

DOI: 10.5281/zenodo.4987406

УДК 634.8.076:631.811.98

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРОЗДИ ВИНОГРАДА СОРТА ЗОЛОТОЙ ДОН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

Елена ГИНДА, Валерий ХЛЕБНИКОВ, Наталья ТРЕСКИНА

Abstract. The influence of double treatment of table grape plants (Zolotoy Don variety) with the growth regulators Gibberellin, Zircon and Epin-extra on bunch mass was studied in a field experiment. The following indicators were also investigated: the ratio of the mass of berries and grape stem to the total mass of the bunch, the number of berries and the average mass of berries, the number and mass of seeds in a berry depending on the hydrothermal conditions of the growing season. According to the hydrothermal coefficient values for the phases of grape development the conditions of 2019 were more favorable compared to 2020 due to the greater amount of precipitation during the growing season. It was found that the effectiveness of growth regulators is largely determined by the temperature and humidity conditions of the year. It was noted that plant growth regulators exert the greatest influence on the bunch weight under drier conditions. The number of berries in a bunch, the average weight of one berry depends both on the conditions of the year and on the growth regulator. In the more humid year 34.3% more berries were formed in the control bunches than in a drier year. Growth regulators made it possible to reduce the negative influence of drought on the fruit set in grapevines. The smallest value of the berry indicator was noted when treating with Gibberellin in more humid conditions, and when treating with Epin-extra in more arid conditions.

Key words: Grapevines; Dessert varieties; Growth regulators; Mass; Bunches; Berries; Seeds.

Реферат. В полевых опытах изучено влияние двукратной обработки растений винограда столового направления сорта Золотой Дон регуляторами роста Гиббереллин, Циркон и Эпин-экстра на массу грозди. Также было изучено соотношение массы ягод и массы гребня к общей массе грозди, количество ягод и средняя масса ягоды, количество и масса семян в ягоде в зависимости от гидротермических условий вегетационного периода. Согласно значениям ГТК по фазам развития винограда условия 2019 года были более благоприятными в сравнении с 2020 годом, благодаря большому количеству осадков за вегетационный период. Установлено, что эффективность регуляторов роста в значительной степени определяется температурно-влажностным режимом года. Отмечено, что на массу грозди наибольшее влияние регуляторы роста оказывают в более засушливых условиях. Количество ягод в грозди, средняя масса 1 ягоды зависят как от условий года, так и от регулятора роста. В более увлажненном году в контрольных гроздях сформировалось на 34,3 % больше ягод, чем в более засушливом году. Регуляторы роста позволили уменьшить негативное влияние засухи на завязываемость ягод винограда. Наименьшее значение ягодного показателя отмечено при обработке Гиббереллином в более увлажненных условиях, Эпином-экстра – в более засушливых.

Ключевые слова: Виноград; Столовые сорта; Регуляторы роста; Масса; Грозди; Ягоды; Семена.

ВВЕДЕНИЕ

В большинстве стран мира (Япония, Америка, Россия, Италия, Украина, Болгария и др.) применение регуляторов роста используется в технологии возделывания столовых сортов винограда как способ регулирования структуры гроздей, увеличения урожайности и улучшения биохимического состава ягод (Дерендовская, А. и др. 2010; Дерендовская, А. и др. 2015; Волынкин, В. и др. 2015). Исследователями (Казиев, М. и др. 2012; Байрамбеков, Ш. и др. 2016) было установлено, что использование регуляторов роста на семенных сортах винограда позволяет увеличить количество ягод в грозди, повысить урожайность. Также применение регуляторов роста является одним из способов получения бессемянных ягод у семенных сортов, что позволяет повысить товарную ценность столового винограда (Казахмедов, Р. 2000). Установлено, что эффективность применения регуляторов роста зависит от физиологических свойств препаратов и биологических особенностей сортов.

Ранее нашими исследованиями установлено положительное влияние ряда регуляторов роста на урожайность винограда столовых сортов Лора, Кеша, в ходе которых выявлена сортовая чувствительность к действию препаратов (Трескина, Н. и др. 2018; Гинда, Е. и др. 2018).

Таким образом, разработка регламента применения регуляторов роста в технологиях возделывания винограда с учетом биологических особенностей семенных сортов для

получения высокого урожая с заданным качеством актуальна и имеет как научную, так и практическую значимость.

Целью наших исследований явилось изучение реакции сорта винограда столового направления Золотой Дон на обработку растений регуляторами роста в условиях Приднестровья в различные по климатическим условиям годы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в 2019-2020 гг. на виноградных насаждениях ООО «Градина» Слободзейского района Приднестровья. Объект исследований – столовый сорт винограда Золотой Дон. Почва участка – чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый среднемощный на тяжелом суглинке. Виноградник размещен на склоне западной экспозиции, уклон – 2-30. Участок орошаемый, капельный полив. Схема посадки 3,0 × 1,5 м. Форма куста – штамбовый горизонтальный двусторонний кордон. Система ведения куста – вертикальная одноплоскостная шпалера с тремя ярусами шпалерной проволоки.

Сорт Золотой Дон – столовая гибридная форма винограда, ранне-среднего срока созревания. Грозди крупные и очень крупные, массой 650-800 г, отдельные до 1000 г. Ягоды очень крупные, овальные, средней массой 7,8 г, золотистого цвета. Горошение ягод в гроздях практически отсутствует (Сорт Золотой Дон, 2021).

После проведения обломки зеленых побегов общее количество оставленных побегов на сорте Золотой Дон составило в среднем 23,6-24,2 шт./куст, в т.ч. плодоносных побегов – 16,2-16,7 шт./куст. В среднем на одном растении было 18,3-19,6 шт. гроздей. Кусты винограда обрабатывали дважды (перед цветением и в период роста ягод) с помощью ручного ранцевого опрыскивателя растворами следующих регуляторов роста: Гиббереллин в концентрации 100 мг/л, Циркон – 0,4 и 0,6 мл/л, Эпин-экстра – 3,2 мл/л. Контрольным вариантом служили необработанные кусты. Норма расхода рабочей жидкости при обработке растений – 0,4 л/куст.

Агробиологические учеты и наблюдения проводились по методикам, опубликованным в «Агротехнических исследованиях по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе» (Новочеркасск, 1978). Для оценки увлажненности территории использовали гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК) (Селянинов, Г. 1937). Для расчета ГТК использовали среднесуточные температуры воздуха и суммы осадков по фазам вегетации винограда из климатического архива метеоцентра Приднестровья.

Анализ структуры грозди винограда проводили по методике Н.Н. Простосердова (Простосердов, Н. 1963). Статистическую обработку результатов исследований проводили методом дисперсионного анализа с помощью программы в табличном редакторе MS Excel 2007 Excel пакета Office корпорации Microsoft (Доспехов, Б. 1985).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Среднемесячная температура воздуха по фазам вегетации винограда сорта Золотой Дон в годы исследований несколько отличалась от средних многолетних значений. Например, в 2020 году, фаза сокодвижения проходила при среднесуточной температуре воздуха близкой к средней многолетней. В 2019 году эта же фаза наблюдалась при более низкой на 1,1°C температуре. В 2020 году в период роста побегов и соцветий температура воздуха оказалась ниже средней многолетней на 2,3°C. В 2019 году в период прохождения фаз цветение – рост ягод – созревание ягод среднемесячная температура воздуха превышала многолетние данные соответственно на 1,4, 2,4 и 1,3°C. В 2020 году в период созревания ягод наблюдалась наивысшая среднемесячная температура воздуха, которая превышала средние многолетние значения на 3,0°C (рис. 1).

Отмечались различия и по влагообеспеченности. В 2019 году количество выпавших осадков составило 411,9 мм, из которых 265,9 мм выпало, начиная с фазы сокодвижения и до фазы созревания ягод. Причем, наибольшее их количество выпало в фазу созревания ягод (99,9 мм). За период вегетации 2020 года осадков выпало крайне мало – 157,1 мм. В сравнении с средними многолетними данными в период сокодвижения – созревание ягод в 2019 году осадков выпало на 36,8 мм больше, а за 2020 год – наоборот, на 72,0 мм меньше (рис. 2, а и б).

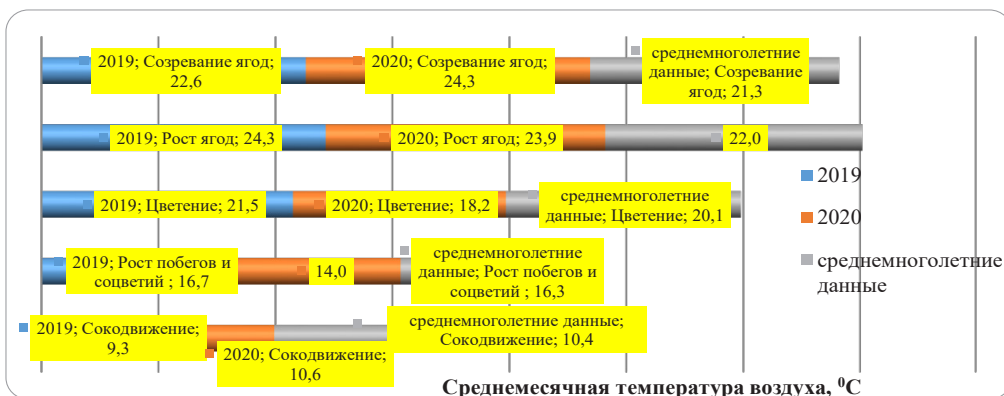
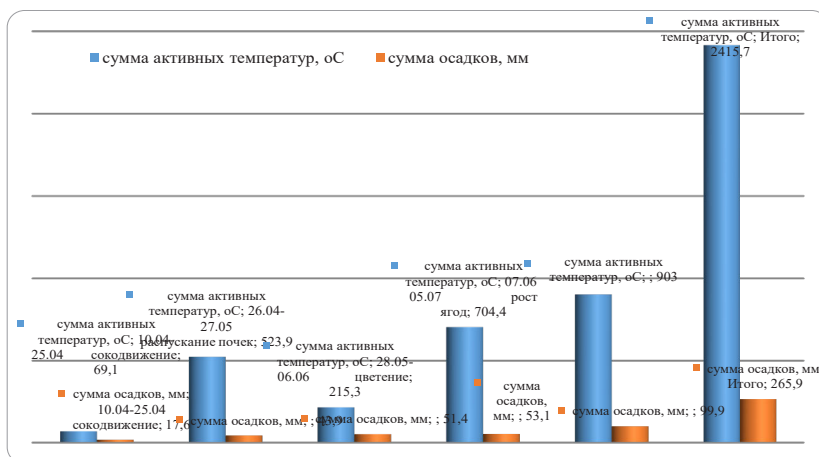
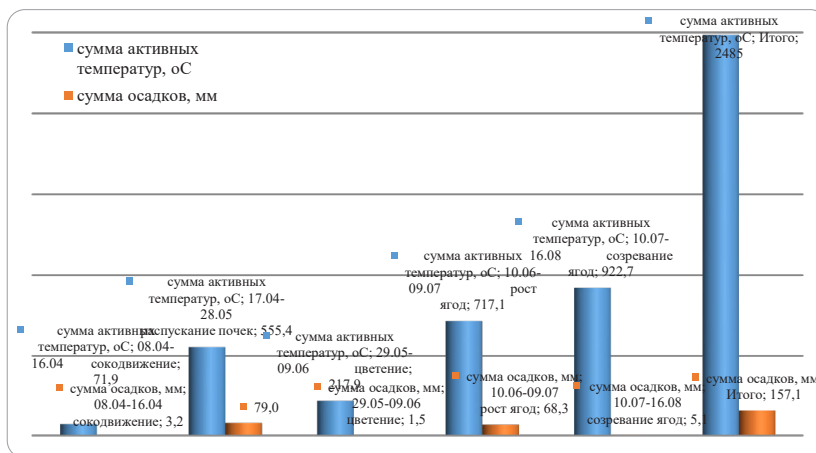


Рисунок 1. Среднемесячная температура воздуха по фенологическим фазам сорта винограда Золотой Дон

Следует отметить, что наблюдаемые различия среднемесячной температуры воздуха и количества выпавших осадков в годы исследований не оказали заметного влияния на продолжительность периода вегетации от сокодвижения до созревания ягод винограда. В 2019 году продолжительность составила 127 дней (10 апреля по 14 августа), а в 2020 году – 131 (с 08 апреля по 16 августа), сумма активных температур 2415,7 и 2485,0 °С, соответственно.



2019 год (а)



2020 год (б)

Рисунок 2. Сроки наступления фенологических фаз винограда в зависимости от гидротермического режима года, сорт Золотой Дон

Известно, что для выращивания винограда наиболее благоприятными считаются районы, где значение гидротермического коэффициента находится в пределах 1,7-1,5. При величине ГТК ниже 0,5 необходимо орошение виноградников; от 0,5 до 1,0 увлажнение считается не вполне достаточным, от 1,0 до 2,0 – достаточным, а свыше 2,0 – избыточным (Стоев, К. 1981). Анализ значений ГТК по фазам развития винограда (рис. 3) свидетельствует, что для 2019 года условия были более благоприятными в сравнении с 2020 годом.

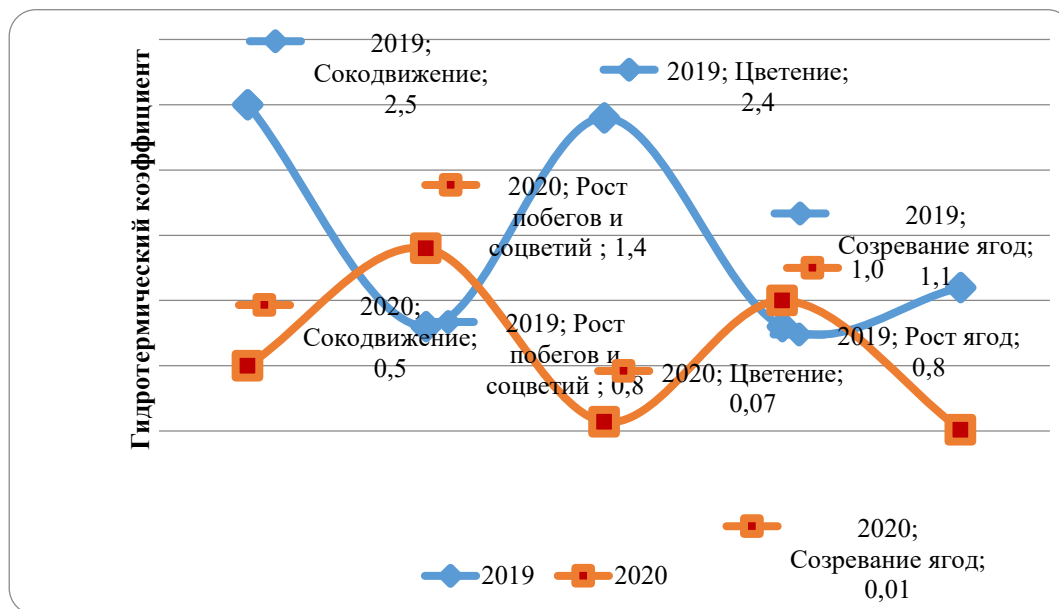


Рисунок 3. Показатель гидротермического коэффициента по фазам вегетации сорта Золотой Дон

Более благоприятные для развития растений винограда условия 2019 года обусловили более высокую массу грозди контрольных растений – 526,0 против 291,0 г в 2020 г., хотя и были ниже заявленной в характеристике сорта (табл. 1, рис. 4).

Таблица 1. Строение грозди винограда при обработке регуляторами роста растений, сорт Золотой Дон (средние данные за 2019-2020 гг.)

Варианты опыта	Масса грозди, г	Соотношение в грозди, %:				Число ягод в грозди, шт.		
		2019 г.		2020 г.		2019 г.	2020 г.	
		2020 г.	ягод	гребня	ягод			гребня
Контроль	526,0	291,0	97,8	2,2	96,8	3,2	83,0	61,8
Гиббереллин, 100 мг/л	655,0	446,3	98,3	1,7	96,8	3,2	90,8	94,8
Циркон, 0,4 мл/л	734,0	460,3	97,8	2,2	97,2	2,8	108,4	98,6
Циркон, 0,6 мл/л	755,6	305,7	97,5	2,5	97,3	2,7	106,0	64,6
Эпин-экстра, 3,2 мл/л	736,0	612,0	97,8	2,2	95,7	4,3	112,4	89,0
НСР ₀₅	105,1	73,0	-	-	-	-	14,7	12,2

Двукратная обработка растений регуляторами роста Гиббереллин, Циркон и Эпин-экстра в изучаемых концентрациях способствовала достоверному повышению массы грозди в годы исследований, кроме Циркона в концентрации 0,6 мл/л в 2020 году. Масса грозди в опытных вариантах в 2019 году была на 24,5-43,7%, а в 2020 году на 53,4-110,3% выше в сравнении с контрольными растениями. Таким образом, регуляторы роста растений оказали наибольшее влияние на массу грозди в более засушливых условиях 2020 года. В более увлажненных условиях 2019 года обработка регуляторами роста была не столь эффективна, что подтверждается полученными нами ранее результатами исследований (Гинда, Е. и др. 2019). Интересно отметить, что если в 2019 году в варианте обработки Эпин-экстра масса грозди незначительно отличалась от массы грозди при применении Циркона, то в 2020 году – значительно превосходила.

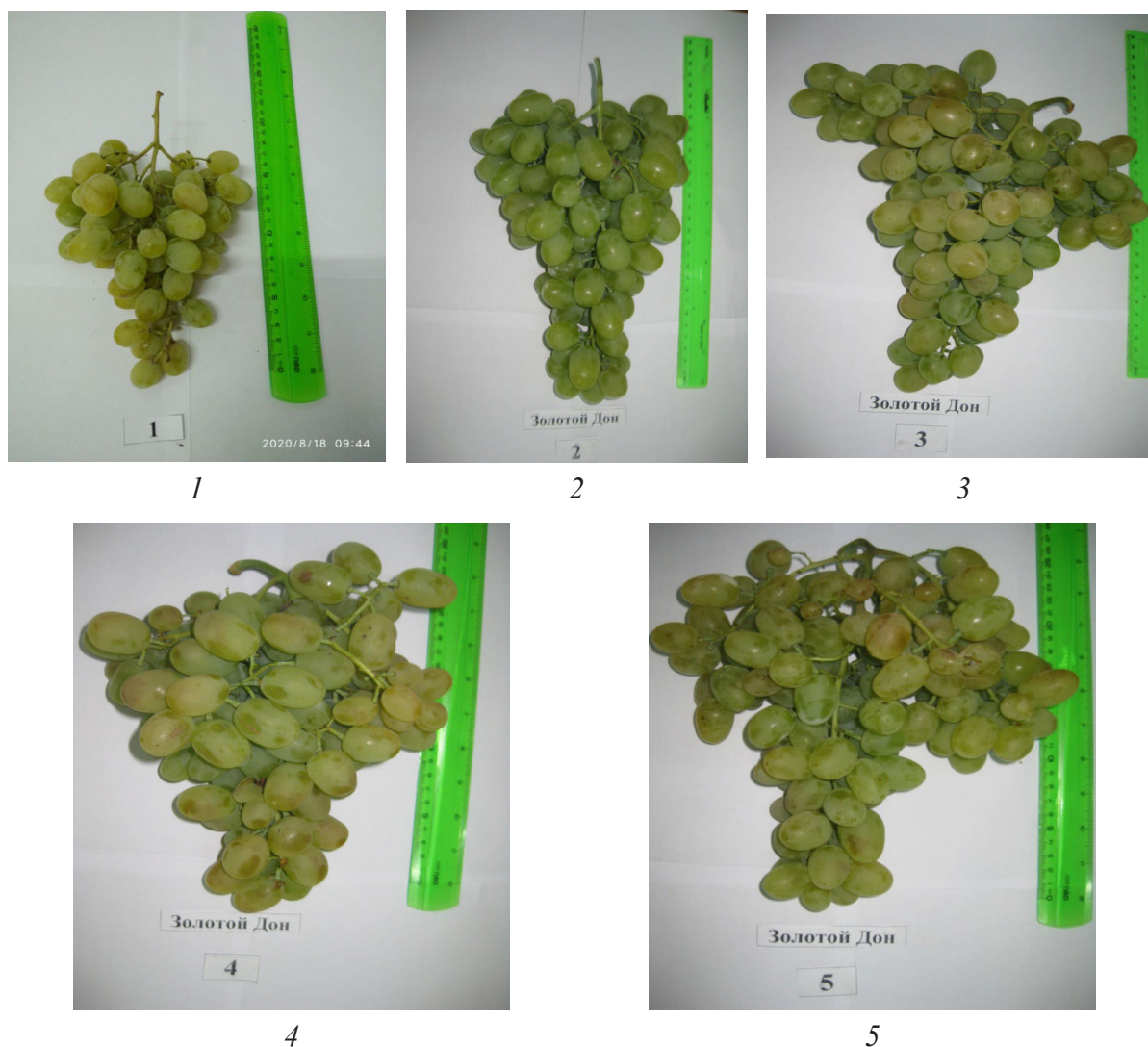


Рисунок 4. (фото ориг.) – Грозди винограда сорта Золотой Дон при обработке регуляторами роста: 1 - контроль; 2 - гиббереллин, 100 мл/л; 3 - циркон, 0,4 мл/л; 4 - циркон, 0,6 мл/л; 5 - эпин-экстра, 3,2 мл/л (2019 г.)

Условия года оказали заметное влияние и на соотношение массы ягод и гребня в грозди. Так, в засушливых условиях 2020 года доля ягод в общей массе грозди была ниже (95,7-97,3) в сравнении с более увлажненными условиями 2019 года (97,5-98,3). Изменялось и отношение массы ягод к массе гребня в грозди. Обработка растений винограда сорта Золотой Дон регулятором роста Гиббереллин в увлажненных условиях 2019 года привела к увеличению показателя строения грозди (57,9 против 44,0 в контроле), а в более засушливых условиях 2020 года наивысшее значение данного показателя было в варианте применения Циркона в большей концентрации (35,4 против 29,9 в контроле) (рис. 5).

В 2020 году в фазу цветения показатель ГТК составил 0,07, что неблагоприятно сказалось на завязываемости ягод. Если 2019 году в контрольном варианте число ягод в грозди составило 83,0 шт., то в 2020 году их было на 34,3 % меньше. Различалось и влияние Гиббереллина и Циркона (0,6 мл/л) по годам. Если, в 2019 году количество ягод в грозди в варианте обработки Гиббереллином незначительно превышало контроль, то в 2020 было отмечено существенное увеличение – на 53,4 %. В то время как при обработке Цирконом в концентрации 0,6 мл/л наблюдался иной результат.

Для столовых сортов винограда важным условием является отсутствие или незначительное количество горошащихся ягод в грозди. В более засушливых условиях 2020 года процент горошащихся ягод был выше в 2,0 раза в сравнении с более благоприятными условиями 2019 года – 24,3 и 12,0, соответственно (табл. 2).

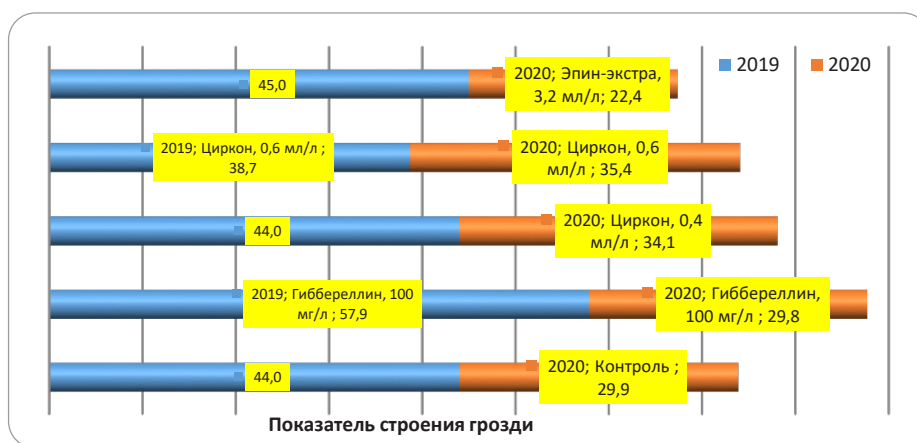


Рисунок 5. Изменение показателя строения грозди (отношение массы ягод/ребень) при обработке растений винограда регуляторами роста

Таблица 2. Число ягод в грозди винограда при обработке регуляторами роста растений, сорт Золотой Дон (средние данные за 2019-2020 гг.)

Варианты опыта	Число ягод в грозди:							
	крупных				горошащихся			
	2019 г.		2020 г.		2019 г.		2020 г.	
	шт.	процент к числу ягод в грозди	шт.	процент к числу ягод в грозди	шт.	процент к числу ягод в грозди	шт.	процент к числу ягод в грозди
Контроль	73,0	88,0	46,8	75,7	10,0	12,0	15,0	24,3
Гиббереллин, 100 мг/л	83,4	91,9	61,8	65,2	7,4	8,1	33,0	34,8
Циркон, 0,4 мл/л	90,0	83,1	71,4	72,3	18,4	16,9	27,2	27,7
Циркон, 0,6 мл/л	92,0	86,8	45,0	69,7	14,0	13,2	19,6	30,3
Эпин-экстра, 3,2 мл/л	97,4	86,6	71,0	79,8	15,0	13,4	18,0	20,2
НСР ₀₅	12,2	-	8,8	-	1,9	-	3,4	-

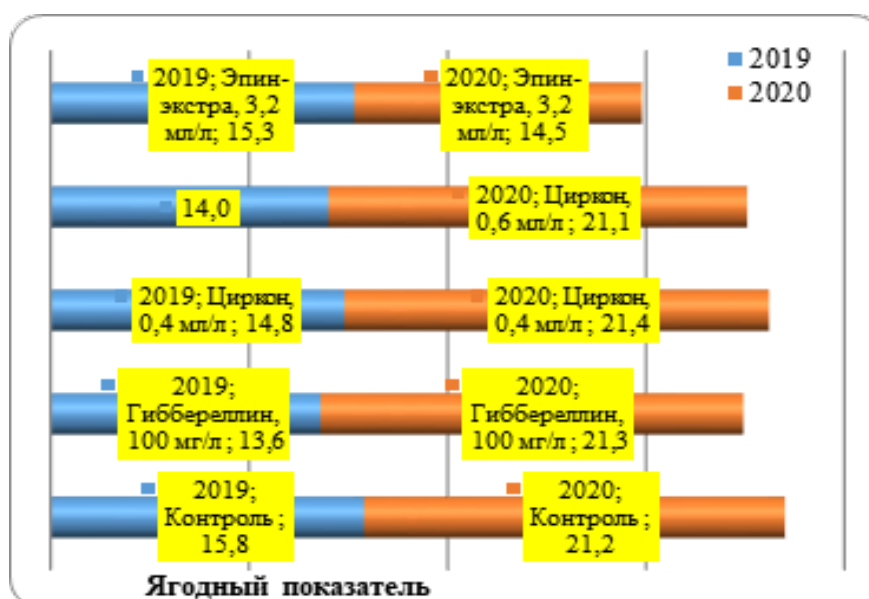


Рисунок 6. Изменение ягодного показателя (число ягод на 100 г грозди) при обработке растений винограда регуляторами роста

Увеличение количества ягод в грозди в результате применения регуляторов роста привело и к увеличению количества горошашихся ягод. Исключение составил вариант обработки Эпин-экстра, где горошение ягод было ниже на 4,1%, чем в контроле.

Обработка Гиббереллином оказала положительное влияние на массу одной ягоды в более увлажненных условиях 2019 года в сравнении с засушливыми условиями 2020 года. Противоположная тенденция наблюдается в варианте обработки Эпин-экстра: в условиях засушливого климата 2020 года количество ягод на 100 г грозди ниже, чем в контроле (рис. 6).

Для столовых сортов винограда желательнее отсутствие семян в ягоде или малое их количество. Полученные результаты показали, что только Гиббереллин в увлажненных условиях 2019 года оказал ингибирующее действие на развитие семяпочек в ягоде, снизив среднее количество семян в одной ягоде до 1,9 против 2,4 в контроле (табл. 3).

Таблица 3. Развитие семян в крупной ягоде винограда при обработке регуляторами роста растений, сорт Золотой Дон (средние данные за 2019-2020 гг.)

Варианты опыта	Количество семян в крупной ягоде, шт.		Масса одного семени в крупной ягоде, мг		Показатель семенного индекса (отношение массы мякоти к массе семян)	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
Контроль	2,4	2,0	64,6	53,6	38,1	41,3
Гиббереллин, 100 мг/л	1,9	2,0	75,0	60,5	43,5	39,8
Циркон, 0,4 мл/л	2,4	2,3	57,5	58,6	41,3	31,3
Циркон, 0,6 мл/л	3,2	2,4	65,3	59,5	30,8	33,7
Эпин-экстра, 3,2 мл/л	3,2	2,4	73,5	73,4	25,1	37,5
НСР ₀₅	0,4	0,3	10,7	8,9	-	-

Масса одного семени была на уровне контроля в годы исследований во всех вариантах обработки. Исключением оказался вариант обработки Эпин-экстра, где масса семени в крупной ягоде существенно – на 36,9% – увеличилась в сравнении с контролем.

Увеличение массы семян в ягоде привело к снижению величины показателя семенного индекса, что являлось нежелательным эффектом. Некоторое увеличение семенного индекса до 43,5 и 41,3 против 38,1 в контроле было отмечено в вариантах обработки Гиббереллином и Цирконом (0,4 мл/л) в 2019 году.

ВЫВОДЫ

Двукратная обработка растений регуляторами роста Гиббереллин, Циркон и Эпин-экстра в изучаемых концентрациях достоверно увеличивала массу грозди винограда сорта Золотой Дон. Наиболее значимый эффект от действия регуляторов роста был в более засушливых условиях 2020 года.

В более увлажненных условиях 2019 года наибольшее значение показателя строения грозди винограда сорта Золотой Дон наблюдалось при обработке Гиббереллином. А в более засушливых условиях 2020 года – Цирконом в концентрации 0,6 мл/л.

Количество ягод в грозди зависело как от условий года, так и от регулятора роста: в 2019 году в контрольных гроздях сформировалась на 34,3 % больше, чем в 2020 году. В 2019 году количество ягод в грозди в варианте обработки Гиббереллином незначительно превышало контроль, в 2020 – существенно; при обработке Цирконом в концентрации 0,6 мл/л наблюдалась противоположная тенденция.

Наименьшее значение ягодного показателя отмечено при обработке Гиббереллином в более увлажненных условиях 2019 года и Эпин-экстра – в условиях засушливого климата 2020 года.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе. Новочеркасск, 1978. 174 с.
2. БАЙРАМБЕКОВ, Ш.Б. и др. (2016). Влияние регуляторов роста на продуктивность сортов винограда разных сроков созревания. В: Проблемы развития АПК региона: научно-практический журнал дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. Махачкада, ч.1, №1(25), с. 16-20. ISSN 2079-0996.
3. ВОЛЫНКИН, В. и др. (2015). Разработка схемы применения физиологически активных веществ для улучшения хозяйственно значимых показателей бессемянных сортов винограда на примере сорта Южнобережный. «Магарач». В: Виноградарство и виноделие, № 4, с. 16–18. ISSN 2309-9305.
4. ГИНДА, Е. и др. (2018). Влияние физиологически активных веществ на продуктивность винограда сорта Кеша. В: Продовольственная и пищевая безопасность Приднестровья: Материалы республиканской научно-практической конференции 30 ноября, 2017 г. Тирасполь: Изд. Приднестровского университета, с. 83-89.
5. ГИНДА, Е. и др. (2019). Влияние регуляторов роста на урожайность и качество ягод столовых сортов винограда в условиях Приднестровья. В: Магарач. Виноградарство и виноделие, №21(3), с. 240-244. ISSN 2309-9305.
6. ДЕРЕНДОВСКАЯ, А. и др. (2010). Реакция столовых сортов винограда на обработку соцветий гиббереллином. In: Știința agricolă, № 2, с. 12-16. ISSN 1857-0003.
7. ДЕРЕНДОВСКАЯ, А. и др. (2015). Применение препарата GOBBI GIB 2LG (GA3) на столовых сортах винограда в условиях Республики Молдова. В: Магарач. Виноградарство и виноделие, № 3, с. 64–65. ISSN 2309-9305.
8. ДОСПЕХОВ, Б. (1985). Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 395 с.
9. КАЗАХМЕДОВ, Р. (2000). Физиологические основы формирования генеративных органов и пути индуцирования бессемянности у семенных сортов винограда: дисс. д-ра биол. наук. Москва, 372 с.
10. КАЗИЕВ, М.А. и др. (2012). Использование регуляторов роста на семенных сортах винограда селекции ДСОСВиО с целью получения бессемянных ягод. В: Плодоводство и виноградарство Юга России [online], № 16(4), с. 81–85. [дата обращения 13.01.2021]. Доступ: <http://journal.kubansad.ru/>
11. ПРОСТОСЕРДОВ, Н. (1963). Изучение винограда для определения его использования (увология). Москва: Пищепромиздат, 79 с.
12. СЕЛЯНИНОВ, Г. (1937). Методика сельскохозяйственной характеристики климата; Мировой агроклиматический справочник. Ленинград: Гидрометеиздат, с. 5-27.
13. СОРТ Золотой Дон [online]. [дата обращения: 03.01.2021]. Доступа: <https://vinograd.info/sorta/stolovye/zolotoi-don.html>
14. СТОЕВ, К. (1981). Физиология винограда и основы его возделывания. В: Эколого-почвенные предпосылки роста и развития виноградной лозы. Питание виноградного растения. София: Издательство болгарской Академии наук, т.1, 331 с
15. ТРЕСКИНА, Н. и др. (2018). Влияние биологически активных веществ на урожайность и качество ягод винограда столового направления сорта Лора. В: Продовольственная и пищевая безопасность Приднестровья: Материалы республиканской научно-практической конференции 30 ноября 2017 года. Тирасполь: Издательство Приднестровского университета, с. 72-77.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ГИНДА Елена Федоровна  <https://orcid.org/0000-0002-4393-6445>

кандидат с.-х. наук, доцент, Кафедра садоводства, защиты растений и экологии, Факультет аграрно-технологический, Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, Республика Молдова

E-mail: gherani@mail.ru

ХЛЕБНИКОВ Валерий Федорович  <https://orcid.org/0000-0003-0596-0425>

доктор с.-х. наук, профессор, Кафедра ботаники и экологии, Факультет естественно-географический, Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, Республика Молдова

E-mail: v-khl@yandex.ru

ТРЕСКИНА Наталья Новомировна  <https://orcid.org/0000-0002-0847-6068>

кандидат с.-х. наук, доцент, Кафедра садоводства, защиты растений и экологии, Факультет аграрно-технологический, Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, Республика Молдова

E-mail: ntreskina@mail.ru

Data prezentării articolului: 10.03.2021

Data acceptării articolului: 15.05.2021