

УДК 634.8

UDC 634.8

06.01.00 Агрономия

Agronomy

**ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ВИНОГРАДА СОРТА ВИОРИКА ПОД
ВЛИЯНИЕМ ОБРАБОТКИ НАСАЖДЕНИЙ
ФАРМАЙДОМ****AGRIBIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL
INDICATORS CHANGES DESCRIPTION OF
VIORIKA GRADE GRAPE UNDER THE
TREATMENT OF FARMAIODINE**

Радчевский Петр Пантелеевич
канд. с.-х. наук, доцент, профессор кафедры
виноградарства
РИНЦ: SPIN-код1807-2710
e-mail radchevskii@rambler.ru

Radchevskiy Petr Panteleevich
Cand.Agr.Sci., associate professor, professor of
viticulture department
SPIN-code 1807-2710
radchevskii@rambler.ru

Базоян Славик Срафилович
Магистрант факультета плодоовощеводства и
виноградарства

Bazoyan Slavik Srafaïlovich
Master of the Faculty of horticulture and wine-
growing

Чич Артур Азметович
Магистрант факультета плодоовощеводства и
виноградарства
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Cheech Arthur Azmetovich
Master of the Faculty of horticulture and wine-
growing
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В работе излагаются результаты исследований по изучению влияния обработки виноградных насаждений технического сорта Виорика препаратом Фармайод на его агробиологические и технологические показатели. Опыты были проведены в ПАО «Победа» Темрюкского района. Схема опыта включала в 2015 г. три варианта: без обработки (контроль); Фармайод – 0,04 %; Фармайод – 0,06 %; в 2016 г. – пять вариантов: без обработки (контроль); Фармайод – 0,04 %; Фармайод – 0,05 %; Фармайод – 0,06 %; Фармайод – 0,08 %. Обработка опытных растений включала осеннюю и весеннюю обмывку кустов в период покоя (ноябрь–апрель) и опрыскивание в течение периода вегетации. В 2015 г. опрыскивание проводили трижды: перед цветением, в фазу роста ягод, в начале фазы созревания ягод; в 2016 г. был добавлен четвертый срок – после цветения. Установлено, что применение препарата Фармайод способствуют более интенсивному накоплению сахаров в соке ягод, ускорению созревания урожая, повышению качества виноматериалов. Кроме того, наблюдается повышение плодоносности побегов и увеличение средней массы грозди, что в конечном итоге приводит к достоверному увеличению урожая с куста и урожайности. Применение Фармайода оказывает также положительное влияние на ростовые процессы, способствуя увеличению длины побега и в отдельных случаях – толщины. По совокупности агробиологических и технологических показателей лучшие результаты получены при применении препарата в концентрациях 0,05 % и 0,06 %

The results of the researches on studying of grape plantings processing influence of technical grade Viorika on its agrobiological and technological indicators are stated in the article. Experiences have been conducted in public joint-stock company "Pobeda" in Temrjuksky area in Krasnodar territory. The experience scheme included three variants in 2015: without processings (control); Farmaïodne - 0,04 %; Farmaïodne - 0,06 %; in 2016 - five variants: without processings (control); Farmaïodne - 0,04 %; Farmaïodne - 0,05 %; Farmaïodne - 0,06 %; Farmaïodne - 0,08 %. Processing of experimented plants included autumn and spring bushes washing in resting period (November-April) and spraying during the vegetation period. In 2015 spraying were conducted three times: before flowering, in a growth phase of berries, in the beginning of berries maturing phase; in 2016 the fourth spraying was added after the flowering. It is noticed, that application of Farmaïodne promotes more intensive accumulation of sugars in berries juice, acceleration of crop maturing, improvement of winematerials quality. The increasing of sprouts fruitfulness and increasing in average weight of a bunch is observed, that finally leads to authentic crop increasing in a bush and productivity. Application of Farmaïodne also has positive impact on growing processes, promoting increase in sprouts length and sometimes on thickness. According to the mixture of agrobiological and technological indicators the best results are received at the application in concentration of 0,05 % and 0,06%

Ключевые слова: ВИНОГРАД, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА, ФАРМАЙОД, МАССА ГРОЗДИ, УРОЖАЙНОСТЬ, САХАРИСТОСТЬ СОКА ЯГОД, ФОТОСИНТЕЗ, ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ, РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

Keywords: GRAPE, GROWTH REGULATORS, FARMAYOD, WEIGHT OF A BUNCH, YIELD, SUGAR CONTENT OF BERRY JUICE, PHOTOSYNTHESIS, DROUGHT-RESISTANCE, GROWTH PROCESSES

Doi: 10.21515/1990-4665-140-023

Введение

Исследования, проведенные в различных виноградарских регионах РФ убедительно доказывают, что одним из действенных методов повышения урожая и качества винограда является применения физиологически активных веществ. Применяемые в сравнительно низких концентрациях регуляторы роста позволяют не только увеличить урожай винограда и повысить его качество, но также уменьшить негативное влияния неблагоприятных факторов внешней среды на эту культуру [8, 9, 12, 16].

В настоящее время в качестве биологически активных веществ рекомендованы к применению десятки зарубежных и отечественных препаратов, различной химической природы. При их выборе желательно использовать агрохимикаты комбинированного действия, которые наряду с ростостимулирующим эффектом, обладают иммуномодулирующим действием, а также способностью уничтожать патогенные микроорганизмы [20]. По нашему мнению, к таким химикатам может быть отнесен отечественный препарат Фармайод, действующим веществом которого является йод.

Известно, что йод в растениях находится в составе структурных компонентов клетки и принимает участие в важнейших метаболических процессах – азотном и водном обменах, дыхании и фотосинтетической деятельности. Незначительное повышение его содержания в удобрениях, кормах и продуктах питания благоприятно сказывается на жизнедеятельности растений, животных и человека [11,17, 23].

Исследования, проведенные И.А. Аксентюком [1, 2, 3, 4, 5] в Молдавии показали, что некорневые подкормки йодистым калием повышают содержание в листьях азота, фосфора, калия, хлорофилла, аскорбиновой кислоты, углеводов, а также активность ферментов каталазы и пероксидазы. Сахаристость сока ягод повышается на 1,0-1,5 % при незначительном изменении содержания титруемых кислот. Йодистый калий рекомендуется применять при внекорневых подкормках в концентрациях 0,01—0,05 %.

В исследованиях Равашдех Хуссам [19] некорневые обработки йодом и селеном оказали существенное влияние на завязываемость, массу плодов, биологический и хозяйственный урожай ягодных кустарников.

Положительные результаты при некорневых подкормках винограда йодсодержащим препаратом «Йодис–концентрат» были получены и в исследованиях сотрудников института винограда и вина «Магарач», проведенных в Крыму. Применение данного препарата стимулировало процессы роста и развития виноградных растений, повышало урожайность и качество винограда, способствовало получению винограда технических сортов с более высокими кондиционными показателями; более интенсивно протекало спиртовое брожение. Содержание йода в образцах виноматериалов повысилось в 1,5–2 раза относительно контроля [6].

Исходя из сделанного нами обзора, можно сделать заключение, что препараты йода могут успешно применяться на винограде как регуляторы роста. Поэтому испытание на этой культуре нового йодсодержащего препарата Фармайод, обладающего к тому же высокой антимикробной активностью, представляет, по нашему мнению, большой практический интерес.

Поскольку Фармайод на виноградниках до этого не применялся, то фактически не была известна оптимальная концентрация его рабочего раствора. Имелись лишь наработки овощеводов, свидетельствующие о

том, что на огурцах оптимальная концентрация рабочего раствора препарата составляет 0,03 %, а на томатах – 0,05 % [24].

Исходя из этого, целью исследований явилось изучение влияния некорневой подкормки винограда Фармайодом на агробиологические и технологические показатели винограда сорта Виорика.

Задачи исследований включали изучение влияния различных концентраций рабочего раствора Фармайода на:

- урожай винограда и его составляющие;
- механический состав грозди;
- содержание сахаров и титруемых кислот в соке ягод;
- содержание пигментов в листьях;
- содержание сухих веществ в листьях;
- содержание свободной и связанной воды в листьях, с последующим определением степени засухоустойчивости;
- показатели ростовых процессов и степени вызревания побегов.

Объекты исследований

Объектами исследований являлись штамбовые плодоносящие насаждения белого технического мускатного сорта винограда Виорика. Виноградник корнесобственный, схема посадки – 3х1,5 м.

Виорика — сорт селекции Молдавского НИИВиВ (Зейбель 13–666 × Алеатико), среднего или среднепозднего периода созревания (середина – вторая половина сентября) [21].

Фармайод – это йодофор нового поколения с массовой долей активного йода 10 %. Представляет собой вещество темно-коричневого цвета, со специфическим запахом, хорошо растворимое в воде. Кроме активного йода в состав Фармайода входит поверхностно-активное вещество (ПАВ) из расчета 100 г/л. Фармайод изготавливает отечественная

компания "ФармБиоМед" по формуле, разработанной российскими учеными [22].

Производители рекомендуют применять препарат для борьбы с вирусными, грибковыми и бактериальными болезнями растений. По данным разработчиков он обладает высокой антимикробной активностью в отношении бактерий (грамположительных и грамотрицательных, анаэробных, спорообразующих и аспорогенных), всего ряда фитопатогенных вирусов, возбудителей грибных заболеваний, а также цист и ооцист простейших, яиц клещей, яиц и личинок гельминтов [25].

В основе противомикробного действия йода лежит способность нарушать обменные процессы возбудителей. Проникая в протоплазму клеток, йод взаимодействует с аминокруппами белков, подавляет жизненно важные ферментные системы. При взаимодействии йода с водой протоплазмы клеток образуется активный кислород, который оказывает сильное окисляющее действие. Этим объясняется губительное действие йода на грибы [26].

Методика исследований

Исследования были проведены с ноября 2014 г. по май 2017 г. в ПАО «Победа» Темрюкского района.

В 2015 г. схема опыта состояла из трех вариантов: без обработки (контроль); Фармайод – 0,4 %; Фармайод – 0,6 %; в 2016 г. из пяти вариантов: без обработки (контроль); Фармайод – 0,4 %; Фармайод – 0,5 %; Фармайод – 0,6 %; Фармайод – 0,8 %.

Обработка опытных растений растворами Фармайода включала осеннюю и весеннюю обмывку кустов в период покоя (ноябрь–апрель) и опрыскивание в течение периода вегетации. В первый год обмывку кустов осуществляли 17 ноября 2014 г. и 24 апреля 2015 г., а во второй – 15 ноября 2015 г. и 18 апреля 2016 г.

Обработку в течение вегетационного периода в 2015 г. проводили трижды: перед цветением, в фазу роста ягод, в начале фазы созревания ягод (1 июня, 20 июля и 5 августа), а в 2016 г. – четырежды: перед цветением, после цветения, в фазу активного роста ягод, в начале фазы созревания ягод (16 мая, 13 июня, 8 августа и 20 августа).

Опрыскивание виноградника проводили в ночное время, в безветренную погоду. Перед обработками учитывали прогноз погоды, чтобы в день обработки и в ближайшие дни не было осадков.

Для обработки использовали тракторный турбинный опрыскиватель «SWL - 20000». Расход рабочей жидкости: при обмывке – 1000 л/га; обработке в период вегетации – 700 л/га.

Размер опытных делянок в 2015 г. составлял – 2 га, а в 2016 г. – 1 га. В каждом варианте отбирали по 40 учетных кустов типичных по развитию.

Учеты и наблюдения проводили по общепринятым в виноградарстве методикам [15].

1. Анализ метеорологических показателей в период проведения исследований, изучение и составление этих данных со средними многолетними.

2. Покустный учет урожая со взвешиванием и подсчетом гроздей на 40 кустах каждого варианта, с последующим определением средней массы грозди по М. А. Лазаревскому [14];

3. Определение механического состава грозди на 10 типичных гроздях каждого варианта по Н.Н. Простосердову [18].

4. Определение средней массы ягоды путем взвешивания средней пробы из 100 ягод в 3-х кратной повторности в период зрелости.

5. Определение массовой концентрации сахаров с помощью ареометра в средней пробе винограда не менее 2 кг.

6. Определение титруемой кислотности в день сбора урожая – титрованием 0,1 N раствором гидроксида натрия в присутствии фенолфталеина.

7. Определение содержания фенольных веществ по методу Фолина-Чокальтеу.

8. Определение пигментов (хлорофилла А, Б и каротиноидов) в листьях винограда по Т.Н. Годневу и Г.А. Липской [7].

9. Определение засухоустойчивости растений по методу М.Д. Кушниренко [13].

10. Приготовление опытных образцов виноматериалов из пробы 10 кг винограда каждого варианта методом микровиноделия в научном центре виноделия СКЗНИИСИВ.

11. Дегустационная оценка образцов виноматериалов проводилась по 10 бальной системе в научном центре виноделия СКЗНИИСИВ.

Там же оценивались – по Гост 25896; массовая концентрация сахаров - по Гост 27198; массовая концентрация органических кислот, рН – методом инфракрасного спектроскопирования с последующим анализом по методу PLS на установке «Vinuscan» (разработанной в Научном центре виноделия СКЗНИИСИВ).

Статистическую обработку опытных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [10] с использованием программы SAS.

Результаты исследований

Поскольку в первый год проведения исследований нагрузка кустов гроздьями была тщательно выровненной, то урожай с куста зависел от средней массы грозди (таблица 1).

Масса грозди в контрольном варианте и варианте с концентрацией Фармайода 0,04 % оказалась практически одинаковой и составила соответственно 103,8 и 102,2 г.

Таблица 1 – Продуктивность винограда сорта Виорика, под влиянием обработки кустов Фармайодом. ПАО «Победа» Темрюкского района

Концентрация рабочего раствора Фармайода, %	Гроздей на куст, шт.	Масса грозди, г	Урожай с куста, кг	В % к контролю (+–)	Урожайность, т/га
2015 г.					
Без обработки (контроль)	15,8	103,8	1,64	–	3,64
0,04	16,1	102,2	1,64	0	3,64
0,06	16,2	116,2	1,89	15,2	4,20
НСР ₀₅		5,75	0,11		
2016 г.					
Без обработки (контроль)	53,5	121,8	6,51	–	14,47
0,04	53,0	130,0	6,89	5,8	15,31
0,05	52,5	135,8	7,13	9,5	15,84
0,06	53,0	115,8	6,13	-5,8	13,62
0,08	53,5	105,8	5,66	86,9	12,58
НСР ₀₅		5,11	0,23		

В варианте «Фармайод – 0,06 %» этот показатель оказался на 12,4 г или 11,9 % больше чем в контроле и составил 16,2 г. При НСР₀₅ = 5,75 г. разница между контрольным вариантом и вариантом «Фармайод – 0,06 %» оказалась достоверной. Большая масса грозди в этом варианте, при одинаковой нагрузке кустов гроздьями, привела в свою очередь к увеличению урожая с куста и урожайности насаждений.

Если в контрольном варианте и варианте «Фармайод – 0,04 %» средний урожай с куста получился одинаковым, и составил 1,64 кг, то в варианте «Фармайод – 0,06 %» он был равен 1,89 кг, что достоверно превысило контроль на 0,25 кг или 15,2 %, при НСР₀₅ = 0,11 кг.

Сравнительно невысокий урожай винограда сорта Виорика в 2015 г., как уже говорилось при анализе погодных условий, был вызван понижением температуры воздуха до -21 °С в январе и заморозком с

третьей декаде апреля, в результате чего погибла часть почек зимующих глазков и зеленых побегов.

В 2016 г. средняя нагрузка кустов гроздьями составила 52,5– 53,5 гроздей на куст. Масса грозди в контрольном варианте составила 121,8 г. В вариантах с наименьшими концентрациями препарата (0,04 и 0,05 %) она увеличилась соответственно на 8,2 и 14,0 г или 6,7 и 11,5 %, что при $НСР_{05} = 5,11$ г было достоверным. В вариантах с большими концентрациями препарата (0,06 и 0,08 %) наблюдалось достоверное снижение массы грозди. Уменьшение по сравнению с контролем составило 6 и 16 г или 4,9 и 13,1 %.

Изменение массы грозди в опытных вариантах повлияло на величину урожая с куста, которая достоверно увеличилась на 0,38 и 0,62 кг или 5,8 и 9,5 % в вариантах с наименьшими концентрациями препарата и достоверно уменьшилась на 0,38 и 0,85 кг или 5,8 и 13,9 % в вариантах с большими концентрациями. Аналогичная закономерность наблюдалась в исследованиях румынских ученых, проведенных на подсолнечнике. Предпосевное замачивание семян в больших концентрациях йодистого калия приводило к снижению урожая [23].

Определенный научный интерес представляет изучение причин изменения массы грозди в опытных вариантах. Проведенный нами в 2015 г. анализ механического состава грозди показал, что количество ягод в грозди по вариантам опыта колебалось от 54,3 шт. в варианте «Фармайод – 0,04 %» до 62,1 шт. в варианте «Фармайод – 0,06 %» (таблица 2).

Данный показатель контрольного варианта лишь незначительно уступал показателю варианта – «Фармайод- 0,06 %».

Наибольшее значение средней массы ягоды отмечено в варианте «Фармайод – 0,04 %», где число ягод в грозди было наименьшим. Увеличение показателя по сравнению с контролем составило 9,1 %. В

варианте «Фармайод – 0,06 %» увеличение средней массы ягоды произошло на несколько меньшую величину и составило 6,1 %.

Таблица 2 – Механический состав гроздей винограда сорта Виорика под влиянием обработки кустов Фармайодом. ПАО «Победа» Темрюкского района

Концентрация рабочего раствора Фармайода, %	Масса грозди, г	Ягод в грозди, шт.	Масса ягод, г	Масса одной ягоды, г	Доля горошащихся ягод, %	
					к массе	к количеству
2015 г.						
Без обработки (контроль)	103,80	60,7	100,23	1,65	0,22	3,90
0,04	102,20	54,3	97,71	1,80	0,10	2,76
0,06	112,54	62,1	108,75	1,75	0,17	2,32
2016 г.						
Без обработки (контроль)	121,8	101,3	116,44	1,15	95,6	4,4
0,04	130,0	80,2	125,19	1,56	96,3	3,7
0,05	135,8	88,7	130,37	1,47	96,0	4,0
0,06	115,8	73,2	110,59	1,51	95,5	4,5
0,08	105,8	71,9	102,10	1,42	96,5	3,5

Незначительное увеличение количества ягод в грозди в варианте «Фармайод – 0,06%» и несколько большее увеличение средней массы одной ягоды и привели к достоверному увеличению массы грозди. Обработка кустов Фармайодом в этом варианте привела и к некоторому уменьшению в ней числа горошащихся ягод.

В 2016 г. наибольшее количество ягод в грозди, значительно превосходящее данный показатель опытных вариантов, наблюдалось в контрольном варианте. Здесь этот показатель составил 101,3 шт., что было на 12,6-29,4 шт. ягод больше, чем в опытных вариантах.

В опытных вариантах наибольшее количество ягод, соответственно 88,7 и 80,2 %, наблюдалось в вариантах с минимальными концентрациями препарата – 0,05 и 0,04 %, а наименьшее (71,9 и 73,2 %) – в вариантах с максимальными концентрациями – 0,08 и 0,06 %.

Наименьшее значение средней массы ягоды (1,15 г.) отмечено в контрольном варианте, В опытных вариантах средняя масса ягоды на 0,27-0,41 г. или 23,5-35,7 % превышала контрольный вариант. Наибольшее значение средней массы ягоды отмечено в варианте «Фармайод – 0,04 %», за которым располагался вариант «Фармайод – 0,06 %», где превышение показателя составило 31,3 %.

Схожие результаты наблюдались в исследованиях Раващдеха Хуссама [19], где некорневые обработки йодом привели к увеличению завязываемости, массы ягод, биологического и хозяйственного урожая ягодных кустарников.

В наших исследованиях наименьшая масса одной ягоды была в варианте с максимальной концентрацией препарата, где отмечено минимальное количество ягод в грозди. Поскольку величина средней массы грозди является произведением среднего количества ягод на среднюю массу одной ягоды, плюс масса гребня, то в этом варианте средняя масса грозди оказалась также наименьшей.

Несмотря на то, что в вариантах с наименьшими концентрациями препарата количество ягод в гроздях уступало контролю, большая масса одной ягоды в этих вариантах привела к достоверному увеличению средней массы грозди.

В варианте «Фармайод – 0,06 %», несмотря на большую среднюю массу одной ягоды, средняя масса грозди, из-за уменьшения в ней количества ягод, оказалась достоверно меньше, чем в контроле.

Проведенное нами в 2015 г. в день уборки урожая определение содержания сахаров в соке ягод показало, что обработка кустов Фармайодом в концентрации 0,06 % способствовала не только достоверному увеличению урожая с куста, но и повысила массовую концентрацию сахаров в соке ягод на 0,8 г/100 см³ (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание сахаров и титруемых кислот в соке ягод винограда сорта Виорика, под влиянием обработки кустов Фармайодом. ПАО «Победа» Темрюкского района, 2015 г.

Концентрация рабочего раствора Фармайода, %	2015 г.		2016 г.	
	Содержание сахаров, г/100 см ³	Содержание титруемых кислот, г/дм ³	Содержание сахаров, г/100 см ³	Содержание титруемых кислот, г/дм ³
Без обработки (контроль)	19,0	6,62	19,1	6,6
0,04	19,5	6,52	18,6	6,2
0,05	–	–	17,0	6,2
0,06	19,8	6,61	20,2	6,3
0,08	–	–	18,0	6,6

Увеличение сахаристости сока ягод на фоне повышенной урожайности в варианте «Фармайод – 0,06 %» является очень ценным качеством препарата. Ведь известно, что часто повышение урожайности виноградных насаждений сопровождается снижением сахаристости сока ягод. В нашем опыте благодаря обработке кустов Фармайодом при концентрации рабочего раствора препарата 0,06% этого не наблюдалось, и повышение урожая в этом варианте сопровождалось повышением массовой концентрации сахаров в соке ягод, которое составило 0,8 %. При более низкой концентрации Фармайода содержание сахаров в соке ягод увеличилась на 0,5 %.

На массовую концентрацию титруемых кислот и активную кислотность применение Фармайода не оказало никакого влияния. Во всех трех вариантах опыта эти два показателя соответствовали требованиям, предъявляемым к сырью для производства белых сухих вин.

В 2016 г. только в варианте «Фармайод – 0,06 %», так же как и в прошлом году, наблюдалось увеличение содержания сахаров в соке ягод.

В этом варианте величина показателя составила 20,2 г/100 см³, против 19,1 г/100 см³ в контрольном варианте, что превысило его на 1,1 г/100 см³. Это довольно значительная величина, так как считается, что

повышение содержания сахаров уже на 0,5 г/100 см³ является достаточным эффектом [32].

В вариантах с минимальными концентрациями препарата, где урожайность была достоверно выше контроля, сахаристость сока ягод понизилась на 0,5 и 2,1 г/100 см³. Снижение содержания сахаров в соке ягод (на 1,1 г/100 см³) наблюдалось также и в варианте с максимальной концентрацией Фармайода, где урожайность была достоверно ниже контрольного варианта.

По нашему мнению, если в вариантах с концентрациями Фармайода 0,04 и 0,05 % снижение содержания сахаров произошло из-за большего урожая, то в варианте «Фармайод – 0,08 %», скорее всего, сказалось отрицательное влияние повышенной концентрации препарата.

В 2016 г., так же, как и в предыдущем, применение Фармайода не оказало никакого влияния на массовую концентрацию титруемых кислот. Во всех вариантах опыта этот показатель, характеризующий качество виноградного сусла, соответствовал требованиям, предъявляемым к сырью для производства белых сухих вин.

При обработке виноградника биологически активными веществами практическое значение имеет не только действие препарата на величину урожая в этом году, но и его последствие, заключающееся в закладке эмбриональных соцветий в почках зимующих глазков, из которых сформируется урожай в следующем году.

Проведенный нами в конце сентября 2016 г. анализ состояния зимующих глазков показал, что, несмотря на то, что они не подвергались воздействию низких температур, гибель центральных почек составляла по вариантам опыта 4,8-12,1 % (таблица 4).

Максимальная сохранность почек (95,2 %) наблюдалась в варианте - «Фармайод – 0,08 %», а минимальная - «Фармайод – 0,05 %». В

контрольном варианте и варианте «Фармайод – 0,06 %» сохранность оказалась одинаковой и составила 91,5 %.

Таблица 4 – Эмбриональная плодоносность почек зимующих глазков под влиянием обработки кустов Фармайодом. ПАО «Победа» Темрюкского района, 2016 г.

Концентрация рабочего раствора Фармайода, %	Доля живых глазков, %	Доля плодоносных почек, %	Коэффициент		Доля плодоносных почек с 2-мя соцветиями, %
			плодоношения	плодоносности	
Без обработки (контроль)	91,5	96,6	1,02	1,10	10,7
0,04	89,1	91,2	1,08	1,19	18,7
0,05	87,9	96,6	1,13	1,17	17,9
0,06	91,5	92,1	1,08	1,17	20,0
0,08	95,2	94,9	1,13	1,19	18,1

Поскольку, как уже говорилось выше, в сентябре заморозков еще не было, то отмеченная гибель глазков могла быть следствием грибных заболеваний, например оидиума. В результате обработка максимальной концентрацией Фармайода способствовала меньшей гибели глазков.

Применение Фармайода во всех вариантах привело к повышению основных показателей эмбриональной плодоносности – коэффициентов плодоношения (на 5,9-10,8 %) и плодоносности (на 6,4-8,2 %), количества глазков с двумя сформировавшимися соцветиями (на 7,2-9,3 %). Эти изменения свидетельствуют о потенциальной способности данных вариантов обеспечить получения большего урожая в следующем году.

Проведенные в мае 2017 г. агробиологические учеты подтвердили отмеченную выше способность Фармайода оказывать положительное влияние на показатели плодоносности виноградного растения (таблица 5).

Так доля плодоносных побегов в опытных вариантах по сравнению с контролем увеличилась на 8,4-18,5 %. Наибольшее превышение, соответственно 15,9 и 18,5 %, наблюдалось в вариантах с

минимальными концентрациями Фармайода – 0,05 и 0,04 %, а наименьшее – 8,4 и 11,1 %, в вариантах с максимальными – 0,06 и 0,08 %.

Таблица 5 – Фактическая плодоносность побегов винограда сорта Виорика под влиянием обработки кустов Фармайодом, ПАО «Победа» Темрюкского района, 2017 г.

Концентрация рабочего раствора Фармайода, %	Доля плодоносных побегов, %	Коэффициент		Доля плодоносных побегов с двумя и более соцветиями, %
		плодоношения	плодоносности	
Контроль	76,2	1,2	1,53	70,1
0,04	94,7	1,65	1,78	73,9
0,05	92,1	1,63	1,75	77,9
0,06	84,6	1,6	1,83	83,7
0,08	88,3	1,6	1,85	86,5

В опытных вариантах также наблюдалось увеличение коэффициентов плодоношения, плодоносности и доли плодоносных побегов с двумя и более соцветиями. Коэффициент плодоношения в опытных вариантах по сравнению с контролем увеличился на 33,3-37,5 %, коэффициент плодоносности – 14,4-20,9 %, доля черенков с двумя корнями и более – 3,8-16,4 %. При этом, наибольшее увеличение коэффициента плодоношения отмечено в вариантах с наименьшими концентрациями препарата, где был получен большой урожай, а коэффициента плодоносности и доли черенков с двумя соцветиями и более – в вариантах с наибольшими концентрациями, где урожай был, наоборот, меньшим.

Нами также была определена степень реализации потенциальной плодоносности, представляющая собой отношение фактической плодоносности побегов к эмбриональной плодоносности глазков (рисунок 1).

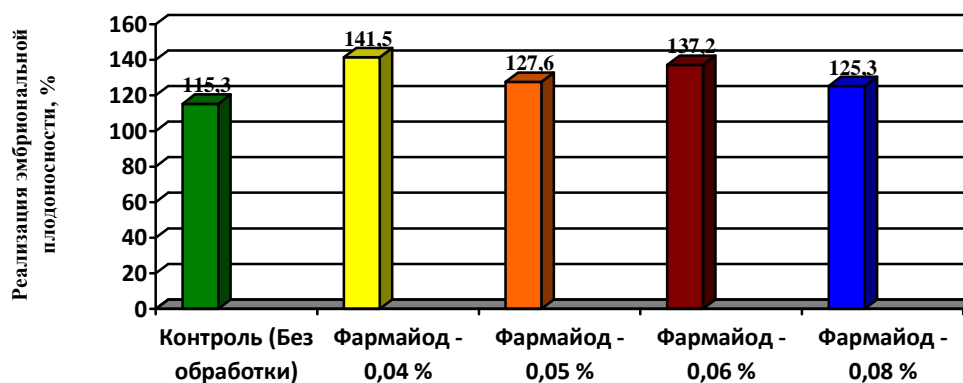


Рисунок 1 – Реализация эмбриональной плодородности центральных почек у винограда сорта Виорика под влиянием обработки кустов Фармайодом. ПАО «Победа» Темрюкского района, 2016-2017 гг.

Расчеты показали, что обработка кустов винограда Фармайодом позволила значительно повысить степень реализации эмбриональной плодородности. Так, если в контрольном варианте данный показатель составил 115,3 %, то в опытных – 125,3-141,5 %, то есть был на 10,0-26,2 %. Наибольшая степень реализации плодородности отмечена в вариантах с концентрациями Фармайода – 0,04 % и 0,06 %, а наименьшая – 0,05 % и 0,08 %.

Таким образом, применение на винограде Фармайода способно не только повышать их продуктивность в год обработки, но и оказывать положительное влияние на формирование эмбриональной и фактической плодородности, что является залогом получения более высокого урожая и в последующем году.

Можно предположить, что положительное влияние обработки кустов винограда растворами Фармайода на величину урожая и биохимический состав сока ягод может быть причиной активации фотосинтетической активности листового аппарата. Для подтверждения этого предположения нами было определено содержание пигментов в листьях. Оказалось, что в 2015 г. применение Фармайода не оказало существенного влияния на этот показатель (таблица 6).

Таблица 6 - Содержание пигментов в листьях винограда сорта Виорика, под влиянием обработки кустов Фармайодом. ПАО «Победа» Темрюкского района

Концентрация рабочего раствора Фармайода, %	Содержание пигментов, мг/дм ²				
	хлорофилл а	хлорофилл б	хлорофилл а+б	каротиноиды	сумма пигментов
2015 г.					
Без обработки (контроль)	0,304	0,128	0,432	0,069	0,501
0,04	0,311	0,132	0,443	0,061	0,504
0,06	0,278	0,146	0,424	0,047	0,471
2016 г.					
Без обработки (контроль)	1,90	0,28	2,18	0,47	2,65
0,04	2,10	0,32	2,42	0,52	2,94
0,05	1,96	0,33	2,29	0,59	2,88
0,06	2,19	0,38	2,57	0,60	3,17
0,08	2,15	0,39	2,54	0,51	3,05

Так, в варианте «Фармайод – 0,04 %» содержание хлорофилла, а также каротиноидов находилось на уровне контроля. В варианте «Фармайод – 0,06 %» содержание хлорофилла а оказалось на 8,65 %, а каротиноидов – на 31,9 % меньше, чем в контроле. Однако содержание хлорофилла б в этом варианте на 14,1 % превысило контроль. В итоге сумма пигментов в варианте «Фармайод -0,04 %» находилась на уровне контроля, а в варианте «Фармайод – 0,06 %» на 6,0 % меньше.

В 2016 г., в отличие от предыдущего года, применение Фармайода оказало заметное влияние на содержание пигментов в листьях. Так, содержание хлорофилла а в опытных вариантах увеличилось на 3,2-15,3 %, хлорофилла б – на 14,3-9,3 %, а суммы этих пигментов на 5,0-17,9 %. Максимальное увеличение суммы хлорофилла а+б наблюдалось в вариантах с концентрациями Фармайода 0,06 и 0,08 %.

Кроме хлорофиллов под влиянием Фармайода произошло также увеличение каротиноидов. Превышение данного показателя по сравнению с контролем составило 8,5-27,7 %. Максимальное увеличение

каротиноидов отмечено в вариантах «Фармайод – 0,06 %» и «Фармайод – 0,05 %».

Наибольшее увеличение суммы пигментов произошло в вариантах с концентрациями препарата 0,06 и 0,08 %, соответственно на 19,6 и 15,1 %.

По нашему мнению, именно увеличение содержания пигментов в листьях винограда под влиянием обработки Фармайодом в концентрации 0,06 % явилось причиной повышенного содержания сахаров в соке ягод.

Аналогичные результаты наблюдались в опыте И.А. Аксентюка [2, 4], где под действием внекорневой обработки йодистым калием наблюдалось увеличение хлорофилла в листьях винограда.

От фотосинтетической работы листового аппарата зависит накопление сухих веществ, как в листьях, так и в побегах растения. Несмотря на то, что в 2015 г. в опытных вариантах содержание пигментов в листьях было на уровне контроля, или даже несколько меньше, содержание сухих веществ в них оказалось несколько больше, чем в контроле (рисунок 2).

По нашему мнению, это может свидетельствовать о более высокой фотосинтетической активности листьев в этих вариантах.

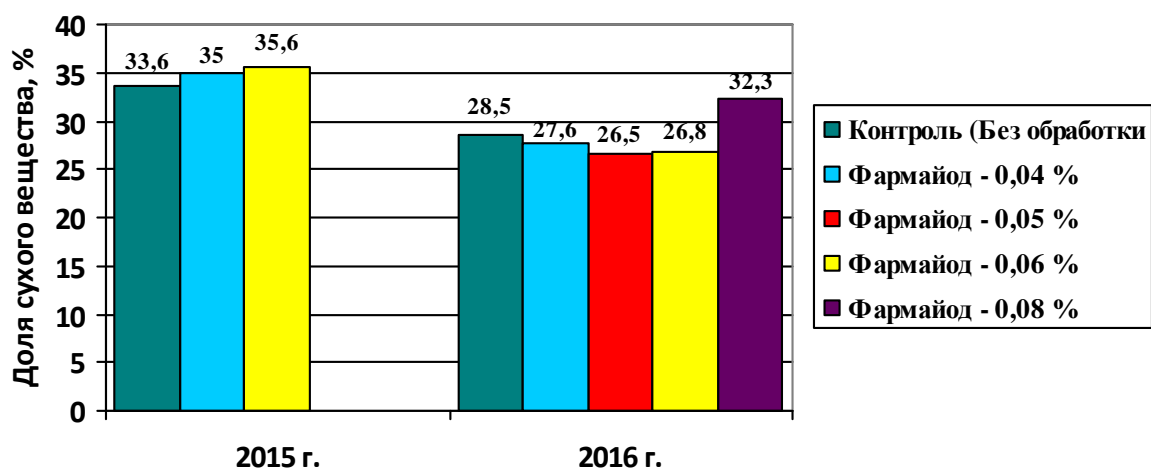


Рисунок 2 – Содержание сухого вещества в листьях винограда сорта Виорика под влиянием обработки кустов Фармайодом. ПАО «Победа» Темрюкского района, 2015 г.

В 2016 г. максимальное содержание сухих веществ в листьях выявлено в варианте «Фармайод-0,08 %», что также свидетельствует о более высокой фотосинтетической активности листьев этого варианта. Как уже было отмечено выше, в листьях этого варианта отмечено и высокое содержание пигментов.

Поскольку Темрюкский район относится к зоне недостаточного увлажнения, с частыми почвенными засухами во второй половине лета, то большое значение имеет степень засухоустойчивости возделываемых там сортов винограда. По мнению М.Д. Кушниренко [13], важным показателем, характеризующим степень засухоустойчивости винограда, является отношение связанной воды к свободной. Чем больше этот показатель, тем засухоустойчивость выше.

Проведенное нами определение этих форм воды в листьях винограда показало, что обработка листовой поверхности винограда Фармайодом приводит к увеличению связанной воды, уменьшению свободной и увеличению соотношения между связанной и свободной водой (таблица 7).

Таблица 7 – Содержание различных форм воды в листьях винограда сорта Виорика под влиянием обработки кустов Фармайодом. ПАО «Победа» Темрюкского района, 2015 г.

Концентрация рабочего раствора Фармайода, %	Связанная вода, %	Свободная вода, %	Соотношение связанной воды к свободной
2015 г.			
Без обработки (контроль)	40,5	25,9	1,83
0,04	46,9	18,1	2,82
0,06	43,1	21,3	2,36
2016 г.			
Без обработки (контроль)	57,9	13,6	4,2
0,04	56,2	16,2	3,5
0,05	56,1	17,4	3,2
0,06	60,1	13,1	4,8
0,08	54,9	12,8	4,3

Если в контрольном варианте это соотношение равнялось 1,83, то в опытных вариантах – 2,82 и 2,36, то есть было на 54,1 и 29,0 % больше.

Следовательно, применение на винограднике Фармайода способствует повышению засухоустойчивости растений. Максимальный эффект при этом обеспечивается при концентрации препарата 0,04 %.

В 2016 г. обработка листовой поверхности винограда Фармайодом при концентрации рабочего раствора препарата 0,06 % привела к увеличению связанной воды, уменьшению свободной и увеличению соотношения между связанной и свободной водой.

Если в контрольном варианте это соотношение равнялось 4,2, то в опытном варианте – 4,8, то есть было на 14,3 % больше.

В остальных трех опытных вариантах это соотношение было меньше, чем в контроле (при концентрациях Фармайода 0,04 и 0,05 %), или на уровне контроля (при максимальной концентрации препарата).

Следовательно, если в 2015 г. повышение засухоустойчивости растений наблюдалось при обработке кустов винограда сорта Виорика 0,04%-м раствором Фармайода, то в 2016 г. – 0,06%-м. Исходя из этого, можно сделать вывод, что влияние различных концентраций рабочего раствора Фармайода на степень засухоустойчивости растений винограда зависит от погодных условий.

При оценке влияния различных факторов воздействия на виноградное растение большое внимание уделяется длине и толщине побегов к концу вегетации и степени их вызревания. Ведь по этим показателям можно судить о правильности установления нагрузки кустов урожаем (гроздьями) в этом году и о подготовленности кустов к формированию определенного урожая на следующий год. Кроме этого, степень вызревания побегов свидетельствует об определенном уровне запаса пластических веществ в побегах и готовности однолетнего прироста выдерживать низкие температуры в зимний период.

Поскольку в ПАО «Победа» урожаем технических сортов убирают комбайном, то обязательным агротехническим приемом является проведение перед уборкой чеканки побегов. В связи с этим возможность измерения общей длины побегов на опытных кустах полностью отсутствовала, поэтому нами была замерена длина побегов от их основания до 11-го узла, а также толщина в средней части 6-го междоузлия в месте наименьшего диаметра. На основании полученных замеров определяли среднюю длину и толщину одного междоузлия. На 6-м междоузлии был также определен коэффициент вызревания побегов.

В 2015 г. средняя длина междоузлия в контрольном варианте составила 7,0 см, а в опытных – 7,1 и 7,3 см, то есть просматривается тенденция некоторого увеличения анализируемого показателя по мере увеличения концентрации Фармайода (таблица 8).

Таблица 8 – Показатели процессов роста и вызревания побегов у винограда сорта Виорика под влиянием обработки кустов Фармайодом. ПАО «Победа» Темрюкского района

Концентрация рабочего раствора Фармайода, %	Средняя длина междоузлия, см	Средняя толщина междоузлия, мм	Коэффициент вызревания побега
2015 г.			
Без обработки (контроль)	7,0	5,8	2,25
0,04	7,1	6,5	2,17
0,06	7,3	5,8	2,14
2016 г.			
Без обработки (контроль)	4,4	6,0	1,9
0,04	5,1	5,6	2,1
0,05	4,9	5,5	2,0
0,06	5,2	5,4	2,1
0,08	4,9	5,8	2,1

Что касается толщины побега, то если в варианте «Фармайод – 0,06 %» она была на уровне контроля и равнялась 5,8 мм, то в варианте «Фармайод – 0,04%» она оказалась на 0,7 мм или 12,1 % больше.

По нашему мнению отсутствие увеличения толщины побегов в варианте «Фармайод – 0,06 %» объясняется более высокой величиной урожая с куста в этом варианте. То есть, отмеченное нами выше увеличение урожая с куста в этом опытном варианте в пределах 15,2 % привело к тому, что толщина побегов осталась на уровне контроля, хотя средняя длина междоузлия несколько увеличилась (на 4,3 %). Таким образом, ростовые процессы в этом варианте были на уровне контроля, хотя обычно увеличение урожая приводит к их снижению.

В варианте «Фармайод – 0,04 %», где урожай с куста был таким же, как в контроле, наблюдалось существенное увеличение средней толщины побега.

Что касается степени вызревания побегов, то характеризующий этот показатель коэффициент вызревания побегов в обоих опытных вариантах лишь незначительно уступал контролю - соответственно на 3,6 и 4,9 %.

Таким образом, трехкратная обработка кустов винограда Фармайодом не привела к заметному изменению ростовых процессов в побегах и степени их вызревания. Лишь в варианте «Фармайод – 0,04 %» средняя толщина побегов увеличилась на 12,1 %.

В 2016 г. средняя длина междоузлия в опытных вариантах колебалась от 4,9 до 5,2 см, тогда как в контрольном варианте она составила 4,4 см, то есть была на 0,5-0,8 см или 11,4-20,5 % меньше. Наиболее высокий показатель длины междоузлия получен в варианте с концентрацией препарата 0,06 %.

Средняя толщина побега в опытных вариантах была несколько ниже по сравнению с контролем. При этом уменьшение средней толщины черенка в вариантах с наименьшей концентрацией препарата можно объяснить более высоким урожаем с куста в этих

вариантах, а в вариантах с более высокими концентрациями отрицательным их влиянием на утолщение черенков.

Что касается степени вызревания побегов, то характеризующий этот показатель коэффициент вызревания побегов в опытных вариантах оказался выше по сравнению с контролем. У варианта «Фармайод-0,05 %» превышение по сравнению с контролем составило 5,3 %, у остальных трех вариантов – по 10,5 %.

Таким образом, четырехкратная обработка кустов винограда Фармайодом привела к увеличению длины междоузлия, степени вызревания побегов, но к уменьшению их толщины.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

В 2015 г. обработка кустов винограда сорта Виорика раствором Фармайода при концентрации 0,06 % привела к увеличению средней массы грозди на 11,9 %, урожая с куста на 15,2 %, сахаристости сока ягод на 0,8 г/100 см³.

В 2016 г. применение Фармайода при всех концентрациях способствовало уменьшению среднего количества ягод в грозди, но увеличению средней массы одной ягоды, что привело к достоверному увеличению средней массы грозди при концентрациях препарата 0,04 и 0,05 %, и уменьшению – при концентрациях 0,06 и 0,08 %. Увеличение средней массы грозди в вариантах «Фармайод – 0,04 %» и «Фармайод – 0,05 %» привело к достоверному урожаю с куста при снижении сахаристости сока ягод. При концентрации препарата 0,06 % наблюдалось некоторое снижение урожая с куста, но произошло увеличение массовой концентрации сахаров в соке ягод на 1,1 г/100 см³.

В 2015 г. применение Фармайода не оказало существенного влияния на содержание пигментов в листьях, однако содержание сухих веществ в листьях опытных вариантов оказалось несколько больше, чем в

контроле. В 2016 г. наблюдалось повышение содержания пигментов во всех опытных вариантах, особенно в вариантах с концентрациями препарата 0,06 и 0,08 %, что повысило их фотосинтетический потенциал и способствовало большему накоплению сахаров в варианте с концентрацией Фармайода 0,06 %.

Обработка листовой поверхности винограда Фармайодом привела к увеличению соотношения между связанной и свободной водой в 2015 г. в обоих опытных вариантах, а в 2016 г. – в варианте с концентрацией препарата 0,06 %, что свидетельствует о повышении засухоустойчивости растений в этих вариантах.

Применение Фармайода во всех вариантах привело к повышению основных показателей эмбриональной плодоносности – коэффициентов плодоношения (на 5,9-10,8 %) и плодоносности (на 6,4-8,2 %), количества глазков с двумя сформировавшимися соцветиями (на 7,2-9,3 %), что свидетельствуют о потенциальной способности данных вариантов обеспечить получения большего урожая в следующем году.

Применение Фармайода в 2015 г. не привело к заметному изменению ростовых процессов в побегах и степени их вызревания. Лишь в варианте «Фармайод – 0,04 %» средняя толщина побега увеличилась на 12,1 %. В 2016 г. в опытных вариантах наблюдалось увеличение длины междоузлия, степени вызревания побегов, но уменьшение их толщины.

Учитывая положительные результаты исследований, для повышения величины и качества урожая винограда можно рекомендовать трех-четырёхкратную обработку насаждений 0,05-0,06%-ным раствором Фармайода в сроки: до цветения, после цветения, фаза роста ягод (ягода с горошину) и в начале созревания или: до цветения, фаза роста ягод (ягода с горошину) и в начале созревания.

Библиографический список

1. Аксентюк И.А. Влияние йода на виноградное растение / И.А. Аксентюк // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1973. – № 7. – С. 49-51.
2. Аксентюк И.А. Влияние йода на режим питания и продуктивность фотосинтеза винограда / И.А. Аксентюк // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1973. – № 9. – С. 13-16.
3. Аксентюк И.А. Внекорневая подкормка виноградников комплексными микроудобрениями / И.А. Аксентюк, Л.Н. Журавель // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1983. – № 7. – С. 34-36.
4. Аксентюк И. А. Внекорневая подкормка винограда йодистым калием и ее влияние на урожай и качество продукции. – В кн.: Удобрение виноградников / Отв. ред. С.Г. Бондаренко. – Кишинев, 1999.
5. Аксентюк И.А. Новый метод оптимизации минерального питания винограда / И.А. Аксентюк // Кишинев: Штиинца, 1989. – С. 5-46.
6. Бейбулатов М. Р. Оценка воздействия йодсодержащего препарата на качество винограда и физико-химические показатели виноматериалов / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Р.А. Буйвал и др. // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 1. – С. 8-10.
7. Годнев Т.Н. К методике определения пигментов в хлоропластах растений / Т.Н. Годнев, Г.А. Липская // Физиология растений, 1965. – Т. 12. – Вып. 3. – С. 554-557.
8. Деверелина Ю.В. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество продукции новых технических сортов и форм винограда в условиях Краснодарского края : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Ю.В. Деверелина. – М., 2002. – 22 с.
9. Дорохов Б.Л. Физиологические основы регулирования урожая винограда / Б.Л. Дорохов, Н.А. Абдурахманов, В.А. Данилов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – № 6. – 1984. – С. 54-57.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1979. – 415 с.
11. Кашин В.К. Биогеохимия, физиология и агрохимия йода / В.К. Кашин. – Л.: Наука, 1987. – 261 с.
12. Кудряшова В.В. Влияние капельного орошения и биологически активных веществ на продуктивность и качество винограда в условиях Западного предкавказья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.В. Кудряшова. – Краснодар, 2006. – 26 с.
13. Кушниренко М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений / М.Д. Кушниренко. – Кишинёв: Картя Молдовеняска, 1967. – 341 с.
14. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда / М.А. Лазаревский – Ростов: Изд-во Ростовского ун-та, 1963. – 152 с.
15. Музыченко Б.А. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе / Б.А. Музыченко, В. П. Бондарев, Е.И. Захарова // Новочеркасск. – 1978.
16. Панова М.Б. Влияние регуляторов роста на рост, развитие, плодоношение и качество урожая винограда в условиях Ростовской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М.Б. Панова. – Москва, 2007. – 22 с.
17. Портянко В.Ф. Антагонизм галогенов и их поглощение растениями из окружающей среды / В.Ф. Портянко // Микроэлементы в окружающей среде. – Киев: Наук. думка, 1980. – С. 96-99.
18. Простосердов Н.И. Изучение винограда для определения его использования (увология). Под ред. Н.С. Охременко и П.Я. Голодриги. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 79 с.

19. Раваждех Х. Влияние внекорневых обработок йодом и селеном на урожайность и качество ягод смородины и крыжовника: автореф. дис. ... канд. с.х. наук / Х. Раваждех. – Москва, 2005. – 17 с.

20. Регуляторы роста растений в агротехнологиях основных сельскохозяйственных культур / О.А. Шаповал, И.Л. Можарова, А.Я. Барчукова и др. – М.: Изд-во ВНИИА, 2015. – 348 с.

21. Трошин Л.П. Виноград. Иллюстрированный каталог. Районированные, перспективные, тиражные сорта / Л.П. Трошин, П.П. Радчевский. – Краснодар, 2010. – 271 с.

22. <http://fb.ru/article/262444/farmayod-instruktsiya-po-primeniyu-dlya-dezinfektsii-rasteniy-i-pochvyi#image1363854>

23. <http://agrohimiya24.ru/biologicheskie-elementy/478-znachenie-yoda-v-zhiznedeyatelnosti-rasteniy-chast-3.html>

24. <http://torbor.ru/product/1650>

25. <http://sianie37.ru/biopreparati/zashchita-ot-boleznej-i-vreditel'ev/farmajod-detail>.

26. <http://zemledelez.ru/katalog/119-FARMAYOD.html>).

References

1. Aksentjuk I.A. Vlijanie joda na vinogradnoe rastenie / I.A. Aksentjuk // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1973. – № 7. – S. 49-51.

2. Aksentjuk I.A. Vlijanie joda na rezhim pitaniya i produktivnost' fotosinteza vinograda / I.A. Aksentjuk // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1973. – № 9. – S. 13-16.

3. Aksentjuk I.A. Vnekornevaja podkormka vinogradnikov kompleksnymi mikroudobrenijami / I.A. Aksentjuk, L.N. Zhuravel' // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – 1983. – № 7. – S. 34-36.

4. Aksentjuk I. A. Vnekornevaja podkormka vinograda jodistym kaliem i ee vlijanie na urozhaj i kachestvo produkcii. – V kn.: Udobrenie vinogradnikov / Otv. red. S.G. Bondarenko. – Kishinev, 1999.

5. Aksentjuk I.A. Novyj metod optimizacii mineral'nogo pitaniya vinograda / I.A. Aksentjuk // Kishinev: Shtiinca, 1989. – S. 5-46.

6. Bejbulatov M. R. Ocenka vozdejstvija jodsoderzhashhego preparata na kachestvo vinograda i fiziko-himicheskie pokazateli vinomaterialov / M.R. Bejbulatov, N.A. Tihomirova, R.A. Bujval i dr. // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. – 2014. – № 1. – S. 8-10.

7. Godnev T.N. K metodike opredelenija pigmentov v hloroplastah rastenij / T.N. Godnev, G.A. Lipskaja // Fiziologija rastenij, 1965. – T. 12. – Vyp. Z. – S. 554-557.

8. Deverelina Ju.V. Vlijanie reguljatorov rosta na urozhajnost' i kachestvo produkcii novyh tehničkih sortov i form vinograda v uslovijah Krasnodarskogo kraja : avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk / Ju.V. Deverilina. – M., 2002. – 22 s.

9. Dorohov B.L. Fiziologicheskie osnovy regulirovaniya urozhaja vinograda / B.L. Dorohov, N.A. Abdurohmanov, V.A. Danilov // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. – № 6. – 1984. – S. 54-57.

10. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosphehov – M.: Kolos, 1979. – 415 s.

11. Kashin V.K. Biogeohimiya, fitofiziologija i agrohimiya joda / V.K. Kashin. – L.: Nauka, 1987. – 261 s.

12. Kudrjashova V.V. Vlijanie kapel'nogo oroshenija i biologicheski aktivnyh veshhestv na produktivnost' i kachestvo vinograda v uslovijah Zapadnogo predkavkaz'ja : avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk / V.V. Kudrjashova. – Краснодар, 2006. – 26 s.

13. Kushnirenko M.D. Vodnyj rezhim i zasuhoustojchivost' plodovyh rastenij / M.D. Kushnirenko. – Kishin'jov: Kartja Moldovenjaska, 1967. – 341 s.
14. Lazarevskij M.A. Izuchenie sortov vinograda / M.A. Lazarevskij – Rostov: Izd-vo Rostovskogo un-ta, 1963. – 152 s.
15. Muzychenko B.A. Agrotehnicheskie issledovanija po sozdaniju intensivnyh vinogradnyh nasazhdenij na promyshlennoj osnove / B.A. Muzychenko, V. P. Bondarev, E.I. Zaharova // Novoчеркасск. – 1978.
16. Panova M.B. Vlijanie reguljatorov rosta na rost, razvitie, plodonoshenie i kachestvo urozhaja vinograda v uslovijah Rostovskoj oblasti: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk / M.B. Panova. – Moskva, 2007. – 22 s.
17. Portjanko V.F. Antagonizm galogenov i ih pogloshhenie rastenijami iz okruzhajushhej sredy / V.F. Portjanko // Mikrojelementy v okruzhajushhej srede. – Kiev: Nauk. dumka, 1980. – S. 96-99.
18. Prostoserdov N.I. Izuchenie vinograda dlja opredelenija ego ispol'zovanija (uvologija). Pod red. N.S. Ohrenenko i P.Ja. Golodrigi. – M.: Pishhepromizdat, 1963. – 79 s.
19. Ravashdeh H. Vlijanie vnekornevnyh obrabotok jodom i selenom na urozhajnost' i kachestvo jagod smorodiny i kryzhovnika: avtoref. dis. ... kand. s.h. nauk / H. Ravashdeh. – Moskva, 2005. – 17 s.
20. Reguljatory rosta rastenij v agrotehnologijah osnovnyh sel'skohozjajstvennyh kul'tur / O.A. Shapoval, I.L. Mozharova, A.Ja. Barchukova i dr. – M.: Izd-vo VNIIA, 2015. – 348 s.
21. Troshin L.P. Vinograd. Illjustrirovannyj katalog. Rajonirovannye, perspektivnye, tirazhnye sorta / L.P. Troshin, P.P. Radchevskij. – Krasnodar, 2010. – 271 s.
22. <http://fb.ru/article/262444/farmayod-instruksiya-po-primeneniyu-dlya-dezinfektsii-rasteniy-i-pochvyi#image1363854>
23. <http://agrohimiya24.ru/biologicheskie-elementy/478-znachenie-yoda-v-zhiznedeyatelnosti-rasteniy-chast-3.html>
24. <http://torbor.ru/product/1650>
25. <http://sianie37.ru/biopreparati/zashchita-ot-boleznej-i-vreditel'ev/farmajod-detail>.
26. <http://zemledelez.ru/katalog/119-FARMAYOD.html>.