СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
ИНСТИТУТ ПО ЛОЗАРСТВО И ВИНАРСТВО
ПЛЕВЕН

ЙОРДАНКА ГОСПОДИНОВА БЕЛБЕРОВА

ВЛИЯНИЕ НА ЗЕЛЕНИ РЕЗИТБЕНИ ОПЕРАЦИИ ВЪРХУ ВЕГЕТАТИВНИТЕ И РЕПРОДУКТИВНИ ВЪЗМОЖНОСТИ НА СОРТ СТОРГОЗИЯ

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на
образователна и
научна степен **„ДОКТОР“**

Научна специалност:
04.01.17 „Лозарство“

Плевен, 2023

СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
ИНСТИТУТ ПО ЛОЗАРСТВО И ВИНАРСТВО – ПЛЕВЕН

ЙОРДАНКА ГОСПОДИНОВА БЕЛБЕРОВА

ВЛИЯНИЕ НА ЗЕЛЕНИ РЕЗИТБЕНИ ОПЕРАЦИИ ВЪРХУ ВЕГЕТАТИВНИТЕ И РЕПРОДУКТИВНИ ВЪЗМОЖНОСТИ НА СОРТ СТОРГОЗИЯ

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователна и научна степен **„ДОКТОР“**

Научна специалност:
04.01.17 „Лозарство“

Научен ръководител:
доц. д-р Илиян Симеонов

Научно жури:
Проф. дсн. Венелин Ройчев Ройчев
Проф. д-р Мирослав Найденов Иванов
Доц. д-р Христо Спасов Спасов
Доц. д-р Надежда Борисова Благоева
Доц. д-р Емил Сашев Цветанов

Плевен, 2023

Дисертационния труд е в обем от 220 страници, съдържа 50 таблици и 41 фигури. Цитираната литература включва 426 източника (125 на кирилица и 301 на латиница).

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на разширено събрание в отдел „Технологии и Растителна защита“ към Институт по лозарство и винарство – Плевен (Протокол № 2/09.03.2023).

Използваната номерация на таблиците и графиките не съответства на същата в дисертацията.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 31.08.2023 г. в Институт по лозарство и винарство - Плевен от 11.00 часа.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в библиотеката на Институт по лозарство и винарство – Плевен.

Вашите отзиви и бележки по дисертацията изпращайте на адрес:
гр. Плевен, ул. „Кала Тепе“ 1
Институт по лозарство и винарство – Плевен

Използвани съкращения в дисертационния труд

БЗЕ – Беззахарен екстракт
БОз – бална оценка на показателя „захари в гроздето“
БОофс – бална оценка на показателя „общи фенолни съединения във виното“
БОа – бална оценка на показателя „антоциани във виното“
БОсе – бална оценка на показателя „себестойност на гроздето“
БОдо – бална оценка на показателя „дегустационна оценка на виното“
ВЗ – Влажност на завяхване
КО – комплексна оценка
ЛК – Летливи киселини
МХВ – Максимална хигроскопична влагоемност
НИИВСН – Национален институт по изпитване на вино и спиртни напитки
НФС – Нефлавоноидни фенолни съединения
ОЕ – Общ екстракт
ОТС – Обща температурна сума
ОФС – Общи фенолни съединения
ППВ – Пределна полска влагоемност
ТК – Титруеми киселини
УХТ – Университет по хранителни технологии
ФФС – Флавоноидни фенолни съединения
ЯМКФ – Ябълчено млечнокисела ферментация
ND – Не е установено
TSS (total soluble solids) – твърди разтворими вещества
TA (Titratable acidity) – титруеми киселини

1. УВОД

На фона на непрекъснато променящите през последните години се климатични условия, в съвременното лозарство все по-голяма актуалност придобиват проблемите, свързани с осигуряването на продукция с оптимално количество, максимално добро качество и екологично чист произход на гроздето и виното.

В системата от агротехнически мероприятия при отглеждането на лозата, все по-голямо значение придобива използването на зелените резитби, като способ за въздействие върху количеството и качеството на получаваната продукция от грозде и вино. Операциите със зелените части на лозата се отнасят към най-трудните и неизяснени въпроси в лозарството. За това свидетелстват и противоречивите резултати от проведените у нас и в чужбина изследвания.

3. ЦЕЛ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Установяване влиянието на зелените (летните) резитбени операции кършене, прореждане на гроздовете и просветляване в зоната на гроздовете върху степента на реализация на биологичния потенциал на междувидовия червен винен сорт Сторгозия.

3.1. ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Проучване влиянието на зелените резитбени операции кършене, прореждане на гроздовете и просветляване в зоната на гроздовете ***върху фенологията и действителната родовитост на лозите от сорт Сторгозия***;

2. Проучване влиянието на зелените резитбени операции кършене, прореждане на гроздовете и просветляване в зоната на гроздовете ***върху интензивността на протичане на различни физиологични процеси (сила на растеж и степен на узряване на летораслите; брой и размери на развит лист и листна площ) в лозите от сорт Сторгозия;***

3. Проучване влиянието на зелените резитбени операции кършене, прореждане на гроздовете и просветляване в зоната на гроздовете ***върху количеството и качеството на добива от грозде***;

4. Проучване влиянието на зелените резитбени операции кършене, прореждане на гроздовете и просветляване в зоната на гроздовете ***върху качеството на получените вина:***

4.1. Проучване влиянието на зелените резитбени операции кършене, прореждане на гроздовете и просветляване в зоната на гроздовете ***върху физико-химичния състав на вината;***

4.2. Проучване влиянието на зелените резитбени операции кършене, прореждане на гроздовете и просветляване в зоната на гроздовете ***върху сензорната характеристика на вината;***

5. Оценка на ***икономическата ефективност*** от приложението на зелените резитбени операции кършене, прореждане на гроздовете и просветляване в зоната на гроздовете и влиянието им за ***получаването на висококачествена продукция от грозде и вино.***

4. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

Обект на изследване е червения винен сорт Сторгозия.

Изследователската работа е проведена в Експерименталната база, Експерименталната изба и лабораториите на Институт по Лозарство и Винарство – Плевен, отдел ”Технологии и Растителна защита” и отдел ”Селекция, винарство и химия”, УХТ - Пловдив и НИИВСН – София през периода 2014 – 2020 г.

Агробиологичните показатели са отчетени по методиките, описани в I том на Българска Ампелография (Катеров и др., 1990).

Химичният състав на получените опитни вина е определен по общоприетите във винопроизводството методи (Иванов и др., 1979).

Фенологични наблюдения – сокодвижение, напъпване, цъфтеж, прошарване на зърната, технологична зрялост, листопад.

Действителна родовитост – процент развити очи; процент плодни летораслi; коефициент на родовитост на развит и плоден летораслъ; родовитост на летораслите развили се от ъгловите очи.

Растежна сила на летораслите – узряване на летораслите – средна дължина на един летораслъ (cm) – общо зряла и зелена част; средна дължина на едно междувъзлие (cm) – 5-то междувъзлие; средна дължина на узрялата част на летораслъла (cm); процент на узрялата част спрямо общата дължина на летораслъла; средна дебелина на летораслъла в зоната на 5-то междувъзлие (mm) и маса на едногодишния зрял прираст (kg).

Листна повърхност – повърхността на един лист (cm^2), определена чрез линейни параметри на листната петура и математически коефициенти по усъвършенствана методика на Carbonneau (Белберова и Цветанов, 2014; 2017) и листна площ на една лоза (m^2) – определена чрез обезлистване на половин лоза от всеки вариант преди беритбата.

Добив на гроздето – средна маса на един грозд (g); средна маса на 100 зърна (g); среден добив от една лоза (kg); захари (%) и органични киселини (g/dm^3).

Химичен състав на гроздето – захари, глюкоза и фруктоза (g/dm^3); титруеми киселини (g/dm^3); винена и ябълчена киселина (g/dm^3); pH; запасеност на кожиците с общи фенолни съединения (g/dm^3); запасеност на кожиците с антоциани (mg/dm^3).

Химичен състав на получените червени вина – Захари, g/dm3; Алкохол, об. %; Общ екстракт (ОЕ), g/dm^3; Беззахарен екстракт (БЗЕ), g/dm3; Титруеми киселини (ТК), g/dm^3; Летливи киселини (ЛК), g/dm3; Винена киселина, g/dm3; pH; Етилацетат, mg/dm^3; Общи фенолни съединения (ОФС), g/dm; Антоциани, mg/dm^3; Флавоноидни фенолни съединения (ФФС), mg/dm^3; Нефлавоноидни фенолни съединения (НФС), mg/dm3; Цветни характеристики (интензитет на цвета IC’ [абс. ед.], нюанс на цвета T [абс. ед.]).

Органолептичните качества на вината от опитните варианти са определени от дегустационна комисия към УХТ-Пловдив чрез оценяване по 100 – бална скала, по показателите цвят, аромат, вкус/вкусов аромат, общи впечатления и метод на основните характеристики.

Съдържанието на летливи ароматни съединения е определено посредством GC-FID на база изходен стандартен разтвор, получен в съгласие с метод IS 3752:2005.

Статистическата обработка на данните е направена чрез дисперсионен анализ по Фишер при нива на достоверност на разликите (критерии на Стюдент) p = 5.0 %, p = 1.0 %, p = 0.1 % и двуфакторен дисперсионен анализ (ANOVA) (Димова и Маринков, 1999). Силата на влияние на факторите и нейната достоверност са изчислени по метода на Плохински (Lakin, 1990).

Сравнителната икономическа оценка на база получен теоретичен добив е реализирана с помощта на система от основни и спомагателни показатели: среден добив, kg/da, брутни приходи, BGN/da, преки производствени разходи, BGN/da, нетен доход, BGN/da, себестойност, BGN/kg, рентабилност на разходите, %.

ВАРИАНТИ

V0 – контрола – без летни резитби;

V1 – кършене – в края на месец юни, при дължина на летораслите 70 – 80 cm (премахнати средно 23,4 cm летораслi / 5,3 бр. междувъзлия);

V2 – прореждане (нормиране) на гроздовете – в средата на месец юни – премахнати са 1/3 (30 – 35%) от гроздовете общо за варианта;

V3 – кършене – в края на месец юли, при дължина на летораслите 90 – 100 cm (премахнати средно 32,1 cm летораслi / 7,6 бр. междувъзлия);

V4 – просветляване в зоната на гроздовете – извършено е ръчно във фаза прошарване на зърната, като са премахнати листата в основата на летораслите, около гроздовете.

5. ПОЛУЧЕНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗСЛЕДВАНИЯТА И ОБСЪЖДАНЕ

5.2. АГРОБИОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

5.2.1. ФЕНОЛОГИЧНИ НАБЛЮДЕНИЯ

Всяка година са отчитани началото, масовата проява и края на основните фенофази на развитие при сорт Сторгозия, които са в пряка зависимост от характера на климата през отделните фенофази на вегетационния период.

Сравнителният статистически анализ показва, че няма доказано фенологично разнообразие между контролата и изследваните варианти с приложено кършене и просветляване в зоната на гроздовете.

Доказани различия спрямо контролата са установени само за варианта с прореждане на гроздовете при настъпване на фенофазите прошарване на зърната и технологична зрялост на гроздето и продължителността на периодите определени от тях.

5.2.2. ДЕЙСТВИТЕЛНА РОДОВИТОСТ

Данните за показателите на действителната родовитост на отделните варианти, с приложени зелени резитбени операции и контролата на сорт Сторгозия, показват незначително разнообразие в стойностите при отделните показатели и по-голяма вариабилност на стойностите през отделните години на експерименталната работа.

Сравнителният статистически анализ на действителната родовитост средно за лоза между изследваните варианти със зелени резитби и контролата от сорт Сторгозия показва, че при процент развити очи и процент плодни леторасли няма доказана разлика между вариантите в опита. Стойностите на тези показатели варират в тесни граници и средно за периода са от 92,25% при вариант 2 до 93,52% при вариант V4 (Табл. 1). Разлики са констатирани само при коефициентите на родовитост на база развити и плодни леторасли при вариант V2, спрямо варианти V1, V4 и контролата(V0), което се дължи на по-големия брой развили се плодни леторасли с два или повече гроздове при този вариант. Без доказаност на разликите, но

винаги с положителна насоченост са и разликите на вариант V3, спрямо контролата и вариант V4.

Таблица 1

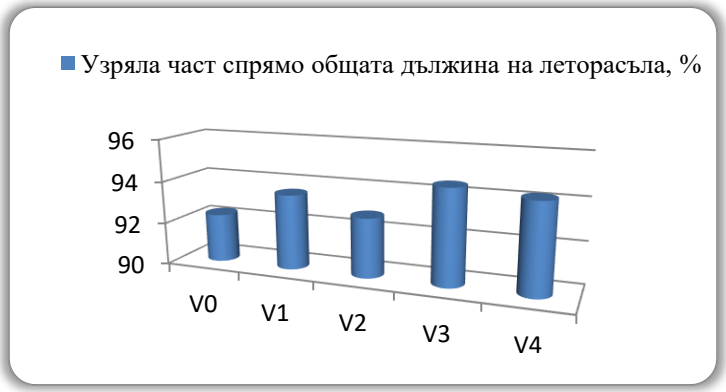
Показатели на действителната родовитост на лози от сорт Сторгозия за периода 2014 – 2020 г.

Варианти	Процент развити очи, %	Процент плодни лозрасли, %	Кр на развит лозрасъл	Кр на плоден лозрасъл
V0 контрола	***93.06***	***85.92***	***1.38***	***1.61***
V1	93.33	86,64	1.39	1.61
V2	92.25	86,40	1.42 +	1,65 +
V3	93.13	85,77	1.40	1.62
V4	93.52	86,74	1.38	1.60

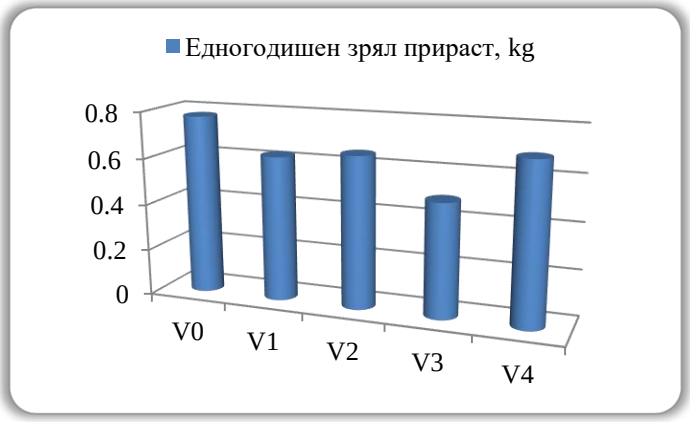
5.2.3. ВЛИЯНИЕ НА ЗЕЛЕНИТЕ РЕЗИТБЕНИ ОПЕРАЦИИ ВЪРХУ НЯКОИ ФИЗИОЛОГИЧНИ ПРОЦЕСИ В ЛОЗИТЕ ОТ СОРТ СТОРГОЗИЯ

5.2.3.1. СТЕПЕН НА УЗРЯВАНЕ И СИЛА НА РАСТЕЖ НА ЛЕТОРАСЛИТЕ

Определено е влиянието на изследваните зелени операции върху силата на растеж на летораслите и степента им на узряване.



Фиг. 1. Узряла част спрямо общата дължина на леторасъла, % при варианти от сорт Сторгозия с приложени зелени резитбени операции



Фиг. 2. Едногодишен зрял прираст, kg при варианти от сорт Сторгозия с приложени зелени резитбени операции

Процентът на узрялата част спрямо общата дължина на леторасъла е най-висок средно за всички години при варианта с кършене в края на юли – V3 (94.50 %), следван от варианта с просветляване – V4 (94.24 %). Въпреки, че има вариране по години, средните резултати показват, че отношението на зрялата част към общата дължина на леторасъла (%) е най-ниско при контролата V0 – 92.30 % и V2 – 92.81 % (Фиг. 1).

Тези резултати показват, че при вариантите с липса на зелени резитби на летораслите, макар и в малка степен, се удължава периода на узряването на летораслите.

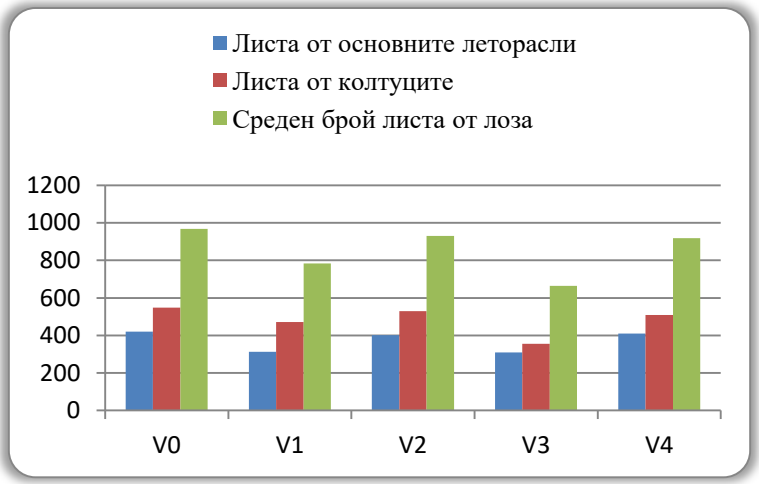
Всички варианти с приложени зелени резитбени операции имат статистически доказани по-малки стойности от контролата при показателя маса на едногодишния зрял прираст (Фиг. 2).

5.2.3.2. ЛИСТНА ПЛОЩ

5.2.3.2.1. БРОЙ ЛИСТА НА ЛОЗА

През вегетационните периоди на отделните години е извършвано отчитане за определяне влиянието на изследваните зелени резитбени операции, върху растежа и развитието на листата и формирането на листната площ на лозите от сорт Сторгозия.

Данните от отчетените показатели, свързани с броя на листата на една лоза са твърде разнопосочни, както по години, така и по варианти, което в по-голяма степен се дължи на различните климатични условия през отделните години. С най-много листа на една лоза се характеризират лози без приложени зелени резитбени операции. По-ранното кършене (юни) оказва благоприятно влияние върху развитието на колтуците, което рефлектира върху образуването на повече листа върху тях. Общият брой на листата от една лоза е също значително по-малък при кършените варианти, като изменението на тези стойности през отделните години следват тенденцията, очертана от контролата и другите опитни варианти (Фиг. 3).

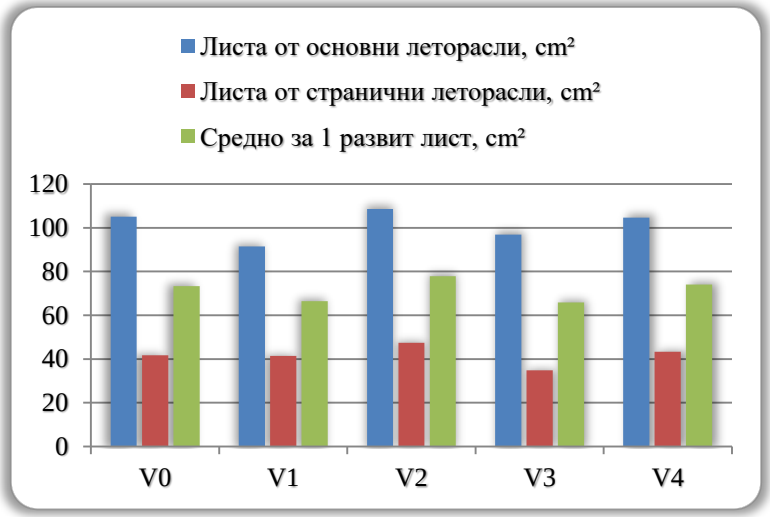


Фиг. 3. Брой листа на лоза при варианти с приложени зелени резитбени операции от сорт Сторгозия средно за периода 2014 – 2020 г.

5.2.3.2.2. СРЕДЕН РАЗМЕР НА ЕДИН РАЗВИТ ЛИСТ

Размерът на листните петури при отделните варианти се движи в различен диапазон през годините.

С най-високи стойности средно от всички години се отличава варианта с редуциране броя на гроздовете (V2) – 77.83 cm^2. Това е в резултат на по-високия среден размер както на основните листа (108.58 cm^2), така и на листата от колтуците (47.41 cm^2) при този вариант. Най-малки са размерите на листата при варианта с кършене през юли (V3) – 65.84 cm^2, което се дължи на по-малките размери на основните (96.86 cm^2) и странични (34.82 cm^2) листа (Фиг. 4).

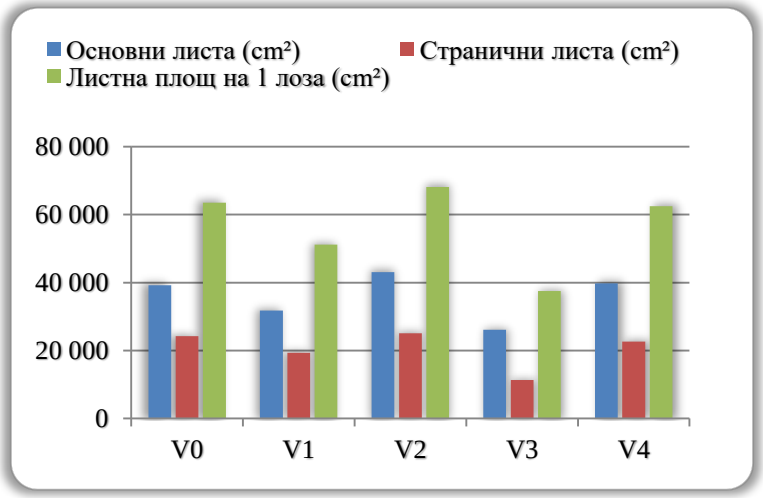


Фиг. 4. Среден размер на един лист при варианти с приложени зелени резитбени операции от сорт Сторгозия (cm²) за периода 2014 – 2020 г.

5.2.3.2.3. ЛИСТНА ПЛОЩ НА ЛОЗА

Листната повърхност е един от основните фактори, определящи количеството състава и качеството на добива от лозите.

Средните стойности на показателя показват, че с най-голяма листна площ на една лоза е V2 (6.82 m^2), следван от контролата (6.35 m^2) и V4 (6.25 m^2), което показва, че по-малкия брой гроздове на лоза при вариант 2, инициира образуването на по-големи по размери листа от основните и страничните леторасли и формирането на по-голяма листна площ на една лоза. Най-ниски стойности – 3.92 m^2, по този важен агробиологичен и физиологичен показател, са отчетени при варианта с извършено по-късно кършене (Фиг. 5).



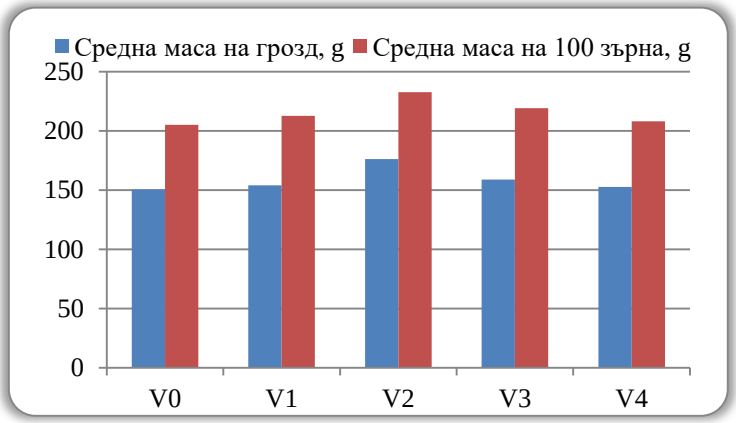
Фиг. 5. Листна площ на една лоза при варианти с приложени зелени резитбени операции от сорт Сторгозия средно за периода 2014 – 2020 г.

5.2.4. ДОБИВ

След гроздобера са отчетени показателите, определящи добива на опитните варианти от сорт Сторгозия. Конкретното изражение на добива от лоза са броя на гроздовете и тяхната маса.

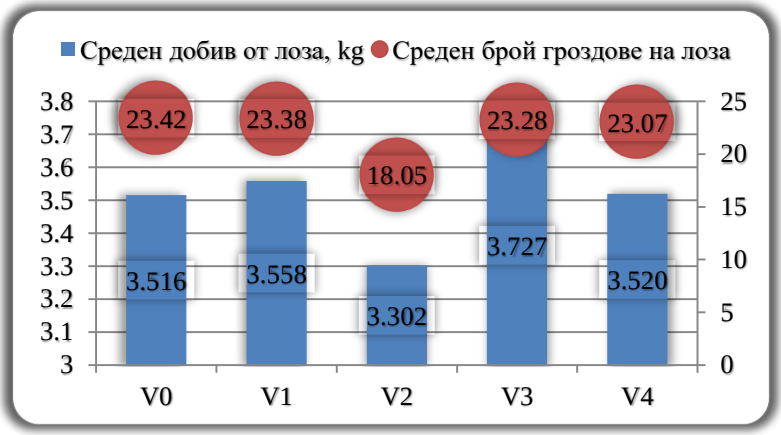
Средната маса на един грозд варира силно по варианти и години, като винаги вариантите с приложени зелени резитби превъзхождат контролата по абсолютни стойности на този значим показател. Прореждането на гроздовете инициира най-висока средна маса на гроздовете – 176.22 g, като тази закономерност се повтаря през всички години на изследването (Фиг.6). При останалите варианти стойностите на този показател варират от 150.55 g при контролата до 158.97 g. при V3 (кършене през юли).

Показателят средна маса на 100 зърна също е в пряка положителна зависимост от прилаганите зелени резитби. Прореждането на гроздовете (V2), при който средната маса на 100 зърна е 232.79 g (Фиг. 6), оказва най-висок ефект върху стойностите на този показател. Масата на 100 зърна при този вариант е по висока с 13.38 %, спрямо контролата, с 6.76 % спрямо кършенето през юли (V3), с 3.62 % спрямо кършенето през юни (V1) и с 1.40 % спрямо просветляването в зоната на гроздовете (V4).



Фиг. 6. Средна маса на един грозд и на 100 зърна, g от сорт Сторгозия средно за периода 2014 – 2020 г.

Като обобщаващ показател, характеризиращ продуктивните възможности на всеки сорт, добива от лоза е по-нисък при контролата – 3.516 kg, спрямо вариантите с приложени зелени резитбени операции, при които стойностите на този показател са от 3.727 kg (V3) до 3.520 kg (V4). Най-слабо влияние върху добива оказва просветляването в зоната на гроздовете (V4). При варианта с прореждане на гроздовете (V2), поради естеството на манипулацията, се отчита най-нисък среден добив грозде от лоза – 3.302 kg (Фиг. 7).

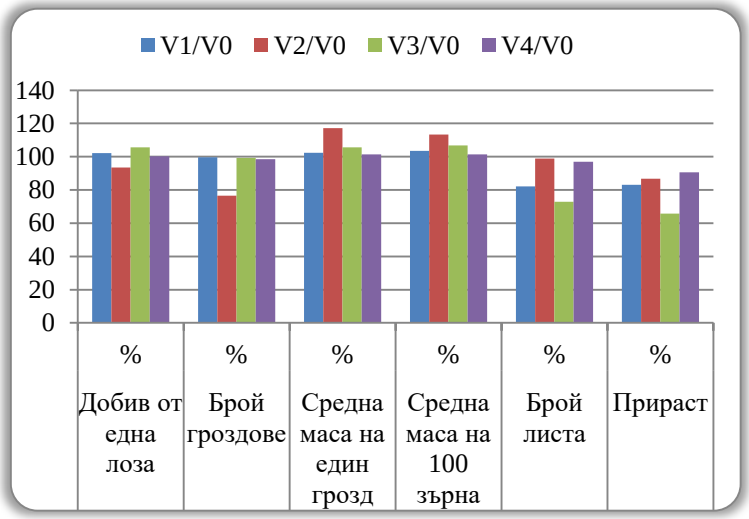


Фиг. 7. Показатели на добива при варианти с приложени зелени резитбени операции от сорт Сторгозия за периода 2014 – 2020 г.

5.2.5. ЕФЕКТ НА ЗЕЛЕНИТЕ РЕЗИТБЕНИ ОПЕРАЦИИ – ОСНОВНИ КОЕФИЦИЕНТИ И СЪОТНОШЕНИЯ

За по-пълното характеризиране влиянието на зелените резитбени операции върху протичането на метаболитните процеси в лозовото растение, в процеса на изследване се определиха и някои други показатели и съотношения (Фиг. 8).

Всички прилагани зелени резитбени операции, с различна степен на влияние, оказват положително въздействие върху продуктивните възможности и вегетативни прояви на лозите. Най-високи стойности на определяния ефект от извършваните зелени резитбени операции, върху някои от най-важните ампелографски признаци, са отчетени при варианти 2 (прореждане на гроздовете) и 3 (кършене през юли).



Фиг. 8. Ефект на зелените резитбени операции при варианти от сорт Сторгозия спрямо контролата (%), за периода 2014 – 2020 г.

Стойностите на всички основни коефициенти и съотношения при извършване на зелените резитби кършене и прореждане на гроздовете имат положителна насоченост на разликите спрямо контролата, показващи високата им стопанска ефективност и позитивен ефект върху растежа и плододаването на лозите (Табл. 2).

Таблица 2

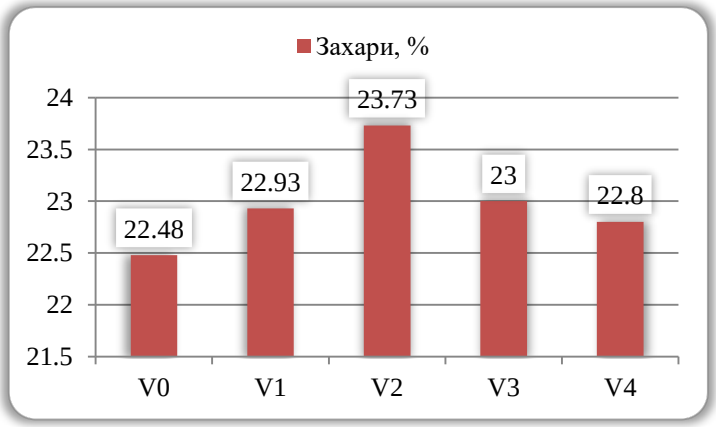
Основни коефициенти и съотношения при сорт Сторгозия за периода 2014 – 2020 г.

Варианти	Добив, (kg)	Прираст, (kg)	Добив + прираст, (kg)	Добив/(Добив + прираст), (kg)	Добив/ прираст, (kg)	Прираст/ добив, (kg)	Добив/Бр. Листа, (g)	Добив/ Листна повърхност, (g/m²)
V0 контрола	***3.516***	***0.775***	***4.291***	***0.821***	***4.746***	***0.220***	***2.876***	***581.68***
V1	3.588	0.624	4.212	0.851	5.843	0.176	3.573	903.62
V2	3.302	0.654	3.956	0.834	5.103	0.200	2.765	488.17
V3	3.727	0.491	4.218	0.881	8.063	0.137	4.393	1021.23
V4	3.520	0.690	4.210	0.839	5.559	0.194	3.042	607.35

5.3. ТЕХНОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

5.3.1. ДИНАМИКА НА НАТРУПВАНЕ НА ЗАХАРИ И КИСЕЛИНИ И КАЧЕСТВО НА ГРОЗДЕТО

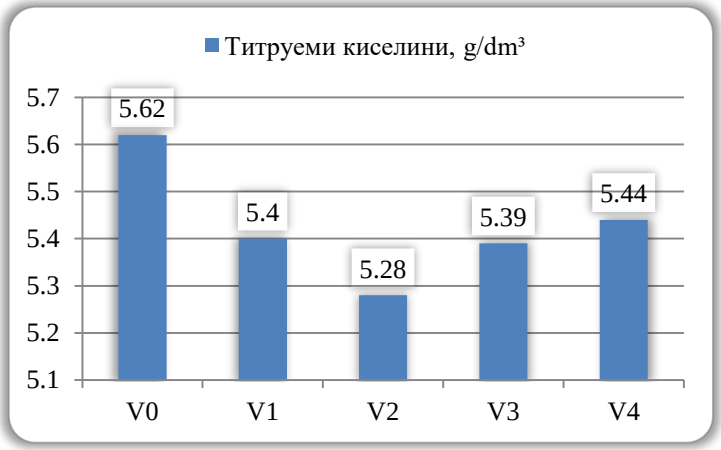
Показателите, определящи технологичната характеристика на виненото грозде са едни от най-важните групи показатели, които са специфични за всеки отделен сорт и зависят от редица фактори. Разликите в стойностите на всички отчетени показатели, определящи качеството на гроздето, варират значително по години и варианти, но винаги в полза на приложените зелени резитби, спрямо контролата. Установено е, че прилаганите зелени резитбени операции имат висок положителен ефект върху всички качествени параметри на получаваната продукция от грозде.



Фиг. 9. Захари, % в грозде от варианти с приложени зелени резитбени операции при сорт Сторгозия за периода 2014 – 2020 г.

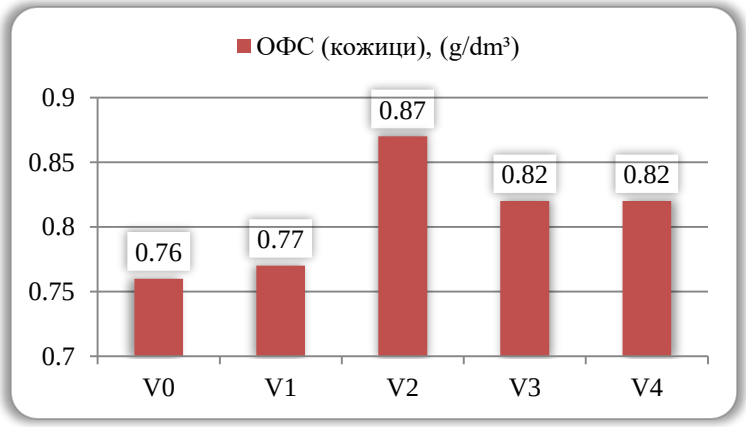
Средните данни, показващи динамиката на натрупване на захари и киселини в гроздето при контролата и вариантите с приложени зелени резитби от сорт Сторгозия, следват очертана през отделните години тенденция. Темпът на захаронатрупване

и отчетените захари при достигане технологичната зрялост на гроздето са винаги по-високи при изследваните варианти със зелени резитби, спрямо контролата, като измененията имат винаги положителна насоченост. Разликите при захарите варират от 0,3 до 1,3 % (Фиг. 9), а при киселините са в относително тесни граници от 5,28 до 5,62 g/dm^3 (Фиг. 10).

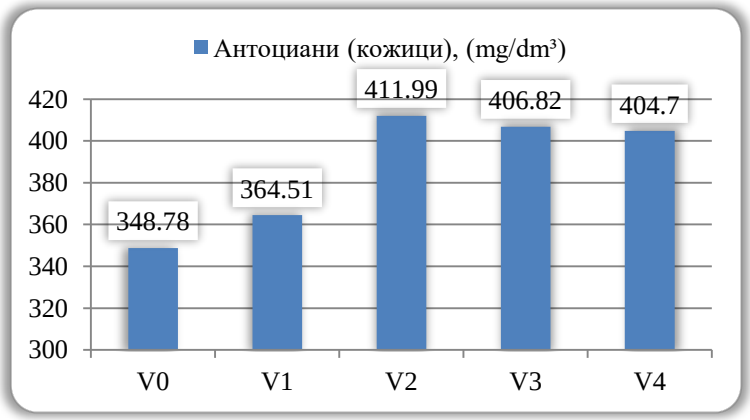


Фиг. 10. Титруеми киселини, g/dm^3 в грозде от варианти с приложени зелени резитбени операции при сорт Сторгозия за периода 2014 – 2020 г.

Доказано положителна насоченост на разликите са установени и при показателите общи фенолни съединения и съдържание на антоциани в ципите на гроздето. Средното съдържание на ОФС в гроздето варира от 0.77 g/dm³ при V1 до 0.87 g/dm³ при вариант V2, спрямо 0.76 g/dm³ за контролата (Фиг. 11). Съдържанието на антоциани в ципите на гроздето варира силно по години и по-слабо по варианти и следва тенденцията очертана при предходния анализиран показател. Средното количество на антоциани е най-ниско при вариант V1 (364.51 mg/dm³), а най-високо при вариант V2 (411.99 mg/dm³), спрямо 348.78 mg/dm³ за контролата (V0) (Фиг.12).



Фиг. 11. Общи фенолни съединения в кожиците на грозде от варианти с приложени зелени резитбени операции при сорт Сторгозия за периода 2014 – 2020 г.



Фиг. 12. Антоциани в кожиците на грозде от варианти с приложени зелени резитбени операции при сорт Сторгозия за периода 2014 – 2020 г.

5.3.2. ХИМИЧЕН СЪСТАВ НА ВИНА ОТ СОРТ СТОРГОЗИЯ

След винифициране на гроздето всяка година е извършен анализ за установяване химичният състав на вината от сорт Сторгозия.

Във всички реколти гроздето от вариантите с приложени зелени резитбени операции натрупват повече захари. Това определя по-добрите възможности за дълбок ферментационен процес, наличието на по-висока концентрация на алкохол, получаването на повече метаболити, по-заоблени и с меки тела вина.

Титруемите киселини в гроздето са с характерни за сорта по-ниски стойности, при всички опитни варианти, като през отделните години от изследването контролата се отличава с по-висока киселинност в гроздето и виното.

През периода на проучване, изследваните варианти с извършени летни резитби, се характеризират с по-високи стойности на беззахарен екстракт, спрямо контролата, което оказва благоприятно влияние върху плътността, заоблеността и мекотата на получаваните вина. С по-нисък БЗЕ се отличава само вариант V4, което определя и получаването на относително по-небалансирани вина.

Съдържанието на общи фенолни съединения във вината е статистически доказано по-високо при всички варианти с приложени зелени резитбени операции, спрямо контролата (Табл. 3).

През три от годините са направени газ-хроматографски анализи за установяване ароматичният профил на вината от сорт Сторгозия. Проведеното изследване за влиянието на зелени резитбени операции върху ароматичния профил на червени вина от сорт Сторгозия установи широко видово и количествено разнообразие на летливи компоненти от основни ароматични групи – висши алкохоли, естери, алдехиди и терпенови алкохоли.

Таблица 3

Химичен състав на опитни вина от варианти с приложени зелени резитбени операции и контрола от сорт Сторгозия, реколти 2014 – 2020

Варианти	Алкохол, об. %	Захар, g/dm³	Общ екстракт, g/dm³	БЗЕ, g/dm³	Титруеми киселини, g/dm³	Летливи киселини, g/dm³	Винена киселина, g/dm³	Ябълчена киселина, mg/dm³	ОФС, g/dm³	ФФС, mg/dm³	НФС, mg/dm³	Антоцианни, mg/dm³	Нюанс, T	Интензитет, I
V0 контрола	***13.20***	***2.28***	***25.94***	***23.46***	***4.97***	***0.67***	***1.20***	***3.00***	***1.55***	***2322.68***	***201.83***	***260.77***	***0.69***	***9.56***
V1	13.53 n.s	2.35 n.s	26.32 n.s	23.96 n.s	4.80 n.s	0.67 n.s	1.17 n.s	3.14 n.s	1.78 +	2279.01 n.s	211.96 +	279.47 +	0.71 n.s	9.68 n.s
V2	13.91 ++	1.46 n.s	26.31 n.s	24.24 n.s	4.83 n.s	0.70 n.s	1.35 n.s	2.83 n.s	1.89 ++	2452.55 ++	227.86 ++	301.27 +++	0.72 n.s	10.00 ++
V3	13.69 +	2.95 n.s	26.52 n.s	23.77 n.s	4.88 n.s	0.67 n.s	1.43 n.s	2.61 n.s	1.67 +	2416.66 ++	226.09 ++	288.22 ++	0.69 n.s	9.69 n.s
V4	13.39 n.s	2.24 n.s	25.48 n.s	23.24 n.s	4.79 n.s	0.62 n.s	1.25 n.s	2.77 n.s	1.75 +	2482.24 ++	228.11 ++	288.33 ++	0.68 n.s	9.76 +

Общото съдържание на висши алкохоли във вината от всички изследвани варианти варира в широки граници, с количествено доминиране на вариантите с приложено кършене и прореждане на гроздовете и с количествено преобладаване на 3-метил-1-бутанол (изоамилов алкохол), 2-метил-1-бутанол (активен амилов алкохол) и 1-пропанолол (Табл. 4).

Таблица 4

Съдържание на летливи съединения в червени вина на сорт Сторгозия, реколта 2017 – 2020

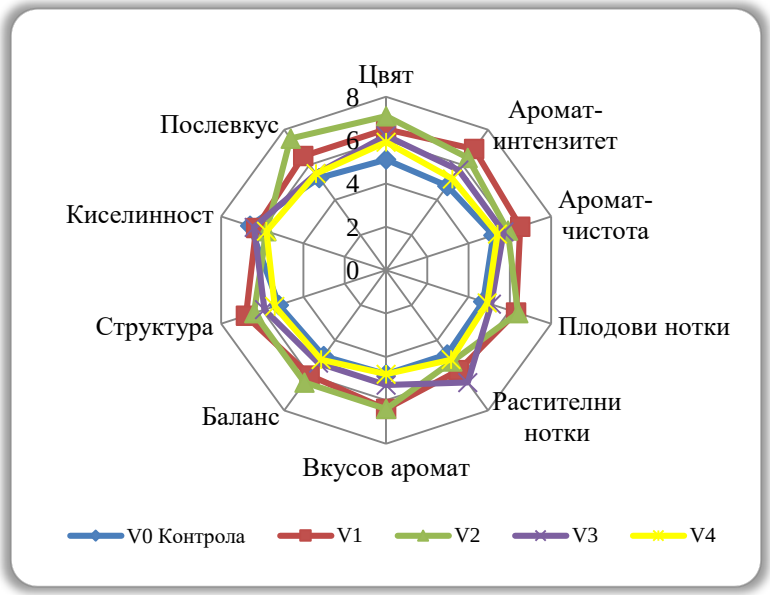
Химични съединения, mg/dm^3	**Година**	**Варианти**				
		V0 контрола	V1	V2	V3	V4
Общо висши алкохоли	2017	***107.84***	388.79	449.08	300.21	295.74
	2019	***13.68***	336.94	351.76	733.54	28.64
	2020	***18.92***	44.23	234.41	101.39	25.97
Общо естери	2017	***63.46***	38.6	132.17	154.61	220.53
	2019	***113.97***	151.99	297.84	890.46	101.84
	2020	***36.52***	42.17	35.3	77.12	10.2
Общо количество	2017	***171.3***	427.39	581.25	454.82	516.27
	2019	***127.65***	488.93	649.6	1624	130.48
	2020	***55.44***	86.4	269.71	178.51	36.17

Естерният състав на вината от всички реколти е количествено богат, в много добри за червени вина граници, с преобладаване на етилацетата. В опитните вина на варианти V2 и V3 е установено наличие и на естера изо-бутилацетат, определящ присъствието на плодови аромати (зрели плодове) във вината. По-високите стойности на общото количество естери във вината от вариантите с приложено кършене и прореждане на гроздовете индикира положителното влияние на тези зелени резитбени операции върху синтезата на естери от дрождите по време на ферментация, водещо до тяхното по-високо крайно съдържание във виното (Табл. 4).

Алдехидите във всички изследвани вина и реколти са представени от ацеталдехида, съдържанието на който е в нормални за червени вина граници.

Установена е пряка зависимост между съчетаване влиянието на климатичните условия и зелените резитби от една страна и състава и съдържанието на летливи съединения във вината от друга. Много добрите климатични условия през 2019 г., в съчетание с проведените зелени резитби, инициират по-високо и по-богато съдържание на висши алкохоли, естери и общо количество на летливи компоненти във вината спрямо останалите изследвани години.

За пълната стопанска характеристика на всеки винен сорт, наред с агробиологичния и технологичен потенциал, от изключително значение е и органолептичния профил на получените вина и дегустационната им оценка.



Фиг. 13. Спайдър-диаграма на опитни вина от сорт Сторгозия, рек. 2014 – 2020

От извършените анализи се установи, че отчетените разлики в химичните показатели на опитните вина, водят до различия и в органолептичния им профил. В отделните реколти като цяло най-предпочитани са винаta от V2 и V1.

Предимствата на винаta от вариант V2 са в цвета, който е интензивно ярко рубинено червен и аромата, който е чист, фин, плодов, с характер на черен горски плод. Най-значително е превъзходството на този вариант във вкусово отношение. Винаta му са добре, заоблени и хармонични, структурата е по-плътна, послевкусовете са меки, неагресивни, киселините са меки и сочни (Фиг. 13).

Най-ниско от всички варианти са оценени винаta от V4. В тях по-често е налице слабо интензивен цвят, слаби, нетипични и донякъде нечисти аромати и леко тяло. Вкусово почти винаги се долавя грубост, суховатост и горчиво-тръпчиви нотки.

Таблица 5

Органолептична оценка и ранжиране на опитните вина от сорт Сторгозия, реколти 2014 - 2020

Вариант	***V0 контрола***		**V1**		**V2**		**V3**		**V4**	
Реколта	***Дегустационна оценка***	***Ранг***	Дегустационна оценка	Ранг	Дегустационна оценка	Ранг	Дегустационна оценка	Ранг	Дегустационна оценка	**Ранг**
2014	***73.00***	***V***	76.00	II	78.00	I	73.00	IV	75.00	**III**
2016	***77.00***	***III***	80.00	I	77.00	II	75.00	IV	72.00	**V**
2017	***76.00***	***III***	75.00	IV	79.00	II	81.00	I	72.00	**V**
2019	***74.00***	***V***	76.70	II	78.10	I	76.10	III	76.00	**IV**
2020	***76.00***	***V***	76.00	III	77.50	I	77.00	II	76.00	**IV**
Средно за периода	***75.20***	***IV***	**76.74**	**II**	**77.92**	**I**	**76.42**	**III**	**74.20**	**V**

Обобщените резултати от органолептичната оценка и ранжирането на опитните вина от сорт Сторгозия показват, че най-благоприятно влияние върху профила и качеството на получаваните вина оказва зелената резитба прореждане на гроздовете (V2). Получените след прилагането на тази лятна резитба вина, се отличават с по-добри характеристики на цвета и наличието на повече и по-силно изразени плодови аромати. Останалите две проби са с изравнени средни дегустационни оценки и рангове, като пробите от вариант V1 (76.74 бала) имат своето преимущество в по-хладни години, а пробите от вариант V3 (76.42 бала) в по-топли и сухи вегетации (Табл. 5).

Контролната проба в отделните реколти е класирана между трето и пето място, но винаги отстъпва на опитните варианти, с изключение на вариант V4. Просветляването в зоната на гроздовете (V4) не оказва положително влияние върху качеството на получаваните вина.

5.4. СРАВНИТЕЛЕН ИКОНОМИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ НА ДОБИВА И КАЧЕСТВОТО НА ГРОЗДЕТО И ВИНОТО ОТ СОРТ СТОРГОЗИЯ В ЗАВИСИМОСТ ОТ ПРИЛАГАНИТЕ ЗЕЛЕНИ РЕЗИТБЕНИ ОПЕРАЦИИ

5.4.1. ТЕОРЕТИЧЕН ДОБИВ ГРОЗДЕ ОТ СОРТ СТОРГОЗИЯ

Резултатите от сравнителната икономическа оценка на база добив показват, че от вариантите с приложение на зелени резитби с най-високи показатели в икономически аспект се отличава V3 (кършене през юли), където нетния доход бележи най-висок размер – 281.81 BGN/da, а рентабилността на разходите е 44.8 % (Табл. 6).

С по-добри икономически резултати спрямо контролния вариант без приложение на летни резитби (V0) се отличават вариантите, при които се прилагат операциите кършене през месец юни (V1) и просветляване в зоната на гроздовете (V4), където превишаването на нетния доход е в размер съответно на 6.9 % и 6.5 %, а на рентабилността на разходите – 5.2 % и 4.4 %.

Таблица 6

Икономически ефект от приложението на операции със зелените части на лозата при производството на винено грозде от сорт Сторгозия

Показатели	Варианти				
	V0 контрола	V1	V2	V3	V4
Среден добив, kg/da	***1195***	1232	1191	1302	1234
Брутни приходи, BGN/da	***836.50***	862.40	833.70	911.40	863.80
Производствени разходи, BGN/da, в т.ч.	***612.01***	622.32	637.76	629.59	624.62
- за зелени резитби, BGN/da	**-**	7.11	26.07	7.80	9.18
- за прибиране на реколтата, BGN/da	***111.76***	114.95	111.43	121.53	115.18
Нетен доход, BGN/da	***224.49***	240.08	195.94	281.81	239.18
Себестойност, BGN/kg	***0.51***	0.51	0.54	0.48	0.51
Рентабилност на разходите, %	***36.7***	38.6	30.7	44.8	38.3

Източник: данни от изведен опит и собствени изчисления

При вариантът с прореждане на гроздовете общата сума на производствените разходи е с най-голям размер, при най-малко количество на теоретичния среден добив, в сравнение с останалите варианти. Това рефлектира върху сумата на нетния доход, респективно на рентабилността на разходите, които бележат най-ниски стойности, съответно 195.94 BGN/da и 30.7 %, а себестойността на единица продукция е най-висока – 0.54 BGN/kg (Табл. 6).

5.4.2. КОМПЛЕКСНА ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВЕНИТЕ И ИКОНОМИЧЕСКИТЕ ПАРАМЕТРИ НА ПОЛУЧЕНАТА ПРОДУКЦИЯ ОТ ГРОЗДЕ И ВИНО В ЗАВИСИМОСТ ОТ ПРИЛОЖЕНИТЕ ЗЕЛЕНИ РЕЗИТБЕНИ ОПЕРАЦИИ

С най-висока комплексна оценка на качествените и икономически параметри на продукцията от грозде и вино се характеризира варианта с прореждане на гроздовете (V2) – 8.00 бала (Табл. 7). По-доброто качество на виното в този случай носи потенциал за реализиране на по-висока продажна цена, което може да компенсира повишението на разходите и да осигури добра доходност на производителя. Решението за приложение на тази зелена резитбена операция при производството на грозде и вино от сорт Сторгозия следва да се вземе в зависимост от икономическите възможности на земеделския стопанин и ценовите условия в конкретната пазарна ниша.

Таблица 7

Комплексна оценка по варианти в зависимост от приложените зелени резитбени операции при сорт Сторгозия

Варианти	**Претеглени оценки по показатели**					**Комплексна оценка (КО)**
	БОз	БОофс	БОа	БОдо	БОсе	
V0 контрола	***0.00***	***0.00***	***0.00***	***0.54***	***1.00***	***1.54***
V1	1.01	1.35	0.92	1.37	1.00	5.65
V2	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00	8.00
V3	1.30	0.82	1.36	1.19	2.00	6.67
V4	0.49	1.18	1.36	0.00	1.00	4.03

Резултатите от извършения мулти-критериен анализ показват много добър синтез между качествения и икономически критерий и при приложение на зелената резитба кършене, извършена през месец юли (V3). Този вариант също носи потенциал за добра пазарна реализация, въпреки че показателите за качество на гроздето и виното отстъпват спрямо варианта с прореждане на гроздовете. Положително влияние върху комплексната оценка оказва високата претеглена стойност на икономическия показател, реализирана поради снижението на себестойността при повишено равнище на теоретичния среден добив.

Наличието на добър синтез между качествен и икономически критерий показва комплексната оценка на варианта с приложение на кършене, извършено през месец юни (V1) – 5.65 бала (Табл. 7). Претеглените оценки на трите показателя за качество на гроздето и виното надвишават единица, като единствено при антоцианите равнището е малко по-ниско. По отношение на икономическия критерий също се наблюдава добра оценка – 1.00 бала, което предполага, че приложението на тази зелена резитбена операция би донесло ползи за производителя.

6. ОБОБЩЕНИ ИЗВОДИ

1. Няма съществени различия в сроковете на настъпване, масова проява и край на отделните фенофази и периоди на вегетацията между контролата и изследваните варианти с приложено кършене и просветляване в зоната на гроздовете. Статистически доказани разлики са установени само при варианта с прореждане на гроздове за настъпване на фенофазите прошарване на зърната и технологична зрялост на гроздето и продължителността на периодите определени от тях.

2. Използваните в експеримента зелени резитби не оказват съществено влияние върху действителната родовитост на лозите от сорт Сторгозия. Стойностите на всички изследвани показатели варират по години, но средните им стойности са напълно в границите, характерни за сорта и отговарят на изискванията за червени винени сортове.

3. Лозите на варианта без приложени зелени резитбени операции се характеризират с по-голям брой листа от основните и страничните леторасли и по-силен растеж на лозите, като най-много достоверни разлики по отчетените показатели са установени спрямо вариантите с кършене.

4. Установено е, че с различна сила на въздействие зелените резитби оказват основно и постоянно влияние върху измененията в размера на листата при всички изследвани варианти. Прореждането на гроздовете оказва доказан положителен ефект, спрямо контролата, върху размера на листата от основните и страничните леторасли, а ранното кършене, извършено в края на юни, повишава само големината на листните петури, формирали се върху колтуците.

5. Размерът на листната площ варира силно по години и варианти и стойностите и са в пряка зависимост от съвкупното влияние на климатичните условия през вегетацията и характера на използваната зелена резитба. Кършенето, извършено в края на месец юли, допринася за намаляване листната площ на лозите, а прореждането на гроздове инициира образуването на повече и по-големи по размер листа и най-голяма листна площ на една лоза.

6. Кършенето, извършено в края на месец юли, оказва доказано положително въздействие върху формирането на по-висок добив от грозде, спрямо всички останали изследвани варианти. Ранното кършене, проведено в края на юни и прореждането на гроздове, имат доказан позитивен ефект, спрямо контролата, върху най-важните ампелографски показатели, определящи добива – маса на грозд и зърно.

7. Зелените резитбени операции прореждане на гроздовете и кършене, с различен интензитет на въздействие, оказват положително влияние върху вегетативните прояви и продуктивни възможности на лозите. Стойностите на основните коефициенти и съотношения при извършването на тези летни резитби имат положителна насоченост на разликите, спрямо контролата и доказват високата им стопанска ефективност и позитивен ефект върху растежа и плододаването на лозите.

8. Приложеният в изследването двуфакторен анализ, определя детайлното влияние на приложените зелени резитби, въздействието на климатичните условия през вегетацията и взаимодействието между тях, върху формирането на различните ампелографски характеристики на сорт Сторгозия.

9. Установено е, че използването на зелените резитби кършене и прореждане на гроздовете довежда до увеличение съдържанието на захари, ОФС и антоциани в гроздето, което е предпоставка за получаване на червени вина с по-високо качество. Количественото натрупване на тези компоненти е в пряка зависимост от климатичните условия през вегетационния период, като най-високо е съдържанието им във влажни и горещи години.

10. Доказано е, че след винификация на грозде, получено от лози с приложено кършене и прореждане на гроздовете, се получават вина с по-висока концентрация на алкохол, по-добре изградена структура, по-заоблени и меки тела, по-богат и комплексен аромат и по-добра фенолна запасеност, спрямо контролата. Климатичните условия при вегетация на лозовото растение влияят върху абсолютните стойности на посочените параметри без да променят установената тенденция.

11. При условията на проведения експеримент е доказана тенденцията на общо положително влияние на всички изследвани зелени резитбени операции върху състава и съдържанието на летливи компоненти в получаваните вина, с най-високо количествено доминиране при вариантите с кършене и прореждане на гроздовете. В състава на техните ароматични профили е отчетена и най-висока концентрация на естера изобутилацетат, определящ присъствието на зрели плодови аромати във вината.

12. Органолептично най-високо са оценени вината, получени след прилагане на летните резитби прореждане на гроздовете и кършене през юни. При тях цвета е ярко рубинен, ароматът е чист, фин, плодов, структурата е плътна, заоблена, киселините са сочни, послевкусът е мек.

13. Сравнителната икономическа оценка, извършена на база получен теоретичен добив грозде, показва, че стойностите на основните икономически показатели – нетен доход и рентабилност на разходите са най-високи при приложение на кършене в края на юли, в сравнение с всички останали варианти.

14. Сумата на нетния доход и рентабилността на разходите са най-ниски при прореждане на гроздовете, поради намаления брой гроздове, по-малък теоретичен добив при най-висока обща сума на производствените разходи, в резултат от по-голямата трудоемкост за осъществяване на операцията.

15. С най-висока комплексна оценка на качествените и икономически параметри на продукцията от грозде и вино се характеризира варианта с прореждане на гроздовете. По-високото качество на виното носи потенциал за реализиране на по-висока продажна цена, което може да компенсира повишението на разходите и да осигури добра доходност на производителя.

16. Резултатите от извършения мултикритериен анализ показват много добър синтез между качествения и икономически критерий и при приложение на зелената резитба кършене, извършена през месец юли (V3) и месец юни (V1). И при двата варианта с по-голяма тежест е икономическият показател, поради по-ниската себестойност на суровината (грозде) при повишено равнище на теоретичния среден добив.

7. ПРИНОСИ НА АВТОРА

7.1. НАУЧНИ ПРИНОСИ

1. За първи път у нас, в системата на отглеждане на лозата, е извършена детайлна и комплесна оценка, относно влиянието на зелените резитбени операции кършене, прореждане на гроздовете и просветляване в зоната на гроздовете, върху вегетативните и репродуктувни прояви на междувидовия червен винен сорт Сторгозия.

2. При всички варианти с приложени зелени резитбени операции кършене (през юни и юли), прореждане на гроздовете, просветляване в зоната на гроздовете и контролата (без зелени резитби) са установени и в сравнителен аспект анализирани показателите, определящи агробиологичната им характеристика – фенология, действителна родовитост и добив. Приложената статистическа обработка на многогодишните експериментални данни потвърждава достоверността на получените резултати и направените изводи.

3. Оригинални по своя характер са изследванията свързани с определяне влиянието на зелените резитбени операции върху протичането на основни физиологични процеси в лозите от сорт Сторгозия. Установено е влиянието на отделните зелени резитби върху силата на растеж и степента на узряване на летораслите, броя и размера на листата и формираната от тях листна площ на лозите от изследвания сорт.

4. За определяне на листната повърхност при сорт Сторгозия е използвана собствена и усъвършенствана в процеса на изследване методика, която успешно може да се прилага и при други подобни изследвания в лозарството и ампелографията.

5. Установените и статистически доказани различия между вариантите с приложени зелени резитби и контролата по практически най-важните технологични показатели (съдържание на захари, беззахарен екстракт, антоциани и концентрацията на общи фенолни съединения), свързани с качеството на гроздето и химичния състав на вината, обосновават в най-голяма степен окончателния избор на най-подходящите за сорт Сторгозия летни манипулации.

6. За първи път у нас е извършено проучване за определяне въздействието на зелените резитбени операции кършене и прореждане на гроздовете върху качеството на червени вина, получени от сортове, селекционирани по пътя на междувидовата хибридизация. Установено и статистически е доказано положителното влияние на тези летни манипулации върху органолептичния профил на вината им.

7. За първи път у нас е извършено многогодишно сравнително проучване, относно влиянието на зелени резитбени операции върху ароматичния профил на вината от сорт Сторгозия. Определен е видовия състав и количествено съотношение на формираните във вината ароматични съединения. Установено е, че при вариантите с извършено кършене и прореждане на гроздовете се наблюдава по-усложнен летлив състав, в сравнение с контролата и варианта с просветляване.

7.2. НАУЧНО ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

1. Получената информация за влиянието на зелената резитба прореждане на гроздовете върху по-ранното настъпване на фенофазите прошарване на зърната и технологична зрялост, е важна агробиологична особеност, позволяваща по-широка вариативност при използването на тази зелена резитбена операция при различни климатични условия в отделните райони и микрорайони.

2. Разкритите особености при проучване влиянието на зелените резитбени операции върху показателите формиращи добива от грозде може да се приложат при обосноваване избора на кършенето като най-подходящата за получаване на оптимален по количество добив лятна манипулация, а прореждане на гроздовете като най-целесъобразно за получаването на грозде с по-високо качество.

3. Важна агробиологична особеност е доказаното влияние на климатичната характеристика на годината върху теоретичния добив от грозде. Установено е, че в хладни и влажни до много влажни години приложените зелени резитбени операции не оказват съществено влияние върху формирания добив. Кършенето, извършено през месец юли, оказва най-значимо въздействие върху този много важен агробиологичен

показател при средно влажни до сухи и горещи в климатично отношение години.

4. Чрез използване на статистически анализ са определени силата на влияние и степента на въздействие на факторите зелени резитби и климатична характеристика на годината, както и взаимодействието между тях, върху стойностите на всички основни ампелографски показатели, определящи стопанската оценка на междувидовите червени винени сортове лози.

5. За производството на червени сухи вина от сорт Сторгозия, притежаващи по-добър органолептичен профил и по-висок енологичен потенциал се препоръчва извършване на прореждане на гроздовете. Прилагането му допринася за получаването на вина с осезаеми предимства в цвета, който е интензивно ярко рубинено червен и аромата, който е чист, фин, плодов, с характер на черен горски плод или плодово-цветист. Във вкусово отношение, виното е добре, заоблено и хармонично, структурата е по-плътна, послевкусовете са меки, неагресивни, киселините са меки и сочни.

6. Извършеният сравнителен икономически анализ на показателите на добива и определената комплексна оценка на качествените и икономически параметри на получената продукция от грозде и вино от сорт Сторгозия, в зависимост от приложените зелени резитбени операции, могат да бъдат използвани при изготвянето на различни теоретични модели на лозови насаждения и технологични карти.

7. Установените през последните години по-високи средни стойности на отделните елементи на климата, доказват трайното затопляне на климата в района на изследване. Получените подробни данни могат да бъдат използвани за оценка и прогнозиране бъдещите въздействия на климатичните промени върху растежа и развитието на лозата в района.

8. Получената информация от проведеното сравнително изследване предоставя широк набор от възможности за ефективно практическо приложение на различните зелени резитбени операции в системата на отглеждане на лозата и при усъвършенстване и прецизиране технологията за отглеждане на междувидови червени винени сортове лози в района на Плевен.

Списък на публикациите, свързани с дисертационния труд

Пейков, В., Й. Белберова, 2012. Кършенето при лозата – за и против (обзор). Юбилейна научна конференция с международно участие. Институт по лозарство и винарство – Плевен, България. 127 – 132 с, ISBN: 978-954-2920-85-4.

Белберова, Й., Е. Цветанов, 2017. Регресионни криви за определяне на листна повърхност при лози от сорт Сторгозия. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 20, № 3, 333 – 342 с, ISSN 1311-0489 (Print).

Belberova Y., Tsvetanov E., Simeonov I., 2018. Assessment of the influence of the factors variety and green pruning treatments on the average grape yield based on the mathematical – statistical analysis, Annals of the University of Craiova, Vol. XXIII (LIX), p. 23, ISSN: 1453-1275.