

УПРАВЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНОЙ И КАЧЕСТВОМ УРОЖАЯ ВИНОГРАДА СОРТА ВЮРИКА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЗЕРЕБРА АГРО

Радчевский П.П., канд. с.-х. наук, **Брыкалов А.В.**, д-р хим. наук,
Скорубская О.И., канд. с.-х. наук, **Кандауров Ю.И.**, **Чич А.А.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (Краснодар)

Прах А.В., канд. с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (Краснодар)

Реферат. Статья посвящена изучению влияния нового комплексного регулятора роста Зеребра агро на агробиологические и технологические показатели винограда. Применение препарата Зеребра агро позволяет снизить степень гибели центральных почек зимующих глазков в 2,5 раза, повысить коэффициенты плодоношения и плодоносности, а также долю глазков с двумя соцветиями и более. Кроме того, обработка препаратом оказала влияние на ароматику полученных вино-материалов и их органолептические характеристики.

Ключевые слова: виноград, регулятор роста Зеребра агро, масса грозди, урожайность, содержание сахаров, дегустационная оценка

Summary. The article is devoted to the study of the influence of new complex growth regulator Zerebra agro on agrobiological and technological indicators of grapes. The use of Zerebra agro allow to reduce the degree of death of the central wintering buds by 2.5, to increase in the fruiting and fruitfulness rates, as well as the share of buds with two inflorescences and more. Moreover the treatment with the drug had an effect on the aroma of the obtained wine materials and their organoleptic characteristics.

Key words: grapes, growth regulator Zerebra agro, bunch mass, yield capacity, sugar content, testing estimate

Введение. Проблема получения стабильного оптимально высокого и качественно-го урожая винограда остается по-прежнему весьма актуальной, поскольку неблагоприятные факторы внешней среды препятствуют решению этой задачи. Однако негативное влияние можно существенно уменьшить путем применения регуляторов роста. Данный агроприем является одним из наиболее эффективных способов влияния на урожай и качество винограда и в настоящее время получил широкое распространение как в нашей стране, так и за рубежом [1-2].

При небольших нормах расхода регуляторы роста позволяют снять стресс виноградного растения, усилить интенсивность сахаронакопления и ускорить созревание ягод, повысить урожайность и качество продукции, а также устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды [3-4]. Некоторые препараты кроме рострегулирующего действия обладают также фунгицидной способностью.

К препаратам подобного действия, по мнению разработчиков, может быть отнесен отечественный регулятор роста Зеребра агро, который предварительно испытан с высоким эффектом на виноградниках Узбекистана и Российской Федерации. Однако для того, чтобы данный препарат получил массовое применение на виноградниках края, необходимо продолжить его испытания на сортах винограда различного направления использования.

Цель данной работы – дать оценку эффективности применения регулятора роста Зеребра агро на техническом сорте винограда Виорика, выявить его влияние на агробиологические и технологические показатели растения.

Объекты и методы исследований. Объект исследований – штамбовые плодоносящие корнесобственные насаждения сорта винограда Виорика, заложенные по схеме – 3,0 x 1,5 м. на фоне применения регулятора роста Зеребра агро. Исследования проводились на виноградниках ООО «Победа» Темрюкского района Краснодарского края.

Виорика – сорт селекции Молдавского НИИВиВ, среднего или среднепозднего периода созревания, используется для приготовления белых столовых и десертных вин, мускатных шампанских виноматериалов, виноградного сока.

Зеребра агро – уникальный стимулятор роста растений, эффективно борющийся с болезнетворными микроорганизмами, без вреда для растений, человека и животных. По данным разработчиков препарата его применение на различных сельскохозяйственных культурах способствует выравниванию всходов, увеличению полевой всхожести семян, развитию мощной корневой системы, увеличению иммунитета растений, что позволяет им противостоять бактериям и грибкам, а также приводит к увеличению урожая.

Обработка опытных участков растворами Зеребра агро включала три опрыскивания в течение периода вегетации: перед цветением, после цветения и в фазу роста ягод, при норме расхода препарата 250 мл/га. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым в виноградарстве методикам.

Обсуждение результатов. Проведенные нами исследования показали, что трёхкратная обработка кустов регулятором роста Зеребра агро привела к достоверному и существенному увеличению средней массы грозди. Если в контрольном варианте величина данного показателя составила 98,2 г, то в опытном – 109,5 г (превышение составило 11,3 г, или 11,5 %) (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность винограда сорта Виорика при обработке кустов регулятором роста Зеребра агро, 2017 г.

Вариант	Гроздей на куст, шт.	Масса грозди, г	Прибавка к контролю		Урожай с куста, кг	Прибавка к контролю		Урожайность, т/га
			г	%		кг	%	
Без обработки (контроль)	55,2	98,2	-	-	5,43	-	-	12,06
Зеребра агро	55,4	109,5	11,3	11,5	6,07	0,64	11,8	13,23
НСР ₀₅		4,66			0,29			

Увеличение средней массы грозди в опытном варианте при одинаковой нагрузке кустов гроздьями привело к достоверному увеличению урожая с куста и урожайности насаждений в целом. Так, в опытном варианте урожай с куста превысил контроль на 11,8 %. Расчетная урожайность винограда в опытном варианте была выше контроля на 9,7 %.

Анализ строения грозди показал, что увеличение её средней массы произошло за счёт увеличения количества ягод в грозди (на 12,6 %). Согласно результатам биохимического анализа сока ягод, увеличение в опытном варианте урожая винограда на 11,8 % не сопровождалось снижением сахаристости сока.

Нагрузка кустов гроздьями и приёмы агротехники на виноградниках должны не только обеспечивать получение качественного урожая в текущем году, но и не снижать его величину в последующем. Определив степень закладки зачаточных соцветий в год применения какого-либо агроприёма, можно оценить его эффективность и прогнозировать величину урожая на следующий год.

Проведённые нами ранее исследования с различными физиологически активными веществами на различных сортах винограда показали, что в большинстве случаев они оказывают стимулирующее влияние на закладку эмбриональных соцветий в почках зимующих глазков. Анализ состояния зимующих глазков и степени их плодоносности в описываемом опыте показал, что в контрольном варианте погибла примерно пятая часть почек, однако применение препарата Зеребра агро позволило снизить степень гибели центральных почек зимующих глазков в 2,5 раза. Кроме того, применение Зеребра агро привело к повышению коэффициентов плодоношения и плодоносности, к увеличению доли глазков с двумя соцветиями и более.

В виноградарстве большое практическое значение имеет информация о характере плодоносности почек зимующих глазков вдоль однолетнего побега, так как от этого зависит длина обрезки плодовых лоз и величина нагрузки кустов побегами. В наших исследованиях у контрольного варианта наименьшая гибель центральных почек наблюдалась в третьей зоне (6-7 глазки), где она составила 13,3 %, а наибольшая – во второй (30,0 %). Нижняя зона с величиной показателя 22,2 % занимала промежуточное положение (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели эмбриональной плодоносности центральных почек зимующих глазков по длине однолетнего побега у винограда сорта Виорика при обработке кустов регулятором роста Зеребра агро, 2017 г.

Вариант	Зона побега		
	1-3 глазки	4-5 глазки	6-7 глазки
Доля погибших почек, %			
Без обработки (контроль)	22,2	30,0	13,3
Зеребра агро	4,4	13,3	10,0
Доля плодоносных почек (от живых), %			
Без обработки (контроль)	91,4	95,2	100
Зеребра агро	90,6	96,2	100
Коэффициент плодоношения			
Без обработки (контроль)	1,57	1,76	1,88
Зеребра агро	1,72	2,12	1,96
Коэффициент плодоносности			
Без обработки (контроль)	1,72	1,85	1,88
Зеребра агро	1,90	2,20	1,96
Доля глазков с двумя соцветиями и более, %			
Без обработки (контроль)	68,7	75,0	88,5
Зеребра агро	79,5	92	88,9

При обработке кустов препаратом Зеребра агро наименьшая доля погибших глазков наблюдалась в нижней зоне, где она составила 4,4 %, что на 8,9 и 5,6 % меньше, чем в средней и верхней зонах, и на 17,8 %, или в 5 раз меньше, чем в нижней зоне контрольного варианта. В средней зоне опытного варианта погибло 13,3 % глазков – на 16,7 % меньше, чем в такой же зоне контрольного варианта. Доля погибших глазков в верхней зоне

незначительно отличалась от средней зоны побега (10 %). Гибель глазков в летне-осенний период может быть вызвана различными причинами (засухой, заболеваниями). Тем не менее, даже в этих условиях применение препарата Зеребра агро, обладающего фунгицидным действием, существенно снизило отрицательное влияние стрессовых факторов на сохранность центральных почек зимующих глазков в зоне 1-5 глазков.

В обоих вариантах опыта наблюдалось увеличение степени плодоносности центральных почек зимующих глазков от нижней зоны побега к верхней: в верхней зоне побегов все почки оказались плодоносными (100 %).

Под влиянием Зеребра агро во всех трех зонах побега винограда наблюдалось увеличение коэффициентов плодоношения, плодоносности и доли глазков с двумя соцветиями и более. Так, под действием испытуемого препарата наблюдалось увеличение коэффициента плодоношения по зонам побега соответственно на 9,6; 22,5 и 4,3 %. Максимальное увеличение этого показателя отмечено в зоне 4-5 узлов, минимальное – в зоне 6-7 узлов. Такая же закономерность выявлена и с коэффициентом плодоносности: его увеличение по зонам побега составило соответственно 10,5; 18,9 и 4,2 %. Доля глазков с двумя и более соцветиями в нижней и средней зонах побега увеличилась соответственно на 10,8 и 17,0 %, при сохранении показателя на уровне контроля в верхней. При оценке эффективности действия любого агроприема на винограднике большое внимание уделяется развитию и степени вызревания однолетнего прироста, так как от его состояния зависит степень морозоустойчивости растений и возможность обеспечить оптимальную нагрузку кустов глазками на следующий год. В наших исследованиях интенсивность ростовых процессов оценивалась по численному значению таких показателей размерной характеристики побега, как средняя длина и толщина междоузлия. Результаты исследований показали, что увеличение урожая с куста на 11,8 % под влиянием Зеребра агро не привело к заметному снижению ростовых процессов или степени вызревания побегов. Это является свидетельством того, что и на следующий год растения винограда могут получить нормальную нагрузку кустов глазками.

Из контрольных и опытных образцов винограда, выращенных в ООО «Победа» Темрюкского района Краснодарского края, были приготовлены белые столовые вина путем брожения сусла в цехе микровиноделия СКФНЦСВВ. Состав полученных виноматериалов был исследован по общепринятым и разработанным в научном центре виноделия методикам. Дегустация виноматериалов проводилась по 10 балльной шкале. При оценке качества учитывались следующие показатели: цвет, гармоничность, полнота, вкус и аромат полученного вина.

Анализ физико-химических показателей виноматериалов показал, что массовая концентрация сахаров полученного виноградного сусла сорта Виорика составила 19,8 г/100см³ при обработке Зеребра агро и 20,1 г/100см³ в контроле. Титруемая кислотность образцов находилась в диапазоне 6,5-6,8 г/дм³. Органические кислоты сусла винограда Виорика, в основном были представлены винной (3,2-3,4 г/дм³) и яблочной (1,1-1,3 г/дм³), а минимальные концентрации были отмечены у янтарной (0,01-0,2 г/дм³) и лимонной (0,1-0,2 г/дм³). Таким образом, полученные первичные показатели сусла находились в близких к друг другу значениях.

Спиртуозность находилась в диапазоне 12,6-12,9 об. %, что отвечает требованиям ГОСТ 32030-2013 (табл. 3). Массовая концентрация остаточных сахаров находилась в диапазоне 1,8-2,6 г/дм³, что свидетельствует о завершении основного процесса брожения и также соответствует требованиям ГОСТ 32030-2013 «Вина столовые и виноматериалы столовые». В ходе исследований установлено, что концентрация титруемых кислот составляла 6,1-6,7 г/дм³, при этом, согласно требованиям вышеуказанного ГОСТа, данный показатель в винах и виноматериалах не должен быть менее 3,5 г/дм³. Уровень летучих кислот в виноматериалах (0,59-0,67 г/дм³) и общее содержания сернистого ангидрида (69-67 мг/дм³), свидетельствуют о достаточно высоком качестве полученных виноматериалов и их стабильности на момент исследований.

Таблица 3 – Физико-химические показатели сухих виноматериалов
из винограда сорта Виорика, урожай 2017 г.

Вариант	Объёмная доля спирта, % об.	Массовая концентрация					рН
		сахаров, г/дм ³	титруемых кислот, г/дм ³	летучих кислот, г/дм ³	SO ₂ , общий, мг/дм ³	приведённый экстракт, г/дм ³	
Без обработки (контроль)	12,2	1,8	6,7	0,67	67	19,3	3,2
Зеребра агро	12,4	2,6	6,1	0,59	69	22,1	3,3

Одним из важных показателей, характеризующих качество вина, является его экстракт, под которым подразумевают сумму всех содержащихся в вине нелетучих веществ. Различают общий и приведенный экстракт. Общий экстракт вина представляет собой суммарную концентрацию всех растворенных в вине нелетучих веществ, включая углеводы, глицерин, нелетучие кислоты, азотистые соединения, дубильные и красящие вещества, высшие спирты, минеральные вещества. Приведенный экстракт – это общий экстракт вина за вычетом восстанавливающихся сахаров. Содержание экстрактов в вине измеряют в г/дм³. Экстрактивность больше в сусле, чем в вине, т. к. часть веществ, составляющих приведенный экстракт, потребляется дрожжами и выпадает в осадок вследствие уменьшения растворимости в спиртосодержащей среде. Количество экстрактов может уменьшаться при оклейке, фильтрации, термической обработке и выдержке вина. Содержание экстрактов зависит от сорта винограда, почвенно-климатических и метеорологических условий, степени зрелости ягод и способа их переработки, типа вина.

Результаты биохимического анализа свидетельствуют о том, что в опытном образце количество приведенного экстракта оказалось на 2,8 г/дм³ или 14,5 % больше, чем в контроле, что свидетельствует о более высоком его качестве.

Уровень рН рассматриваемых образцов составил 3,2-3,3, что является удовлетворительным показателем для стабильности виноматериалов.

Известно, что основными кислотами, влияющими на уровень рН сусла и вина, являются винная и яблочная кислоты. В то же время соли винной кислоты влияют на органолептические свойства и стабильность вин, так как кислый виннокислый калий и кальций, выпадая в осадок в присутствии спирта, вызывают "кристаллические" помутнения вин. В исследуемых образцах было определено 6 основных органических кислот (табл. 4).

 Таблица 4 – Массовая концентрация органических кислот сухих виноматериалов
из винограда сорта Виорика, урожай 2017 г.

Вариант	Массовая концентрация органических кислот, г/дм ³					
	винная	яблочная	янтарная	лимонная	уксусная	молочная
Без обработки (контроль)	3,5	2,0	0,28	0,44	0,29	2,7
Зеребра агро	2,8	2,1	0,48	0,43	0,25	2,9

Максимальная концентрация винной кислоты, как основного представителя органических кислот для данного вида сырья, отмечена в контроле – 3,5 г/дм³. Показатели содержания остальных кислот в обоих вариантах близки по значениям. Исключение составила только одна из наиболее ценных по физиологической активности для человеческого организма кислот – янтарная, которой оказалось значительно больше в варианте с Зеребра агро.

Образующиеся в процессе алкогольного брожения виноградного сусла летучие компоненты отличаются разнообразием и оказывают важное влияние на органолептическую оценку вина. Нами была определена массовая концентрация ароматических веществ в обоих образцах сухих столовых виноматериалов (табл. 5).

Таблица 5 – Массовая концентрация ароматических веществ в столовых сухих белых виноматериалах из винограда сорта Виорика, мг/дм³

Компонент	Вариант	
	Зеребра агро	Без обработки (контроль)
Ацетальдегид	59,2	40,7
Фурфурол	0,1	1,9
Каприновый альдегид	0,2	0,1
Итого альдегидов	59,5	42,7
Диацетил	9,8	6,1
Ацетоин	0,4	0,4
Ионон	0,7	0,1
Итого кетонов	10,9	6,6
Этилформиат	1,6	0,2
Метилацетат	0,1	0,3
Этилацетат	11,8	5,0
Этилкапроат	1,2	1,6
Этиллактат	0,5	0,9
Этилкаприлат	0,1	0,1
Этилкапринат	0,8	0,2
Этиллаурат	1,8	2,0
Этилацеталь	2,6	0,1
Итого сложных эфиров	20,5	10,4
Метанол	151,2	219,6
2-пропанол	0,2	0,0
1-пропанол	10,5	17,5
2-бутанол	0,1	0,0
Изобутанол	34,7	47,0
1 -бутанол	0,4	0,6
Изоамилол	109,8	163,3
1-амилол	0,1	1,1
1-гексанол	2,9	1,8
Итого высших спиртов	309,9	450,9
Изомасляная кислота	0,6	0,1
Масляная кислота	1,8	1,8
Изовалериановая кислота	0,1	0,1
Итого кислот	2,5	2,0
Фенилэтанол	28,3	21,5
Итого аромат, спиртов	28,3	21,5
Сумма аромат, веществ	431,6	534,1

Количество альдегидов в виноматериалах является одним из важных характеристик готового продукта, так как они являются промежуточным продуктом в образовании высших спиртов, ацеталей и эфиров. В образце вина с обработкой Зеребра агро отмечалось увеличение концентрации ацетальдегида на 8,5 мг/дм³.

Важной составной частью аромата вин являются сложные эфиры. Образуются они из алифатических кислот и спиртов и отвечают за целый спектр различных запахов. Установлено, что в группе сложных эфиров в варианте опыта с обработкой Зеребра агро установлено двукратное увеличение этилацетата, его концентрация составила 11,8 мг/дм³. Существенные превышения отмечены и в концентрациях таких эфиров как этилформиат, этилацеталь, этилкапринат. Таким образом, обработка винограда препаратом Зеребра агро оказала очевидное воздействие на общее содержание эфиров в виноматериале.

Высшие спирты являются побочным продуктом спиртового брожения сусла. В своём химическом составе они могут иметь части одноатомных спиртов, эфирных масел, органических и неорганических соединений. Так, основным источником метилового спирта в вине являются пектиновые вещества винограда. Метиловый спирт очень токсичен, и большие его концентрации в вине нежелательны. Наибольшая концентрация определена в контроле – 219,6 мг/дм³, что существенно превосходит данный показатель в опытном образце.

Кроме того, в контроле было отмечено повышенное содержание высшего спирта – изоамилового (163,3 мг/дм³). Данное соединение в высоких концентрациях может придавать виноматериалу неприятный сивушный оттенок.

Вещества, придающих цветочные, фруктовые и цитронные оттенки в аромате – фенолэтанол, 1-гексанол, доминировали в варианте с обработкой винограда Зеребра агро.

Проведенная дегустация показала, что оба образца имели оценку выше проходного балла для молодых виноматериалов – 7,3 балла. Они были оценены в 7,8 балла каждый, были схожи по основным органолептическим характеристикам, выделялись соломенной окраской, тонким, характерным сортовым, цветочным ароматом и чистым, мягким, гармоничным вкусом.

Выводы. Таким образом, трехкратная обработка кустов винограда сорта Виорика регулятором роста Зеребра агро способствовала повышению урожая с куста на 11,8 %, без снижения его качества, силы роста и степени вызревания побегов. При этом в опытном варианте наблюдалось увеличение основных показателей эмбриональной плодородности центральных почек зимующих глазков в нижней и средней зонах побега.

Поскольку применение Зеребра агро оказало положительное влияние на формирование качественных характеристик урожая винограда – накопление органических кислот и ароматообразующих веществ в виноматериале, считаем целесообразным продолжить его испытания на других технических сортах винограда.

Литература

1. Радчевский, П.П. Влияние регуляторов роста Крезацин и Авибиф на урожай и качество сусла винограда сорта Саперави / П.П. Радчевский, Р.В. Кравченко, А.Я. Барчукова, А.В. Прах // Современные направления теоретических и прикладных исследований 2013: сборник научных трудов Sworld по материалам междунар. науч.-практ. конф. – Выпуск 1. Том 45. – Одесса, 2013. – ЦИТ: 113–0335. – С. 31-34.
2. Кравченко, Р.В. Продуктивность винограда технического сорта саперави на фоне применения лигногуматов марки «А» / Р.В. Кравченко, П.П. Радчевский, А.В. Прах // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №08(092). – С. 1235-1246.
3. Аношин, И. М. Физические процессы виноделия / И.М. Аношин, А.А. Мержаниан. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 376 с.
4. Агеева, Н.М. Исследование фенольных соединений красных столовых виноматериалов, произведенных из различных сортов винограда / Н.М. Агеева, А.В. Прах, С.А. Бирюкова // Научные труды СКФНЦСВВ. – Том 15. – Краснодар: СКФНЦСВВ, 2018. – С. 135-140.