,00a	9,60a
	Средно	95,24	4,74	0,67	0,83	78,06	131,67	18,92	9,90
LSD 5%	2020	4,89	0,37	0,02	0,10	3,01	5,87	1,68	0,55
LSD 5%	2021	4,16	0,84	0,06	0,11	2,01	8,09	2,31	0,99
LSD 5%	2022	5,12	0,81	0,05	0,15	2,89	10,02	1,20	0,80

*Сравнителен анализ при доказаност $\alpha=0,05$

Таблица 9. Структура и строеж на грозда при нормирани варианти, за периода 2020, 2021 и 2022 година

Вариант	Период (Година)	Нормални зърна, %	Чепки, %	Милерандирали зърна, %	Стафидирали зърна, %	Теоретичен рандеман, %	Средна маса грозда, g	Средни размери на грозда, cm	
								Дължина	Ширина
V ₅	2020	91,67a	8,33c	1,88d	0,95c	78,66b	158,00b	20,40a	10,70ab
	2021	94,57a	5,43c	1,74d	2,19d	80,23a	159,00c	21,70c	11,75b
	2022	94,50a	5,50d	2,10c	0,22a	82,48a	258,00c	21,15a	11,45b
	Средно	93,58	6,42	1,91	1,12	80,46	191,67	21,08	11,30
V ₆	2020	94,45b	5,55b	0,43b	0,54b	79,78b	172,00d	22,10b	11,10b
	2021	95,19ab	4,81b	0,19a	0,52b	80,50a	154,00 b	20,05a	10,50a
	2022	95,61b	4,39c	0,13a	0,49a	80,96a	228,00b	21,90b	11,45b
	Средно	95,08	4,92	0,25	0,52	80,41	184,67	21,35	11,02
V ₇	2020	95,33b	4,67a	0,57c	0,55b	77,76a	166,00c	22,10b	10,60a
	2021	95,67b	4,33a	0,16a	0,72b	79,55a	155,00b	22,05c	10,60a
	2022	96,92c	3,08a	0,46b	0,10b	81,78a	276,00d	21,85b	10,95a
	Средно	95,97	4,03	0,40	0,46	79,70	199,00	22,00	10,72
V ₈	2020	95,00b	5,00a	0,16a	0,79b	77,61a	144,00a	21,90b	10,90ab
	2021	95,58b	4,42a	0,47b	1,37c	78,72a	147,00a	21,05b	11,55b
	2022	96,22b	3,78b	0,40b	0,13a	80,54a	222,00a	20,95a	10,60a
	Средно	95,60	4,40	0,34	0,76	78,96	171,00	21,30	11,02
LSD 5%	2020	1,35	0,51	0,15	0,26	2,02	5,87	0,50	0,55
LSD 5%	2021	1,07	0,31	0,17	0,18	2,48	4,18	0,36	0,73
LSD 5%	2022	1,05	0,48	0,20	0,28	2,50	5,21	0,55	0,60

*Сравнителен анализ при доказаност $\alpha=0,05$

Таблица 10. Структура и строеж на зърното при ненормирани варианти, за периода 2020, 2021 и 2022 година

Вариант	Период (Година)	Кожици, %	Семена, %	Мезокарп, %	Средна маса на 100 зърна, g	Брой семена в 100 зърна	Средна маса на семената в 100 зърна, g	Средни размери на зърното, mm		Химичен състав на гроздов сок (мъст)	
								Дължина	Ширина	Захари, %	Киселини, g/l
V ₁	2020	10,66a	3,41a	85,93a	155,26ab	195a	5,30a	14,20ab	13,10ab	24,57a	5,91b
	2021	11,27a	3,43a	85,30a	141,03b	160a	4,85a	14,05a	12,15a	23,27a	5,95a
	2022	11,16a	3,45a	85,39a	185,05b	225a	6,40a	15,20a	13,45a	23,40a	5,97b
	Средно	11,03	3,43	85,54	160,45	193,33	5,52	14,48	12,90	23,75	5,94
V ₂	2020	12,26a	3,47b	84,27a	159,86b	205a	5,55b	14,40b	13,70b	24,05a	6,17b
	2021	12,89ab	3,27a	83,84a	132,29a	180b	5,65b	13,50a	11,80a	23,33a	5,83a
	2022	11,89a	3,89b	84,22a	177,8a	260b	6,90b	15,20a	13,50a	22,20a	5,65a
	Средно	12,35	3,54	84,11	156,65	215,00	6,03	14,37	13,00	23,19	5,88
V ₃	2020	13,42ab	3,54b	81,70a	151,03a	200a	5,35a	13,80a	12,60a	26,45b	5,68ab
	2021	14,76b	3,89b	82,69a	136,70ab	225c	6,90c	13,40a	11,75a	23,15a	6,44b
	2022	12,21a	3,78b	84,01a	190,30b	245b	7,20c	15,70a	13,55a	23,00a	5,49a
	Средно	13,46	3,74	82,80	159,34	223,33	6,48	14,30	12,63	24,20	5,87
V ₄	2020	14,38b	3,75b	80,85a	154,53ab	210a	5,80c	13,90a	12,60a	26,54b	5,41a
	2021	15,40b	3,74b	81,88a	131,70a	195b	5,50b	13,50a	11,85a	23,33a	6,02a
	2022	12,97a	3,88b	83,15a	175,15a	225a	6,80b	15,25a	13,45a	23,03a	5,65a
	Средно	14,25	3,79	81,96	153,79	210,00	6,03	14,21	12,63	24,03	5,69
LSD 5%	2020	3,05	0,35	7,13	5,18	30,13	0,23	0,57	0,77	0,92	0,41
LSD 5%	2021	2,66	0,36	8,26	8,41	20,77	0,36	0,75	0,60	0,54	0,35
LSD 5%	2022	2,81	0,34	5,29	6,27	20,01	0,39	0,67	0,69	0,62	0,39

*Сравнителен анализ при доказаност $\alpha=0,05$

Таблица 11. Структура и строеж на зърното при нормирани варианти, за периода 2020, 2021 и 2022 година

Вариант	Период (Година)	Кожици, %	Семена, %	Мезокарп, %	Средна маса на 100 зърна, g	Брой семена в 100 зърна	Средна маса на семената в 100 зърна, g	Средни размери на зърното, mm		Химичен състав на гроздов сок (мъст)	
								Дължина	Ширина	Захари, %	Киселини, g/l
V ₅	2020	10,99a	3,20a	85,81c	170,56c	185b	5,45c	13,70a	11,50a	25,22b	6,44b
	2021	11,63a	3,53b	84,84b	149,30b	195a	5,72a	14,97c	12,60b	23,50a	6,63b
	2022	9,67a	3,05a	87,28b	201,30ab	200a	6,15a	15,65b	13,60a	24,27b	5,97b
	Средно	10,76	3,26	85,97	173,72	193,33	5,77	14,77	12,57	24,33	6,35
V ₆	2020	12,34b	3,19a	84,47b	155,10b	160a	4,95a	13,80a	11,80b	24,30a	6,32a
	2021	12,09a	3,34a	84,57b	149,70b	190a	5,90ab	14,35ab	12,35ab	23,20a	6,06b
	2022	11,15b	4,17c	84,68a	195,60a	285c	8,15c	15,60b	13,85a	22,40a	5,57a
	Средно	11,86	3,57	84,57	166,80	211,67	6,34	14,58	12,67	23,30	5,98
V ₇	2020	14,85c	3,58b	81,57a	142,33a	175b	5,10b	13,80a	11,40a	25,55b	6,49b
	2021	12,86b	3,99d	83,15a	146,50ab	215b	6,60c	14,00a	12,26a	23,30a	5,56a
	2022	12,18d	3,65b	84,17a	198,30A	235b	7,25b	14,10a	13,95a	23,35b	5,65a
	Средно	13,30	3,74	82,96	162,37	208,33	6,32	13,97	12,54	24,06	5,90
V ₈	2020	14,71c	3,59b	81,70a	153,63b	150a	5,50c	14,30b	12,40c	25,55b	6,99b
	2021	13,96c	3,68c	82,36a	141,70a	190a	5,95b	14,80bc	12,15a	22,30a	5,52a
	2022	11,93c	4,37d	83,70a	209,00b	295c	9,15d	15,75b	13,75a	23,25ab	5,97a
	Средно	13,53	3,88	82,58	168,11	211,67	6,86	14,95	12,76	23,70	6,16
LSD 5%	2020	0,74	0,15	1,29	6,42	15,24	0,18	0,59	0,31	0,61	0,15
LSD 5%	2021	0,67	0,15	1,25	7,10	18,62	0,27	0,68	0,32	0,71	0,20
LSD 5%	2022	0,71	0,21	1,42	7,20	19,02	0,42	0,72	0,42	0,91	0,26

*Сравнителен анализ при доказаност $\alpha=0,05$

8. Анализи на вината

8.1. Физико-химичен анализ на вината

Резултатите от физико-химичния анализ на експерименталните вина от трите години на изследването демонстрират съществени различия в техния аналитичен състав, както в зависимост от агротехниката на отглеждане (нормирани и ненормирани добиви), така и от клона на сорта грозде (Таблицы 12, 13 и 14).

При анализиране на резултатите се установи, че вариантите с нормиран добив (V_5 , V_6 , V_7 и V_8), от трите реколти имат по-високо съдържание на общ и беззахарен екстракт, по-високо съдържание на антоциани, общи фенолни вещества и по-висок интензитет на цвета, в сравнение с вариантите с ненормиран добив (V_1 , V_2 , V_3 и V_4) от същите реколти. Известно е, че нормирането на добива е един от най-важните инструменти при производството на качествени вина, с контролирано наименование за произход и резултатите от изследването категорично го онагледяват.

Закономерно вината получени с нормиране на добива (V_5 , V_6 , V_7 и V_8) и от четирите изследвани клона са получили по-високи дегустационни оценки, спрямо вината от вариантите с ненормиран добив (V_1 , V_2 , V_3 и V_4), при условията на скрита и анонимна дегустация.

Съдържанието на алкохол и титруеми киселини е в оптимални граници, като разликите между вариантите с нормиран и ненормиран добив са минимални, тъй като всички опитни варианти са обрани при приблизително еднаква технологична зрялост, която е достигната по-рано при вариантите с нормиран добив.

Високите дневни и нощни температури в съчетание с ниската влажност са отговорни за синтеза и натрупването на най-високи количества общи фенолни вещества в гроздето и виното от тази реколта. Прави впечатление, че високото съдържание на общи фенолни вещества в опитните вина от реколта 2020 година, не е в корелация със съдържанието на антоциани, в сравнение с вината от реколти 2021 и 2022 година. По-ниското съдържание на антоциани и по-ниския интензитет на цвета при вината от реколта 2020, вероятно се дължи на много високите летни температури. Известно е, че при температури над 33°C се инхибира синтеза на антоциани и се наблюдава тяхната деструкция.

Установено е по-високо съдържание на общ и беззахарен екстракт във вината от реколти 2020 и 2022 година, спрямо 2021 година (особено при вариантите с нормиран добив). Този резултат вероятно се дължи на значителните валежи в периода на узряване на гроздето през 2021 година, които водят до оводняване на гроздовия сок и са причината за по-ниското съдържание на общ и беззахарен екстракт на вината от реколта 2021 година, спрямо вината от 2020 и 2022 година. По същата причина вината от реколта 2021 година имат почти еднакво (унифицирано) съдържание на беззахарен екстракт при нормираните и ненормираните варианти, докато при вината от

реколта 2020 и 2022 година се наблюдава ясна тенденция, вината от нормираните варианти да имат по-високо екстракто съдържание и съответно по-плътно, по-концентрирано и по-обемно тяло.

Получените обобщени резултати от трите години, отчитат разлики във физико-химичните показатели на вината от изследваните клонове при всяка една реколта. Може категорично да се заключи, че вината от клон 100 от трите реколти имат най-високо съдържание на антоциани, вследствие на това най-висок интензитет на обагреност, най-висок процент на червения цвят и най-нисък нюанс на оцветяване. Горепосоченото е индикация, че вината от клон 100 са с най-интензивен плътен и искрящ цвят с максимално доминиране на червените спрямо жълто-кафявите и сините нюанси в него.

При вината от клон 100 (V_1 и V_5) се отчита едно по-високо съдържание на алкохол, което корелира с по-високо захарно съдържание на гроздето, както за нормираните, така и за ненормираните варианти. Това е валидно в най-голяма степен за вината от реколта 2022 година и позволява да направим предположението, че гроздето от този клон има най-висока енергия на захаронатрупване.

При вината от клон 100 се отчита най-високо съдържание на общи фенолни вещества в сравнение с вината от всички останали клонове, което прави тези вина по-добре структурирани, но същевременно и по-груби и адстрингентни (стипчиви).

Вината от клон 174 (V_2 и V_6) са демонстрирали най-ниско съдържание на алкохол (респективно най-ниско съдържание на захари в гроздето по време на гроздобер). Те се характеризират с най-ниско съдържание на багрилна материя (антоциани) и поради това имат най-слаб интензитет на обагреност. През две от реколтите (2020 и 2021 г.) вината от клон 174 съдържат най-малки количества общи феноли, поради което тези реколти са характеризирани дегустационно, като не особено добре структурирани, с недостатъчна концентрация и обем.

В реколта 2022 година вината от клон 174 (V_2 и V_6) притежават по-добра концентрация на общи феноли и са оценени като хармонични, меки с добро тяло и дължина.

Вината от клон 524 при нормираните (V_8) и ненормирани (V_4) варианти в реколта 2020 и 2022 година имат малко по-високо съдържание на общ и беззахарен екстракт, което се отразява благоприятно на обема и вкусовата им плътност.

При анализиране на резултатите вината от клон 524 (V_4 и V_8) се нареждат след клон 100 по съдържание на антоциани, висок интензитет на обагреност, ярък и искрящ цвят. Умереното (но достатъчно) съдържание на общи феноли, прави вината от този клон добре структурирани, същевременно меки и хармонични, поради което те получават и най-високи дегустационни оценки през трите години на проучването.

Таблица 12. Физико-химичен анализ на виното от клонове на сорт Сира - реколта 2020 година

ВАРИАНТ ПОКАЗАТЕЛ		V 1 Клон 100	V 2 Клон 174	V 3 Клон 470	V 4 Клон 524	V 5 Клон 100 нормиран	V 6 Клон 174 нормиран	V 7 Клон 470 нормиран	V 8 Клон 524 нормиран
ОТНОСИТЕЛНА ПЛЪТНОСТ		0,9917	0,9931	0,9937	0,9927	0,9924	0,9920	0,9920	0,9926
АЛКОХОЛ, об.%		15,10	14,30	15,91	15,91	15,28	14,92	15,37	15,19
ЗАХАРИ, g/dm ³		2,62	3,58	8,48	4,34	2,11	1,94	2,00	2,00
ЕКСТРАКТ, g/dm ³	ОБЩ	28,70	30,00	36,20	33,60	31,00	28,90	30,20	31,30
	БЕЗЗАХАРЕН	26,08	26,42	27,72	29,26	28,89	26,96	28,20	29,86
рН		3,53	3,55	3,69	3,71	3,72	3,72	3,72	3,80
ТИТРУЕМИ КИСЕЛИНИ, g/dm ³		6,86	7,02	6,54	6,62	7,02	6,94	7,02	6,86
ЛЕТЛИВИ КИСЕЛИНИ, g/dm ³		0,73	0,77	0,64	0,43	0,61	0,51	0,32	0,48
СЕРЕН ДИОКСИД, mg/dm ³	СВОБОДЕН	34,24	30,58	30,58	39,14	11,07	8,56	12,25	10,40
	ОБЩ	127,19	133,92	126,58	128,42	42,19	38,52	47,70	46,11
АНТОЦИАНИ, mg/dm ³		756,00	575,75	660,63	682,4	794,50	622,40	718,32	744,28
ОБЩИ ФЕНОЛИ, mg/dm ³ , като галова киселина		2514,40	2083,36	2370,72	2375,21	2765,84	2330,31	2440,80	2406,64
ИНТЕНЗИТЕТ НА ЦВЕТА		16,48	12,21	14,76	15,16	21,42	17,42	17,17	17,67
НЮАНС НА ОЦВЕТЯВАНЕТО		0,566	0,617	0,633	0,661	0,588	0,598	0,607	0,602
ЦВЯТ, %	ЖЪЛТО-КАФЯВ	31,61	33,49	33,47	34,70	32,49	32,72	33,14	32,94
	ЧЕРВЕН	55,89	54,30	52,91	52,51	55,28	54,71	54,63	54,67
	СИН	12,50	12,21	13,62	12,79	12,23	12,57	12,23	12,39
ДЕГУСТАЦИОННА ОЦЕНКА		80	78	81	82	80	79	83	85

Таблица 13. Физико-химичен анализ на виното от клонове на сорт Сира - реколта 2021 година

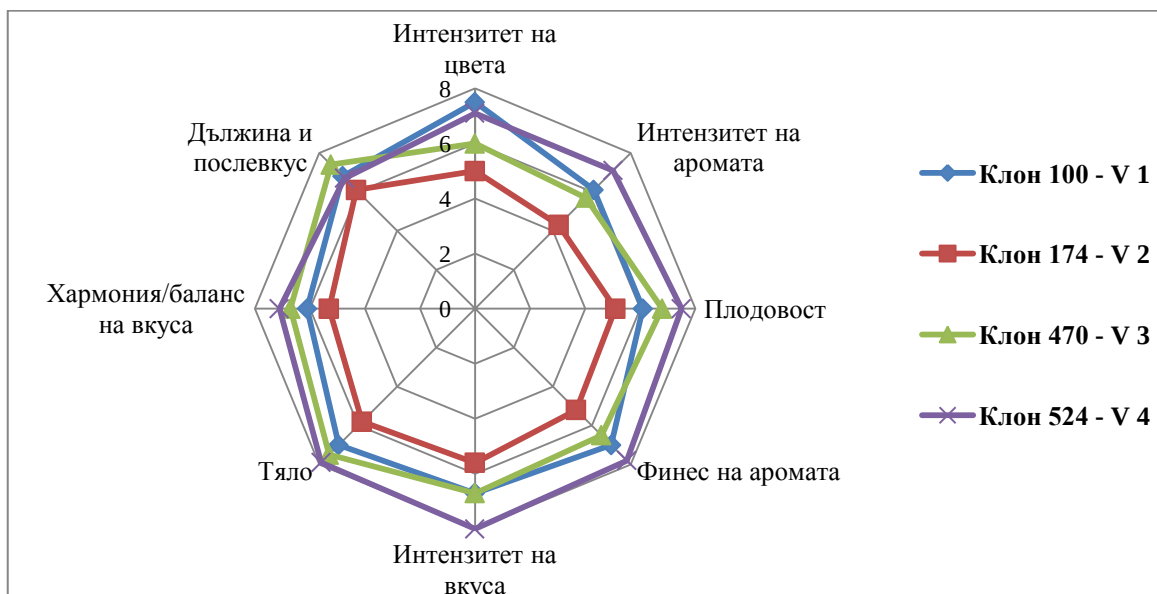
ВАРИАНТ ПОКАЗАТЕЛ		V 1 Клон 100	V 2 Клон 174	V 3 Клон 470	V 4 Клон 524	V 5 Клон 100 нормиран	V 6 Клон 174 нормиран	V 7 Клон 470 нормиран	V 8 Клон 524 нормиран
ОТНОСИТЕЛНА ПЛЪТНОСТ		0,9928	0,9930	0,9932	0,9932	0,9932	0,9936	0,9933	0,9935
АЛКОХОЛ, об.%		14,3	14,12	14,12	14,12	13,85	13,59	13,67	13,32
ЗАХАРИ, g/dm ³		2,12	1,76	1,88	2,51	1,38	1,65	2,26	1,23
ЕКСТРАКТ, g/dm ³	ОБЩ	29,2	29,2	29,7	29,7	28,9	29,2	28,7	28,1
	БЕЗЗАХАРЕН	27,08	27,44	27,82	27,19	27,52	27,55	26,44	26,87
рН		3,35	3,48	3,45	3,49	3,58	3,67	3,53	3,62
ТИТРУЕМИ КИСЕЛИНИ, g/dm ³		7,88	7,11	7,31	7,19	7,12	6,69	7,12	6,69
ЛЕТЛИВИ КИСЕЛИНИ, g/dm ³		0,42	0,36	0,44	0,38	0,31	0,32	0,47	0,34
СЕРЕН ДИОКСИД, mg/dm ³	СВОБОДЕН	8,11	13,51	16,21	14,86	13,51	13,51	14,86	8,11
	ОБЩ	35,13	41,88	59,44	41,21	43,23	40,53	42,56	40,53
АНТОЦИАНИ, mg/dm ³		764,75	623,88	679	668,5	829,5	722,75	742,88	728,00
ОБЩИ ФЕНОЛИ, mg/dm ³ като галова киселина		1580,48	1495,17	1558,03	1454,76	1840,9	1516,20	1620,80	1544,20
ИНТЕНЗИТЕТ НА ЦВЕТА		24,57	17,88	18,41	18,11	23,9	20,46	20,59	19,05
НЮАНС НА ОЦВЕТЯВАНЕТО		0,475	0,505	0,514	0,522	0,512	0,541	0,510	0,540
ЦВЯТ, %	ЖЪЛТО-КАФЯВ	28,65	30,09	29,88	30,2	29,70	30,60	30,01	30,71
	ЧЕРВЕН	60,36	59,56	58,12	57,87	57,99	56,55	58,86	56,85
	СИН	10,99	10,35	12,00	11,93	12,31	12,85	11,13	12,44
ДЕГУСТАЦИОННА ОЦЕНКА		74	77	76	78	76	81	80	83

Таблица 14. Физико-химичен анализ на виното от клонове на сорт Сира - реколта 2022 година

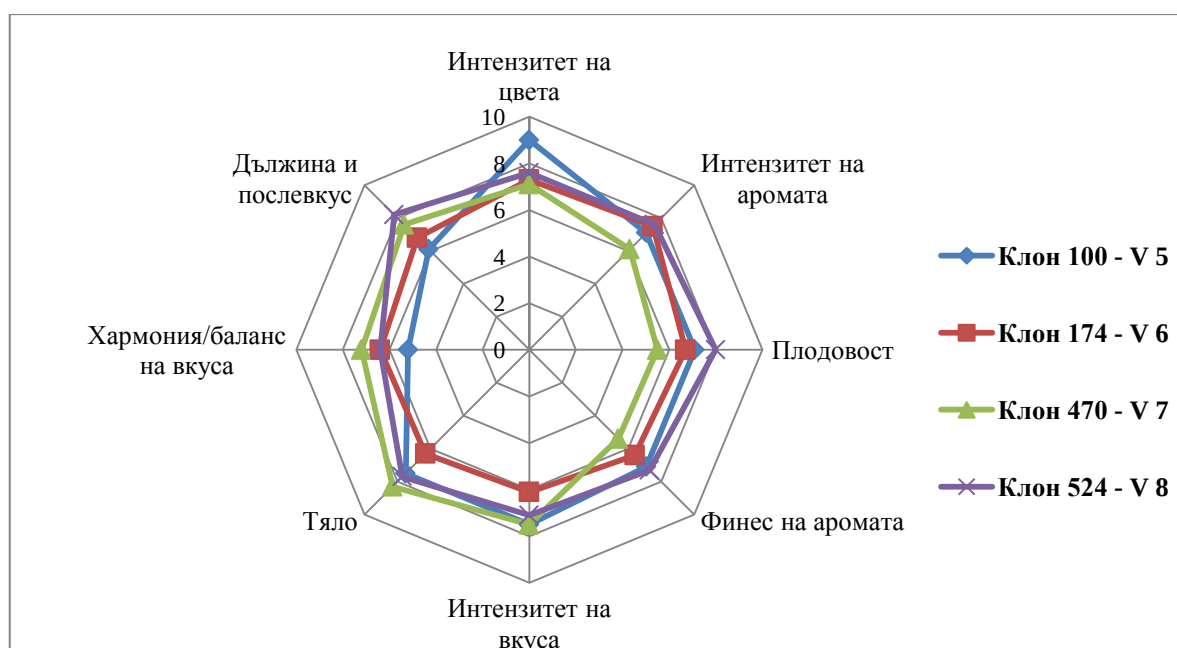
ВАРИАНТ ПОКАЗАТЕЛ		V 1 Клон 100	V 2 Клон 174	V 3 Клон 470	V 4 Клон 524	V 5 Клон 100 нормиран	V 6 Клон 174 нормиран	V 7 Клон 470 нормиран	V 8 Клон 524 нормиран
ОТНОСИТЕЛНА ПЛЪТНОСТ		0,9927	0,9939	0,9936	0,9933	0,9931	0,9946	0,9943	0,9946
АЛКОХОЛ, об.%		14,3	13,15	13,41	13,67	14,56	13,24	13,5	13,59
ЗАХАРИ, g/dm ³		1,27	1,21	1,12	0,94	1,12	1,02	0,75	0,81
ЕКСТРАКТ, g/dm ³	ОБЩ	28,9	28,7	28,7	28,7	30,7	30,7	30,7	31,8
	БЕЗЗАХАРЕН	27,63	27,49	27,58	27,76	29,58	29,68	29,95	30,99
pH		3,57	3,69	3,65	3,65	3,77	3,84	3,81	3,82
ТИТРУЕМИ КИСЕЛИНИ, g/dm ³		7,13	6,25	6,69	6,9	7,3	6,64	6,51	7,13
ЛЕТЛИВИ КИСЕЛИНИ, g/dm ³		0,49	0,37	0,37	0,42	0,35	0,35	0,35	0,36
СЕРЕН ДИОКСИД, mg/dm ³	СВОБОДЕН	17,96	16,47	14,97	13,47	20,96	19,46	19,46	17,96
	ОБЩ	58,38	53,14	59,88	57,63	68,86	59,13	60,63	59,88
АНТОЦИАНИ, mg/dm ³		706,13	537,25	582,75	615,13	812,88	555,63	604,63	648,12
ОБЩИ ФЕНОЛИ, mg/dm ³ като галова киселина		1616,40	1477,21	1373,94	1257,2	1714,50	1562,22	1484,30	1386,40
ИНТЕНЗИТЕТ НА ЦВЕТА		14,76	8,64	9,59	10,67	14,94	8,87	9,94	10,90
НЮАНС НА ОЦВЕТЯВАНЕТО		0,521	0,576	0,541	0,545	0,557	0,639	0,605	0611
ЦВЯТ, %	ЖЪЛТО-КАФЯВ	30,22	32,13	31,17	31,02	31,59	35,36	33,0	33,8
	ЧЕРВЕН	57,99	55,77	58,6	56,89	56,76	55,32	54,53	55,3
	СИН	11,79	12,10	10,23	12,09	11,65	9,32	12,47	10,9
ДЕГУСТАЦИОННА ОЦЕНКА		77	80	78	81	78	84	80	83

8.2. Органолептичен анализ на вината

За по-детайлно проучване на различията в органолептичните профили на вината от изследваните клонове са направени радарни (спайдър) диаграми, от които могат да се видят различията в органолептичният профил на вината. Изследваните клонове и варианти са оценени от 1 до 10 пункта по следните показатели: интензитет на цвета, интензитет на аромата, плодовост, финес на аромата, интензитет на вкуса, тяло, хармония/баланс на вкуса, дължина на послевкус (Фигури 22 и 23) .



Фигура 22. Органолептична характеристика на вината при ненормираните варианти средно за периода 2020, 2021 и 2022 г.



Фигура 23. Органолептична характеристика на вината при нормираните варианти, средно за периода 2020, 2021 и 2022 г.

По отношение на плодовостта на аромата, отново най-висока оценка получават вината от клон 524, но само при ненормираните варианти на експеримента. При нормираните варианти най-висока оценка по този показател са получили вината от клон 470, следван от клон 174.

Дегустационната комисия е дала предпочитания по отношение на финеса на аромата на вината от клон 524 и клон 470 (равни оценки), но само при вината от нормираните варианти. При ненормираните варианти по този показател са предпочетени вината от клон 174, следвани от клон 524.

8.3. Анализ на C_{13} - норизопреноиди във вината

За по-прецизно проучване и обогатяване на информацията на опитните вина получени от проучваните клонове от сорт Сира, са направени изследвания чрез измерване на количествата на C_{13} - норизопреноиди (β - дамасценон, α и β - йонон), които са водещи съединения, зависещи от ефекта на тероара върху типичността и ароматният профил на виното.

Вариантите с ненормиран добив, при които има повече гроздове на една лоза, имат по-висока концентрация на β – дамасценон. Обратна е корелацията при нормираните варианти (V_5 , V_6 , V_7 и V_8), за които е отчетена по-ниска концентрация на β - дамасценон, поради по-малкото гроздове оставени на една лоза.

8.4. Анализ на транс-ресвератрол във вината

Гроздето и виното със своя разнообразен химичен състав се отнасят към храните и напитките, притежаващи някои характеристики и качества, които влияят благоприятно върху човешкото здраве. Транс-ресвератролът е изключително рядко срещана субстанция.

При обобщаване на получените резултати, се установи, че клон 524 (V_4) с ненормиран добив и клон 100 (V_5) с нормиран добив, имат най-висока концентрация транс-ресвератрол във виното.

Клон 174 има най-ниско съдържание на транс-ресвератрол във виното, както при варианта с ненормиран добив (V_2), така и при варианта с нормиран добив (V_6).

За този специален акцент транс-ресвератролът, придаващ антиоксидантните свойства на виното, можем да кажем, че количеството му във виното, пряко зависят от клона на сорта Сира и реколтата на гроздето. Известно е, че фактори като климатичен регион и тероар, влияят върху полифенолните съединения във виното и следователно върху неговото качество.

За получаване на вино с по-високи нива на транс-ресвератрол, много важно значение имат лозарските практики и енологични технологии.

IV. Изводи

Въз основа на получените от изследванията резултати могат да се направят следните по-важни изводи:

1. Районът на отглеждане на клоновете с номера 100, 174, 470 и 524 от сорт Сира е с благоприятни климатични условия за получаване на червени вина. Средно за проучваният период общата температурна сума е 4364°C, активната температурна сума е 2067°C, броят дни с температура над 10 °C е 230. Количеството на падналите валежи средно за трите години е 618 mm, което го характеризира като умерено сух.

2. Почвата е делувиялно-ливадна, глинесто-песъчлива до песъчливо-глинеста. Профилът е с дълбочина по-голяма от 360 cm. Не се среща преовлажняване и повърхностно или същинско оглеяване. Съдържанието на глина е 30 - 40 %, а почвената реакция е слабо алкална (Ph 7,6). Запасеността на почвата с азот и фосфор е ниска, а съдържанието на калий достатъчно, Количеството на активният калций също е ниско - 15 g/kg. Това определя почвеният комплекс като благоприятен за отглеждане на сортове за червени вина.

3. Вегетационният период на лозите при клонове с номера 174 и 470 започва по-рано в сравнение с лозите от клон 100 и клон 524. Това трябва да се има предвид при засаждането им на терени с наличие на честа повтораемост на късните пролетни мразове. Фенологичният период в дни от начало напъпване до технологична зрялост при вариантите с нормиране на добива средно за периода е 142 дни, а при вариантите с ненормиран добив е 151 дни.

4. Получените резултати от трите опитни години доказват, че клон 470, е най-буйно растящ, достигайки най-голяма средна дължина на летораслите, както при вариантите с нормиран, така и при лозите с ненормиран добив. Това е пряко свързано с по-високата фотосинтетична активност на листата и по-високото съдържанието на вода в растителните тъкани през месеците май и юни. От практическа гледна точка, това трябва да се вземе под внимание при избора на клон за създаване на лозови насаждения при неполивни условия на сухи терени.

5. При вариантите с редуциране на добива във фаза грахово зърно (V_5 , V_6 , V_7 и V_8), най-висока степен на узряване достигат летораслите на клон 100, а най-ниска летораслите при лозите от клон 470. Претоварването на растенията с грозде е причина за непълното узряване на летораслите.

6. Проучваните клонове се отличават с висока действителна родовитост на лозите $/K_p - 1,72$ при клон 100 и $1,54$ при клон 524/. Коефициента на родовитост на плодните леторасли също е висок $/1,83$ при клон 100 и $1,69$ при клон 524/. Добивът се формира в най-голяма степен от леторасли с два грозда $/81,90\%$ при клон 100 и $75,11\%$ при клон 524/. Двата клона имат способността да дават по-висок процент плодни леторасли произлезли от спящи пъпки, което би било от полза, за възстановяването на растенията и частично на добивът, след повреди от късни пролетни мразове.

7. Средният коефициент на детерминация $R^2 = 0,658$, показва, че 66% от добива зависи от масата на един грозд. Масата на добива от една лоза при ненормираните варианти (V_1 , V_2 , V_3 и V_4) е почти двойно по-висока от нормираните варианти (V_5 , V_6 , V_7 и V_8), което обяснява и редуцирането на броя на гроздовете, с цел повишаване тяхното качество.
8. Намалването на броя на гроздовете оказва отражение върху изключително важни за качеството на виното показатели: динамиката на захарното съдържание и титруеми киселини в гроздето. В рамките на експерименталният период, всички варианти достигат фаза технологична зрялост сравнително рано (началото на септември) за проучваният район. Гроздобера на лозите с нормиран добив (V_5 , V_6 , V_7 и V_8), изпреварва тези с ненормиран добив (V_1 , V_2 , V_3 и V_4) приблизително с една седмица.
9. Категорично можем да заключим, че от изследваните клонове на сорта Сира, най-голямо количество багрилна материя (антоциани), се съдържа във вината от клон 100, на което се дължи по-високият интензитет на цвета на вината от този клон.
10. Физико-химичният състав и органолептичните качества на вината се влияят в значителна степен от клона. Вариантите с нормиран добив (V_5 , V_6 , V_7 и V_8), имат по-високо съдържание на общ и беззахарен екстракт, по-високо съдържание на антоциани, общи фенолни вещества и по-висок интензитет на цвета, което определя по-високите дегустационни оценки в сравнение с вариантите с ненормиран добив (V_1 , V_2 , V_3 и V_4).
11. В дегустационно отношение най-високи оценки са получили вината от клон 524, следвани от 174 и 470, а най-ниски оценки получават вината от клон 100. Вината от клон 524 са отличени с най-висок интензитет на аромата, финес и плодовост, следвани от вината от клонове 174 и 470. Вината от клон 524 са предпочетени, като най-добри и по показателите - интензитет на вкуса, тяло, хармония, дължина на вкуса, следвани от вината от клонове 174 и 470.
12. Съдържанието на C_{13} -Норизопреноиди (β -дамасценон, α -йонон и β -йонон) във вината, се влияе в значителна степен от реколтата, степента на откритост на гроздовете на пряка слънчева светлина, но също и от клона. Най-високо съдържание на норизопреноиди е установено при опитните вина от клон 470, следван от 174 и 524.
13. Съдържанието на транс-ресвератрол във виното зависи от климатичните характеристики на района, както и от сорта. Въз основа на получените резултати с най-високо съдържание на транс-ресвератрол се отличват вината от клон 524 с ненормиран добив и клон 100 с нормиран добив. Вината получени от клон 174 с нормиран и ненормиран добив имат най-ниско съдържание на транс-ресвератрол.

V. Научно - приложни приноси

1. Научни приноси

1.1. За първи път се установява реакцията на клонове с номера 100, 174, 470 и 524 от сорта Сира, отглеждани в условията на Родопската яка, високостъблено, с къса система на резитба и натоварване с 12 зимни очи на лоза. Клоновете Сира 100 и 524 са изявили в най-голяма степен своя биологичен потенциал.

1.2. Съдържанието на C_{13} -Норизопреноиди (β -дамасценон, α -йонон и β -йонон) във вината, се изменя значително, в зависимост от биологията на клона и технологията на отглеждане. Вината при почвено-климатичните условия на Родопската яка се отличават с богат ароматен профил.

1.3. Вината от Сира клон 524 с нормиран добив, се отличават с най-високи органолептични качества - високо съдържание на общ и беззахарен екстракт, съдържание на антоциани, общи фенолни вещества, по-висок интензитет на цвета, аромат, финес, тяло, хармония, дължина на вкуса и плодовост.

2. Приложни приноси

2.1. Вината от Сира 524 и Сира 100 с нормиран добив се отличават с най-високо съдържание на багрилна материя и транс-ресвератрол, което ги прави подходящи за фармацевтичната промишленост при производството на лекарства против сърдечно-съдови, ракови, невродегеративни и други заболявания.

2.2. Качеството на получените вина от клоновете с номера 100, 174, 470 и 524 от сорт Сира е много по-високо, когато се прилагат летни резитбени операции, като филизене, нормиране на броя на гроздовете и други, което налага определянето на оптималния брой гроздове, като задължителна практика.