УДК 634.8.07

DOI 10.30679/2219-5335-2020-1-61-148-160

**ЭФФЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ
ГИББЕРЕЛЛИНА
НА БЕССЕМЯННЫХ
СОРТАХ ВИНОГРАДА
СЕЛЕКЦИИ АЗОС**

Ахмедова Юлия Александровна
младший научный сотрудник
лаборатории виноградарства
и виноделия
e-mail: julia.ah22@mail.ru

*Анапская зональная опытная станция
виноградарства и виноделия – филиал
Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Анапа, Россия*

В статье представлены результаты влияния гиббереллина на бессемянные сорта столового винограда селекции АЗОС – Лотос (раннего срока созревания); Жемчуг Анапы и Кишмиш розовый АЗОС (среднего срока созревания). Даны краткие сведения о том, как в виноградарстве интенсивно используются гиббереллины, влияющие на рост, развитие и урожайность растений, а также качество продукции бессемянных сортов винограда. Приведены данные фенологических наблюдений, динамики роста генеративных органов по фазам роста и развития, суточный прирост виноградного растения в разные периоды развития, с учётом дозы гиббереллина и кратности обработок. Установлено влияние гиббереллина на внешний вид гроздей, отмечена закономерность по вариантам опыта в сторону усиления интенсивности окраски с увеличением дозы гиббереллина у сортов Лотос и Кишмиш розовый АЗОС. То же самое можно сказать и о форме ягод этих сортов, с увеличением дозы препарата ягоды были более вытянуты.

UDC 634.8.07

DOI 10.30679/2219-5335-2020-1-61-148-160

**EFFECT OF GIBBERELLIN
APPLICATION
FOR SEEDLESS
GRAPE VARIETIES
OF AZES BREEDING**

Akhmedova Uylia Aleksandrovna
Junior Research Associate
of Viticulture and Wine-making
Laboratory
e-mail: julia.ah22@mail.ru

*Anapa Zonal Experimental Station
of Viticulture and Wine-making –
Branch of «Federal State
Budgetary Scientific Institution
«North-Caucasus Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»,
Anapa, Russia*

The article presents the results of the influence of gibberellin seedless varieties of table grapes of AZOS breeding – Lotus (early ripening); Zhemchug Anapa and Kishmish Rozovy AZOS (medium ripening). Brief information is given how gibberellins are intensively used in viticulture, which affect the growth, development and productivity of plants, as well as the quality of seedless grape varieties. Data of phenological observations, the dynamics of generative organs growth on the phases of growth and development, the daily growth of a grape plant at different periods of development, taking into account the dose of gibberellin and the multiplicity of treatments. The effect of gibberellin on the appearance of bunches was established, the pattern according to the experimental variants was noted to increase in the color intensity with increasing the dose of gibberellin for the varieties of Lotus and Kishmish Rozovy AZOS. The same can be said about the berries shape of these varieties, with an increase in the dose of the drug,

Выявлено прямое влияние обработок на разреженность будущих гроздей, особенно ярко это проявилось у сорта Лотос. В исследовании испытывались 8 вариантов использования гиббереллина, 3 кратности обработок. Оптимальной концентрацией препарата и кратностью обработок при способе обмакивания для бессемянных столовых сортов винограда селекции АЗОС являются: для сорта Лотос ГК – 1 мл/л воды трехкратно (первая обработка ГК 0,25 мл), Кишмиш розовый АЗОС ГК 1мл на литр воды двукратно, Жемчуг Анапы – ГК 0,25 мл/л воды трехкратно, что позволяет повысить потенциальную урожайность кустов до 16,2-46 %.

Ключевые слова: ВИНОГРАД, ГИББЕРЕЛЛИН, БЕССЕМЯННЫЕ СОРТА, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

the berries were oblong. A direct effect of treatments on the sparseness of future bunches was revealed, this was especially manifested in the Lotus variety. The study tested 8 options of gibberellin using and 3 multiplicity treatments. The optimal concentration of the preparation and the multiplicity of treatments, using the method of dipping, for seedless table grape varieties breeding of AZOS are: for Lotus GK 1 ml / l of water three times (first treatment with GK 0.25 ml), Kishmish Rozovy AZOS – GK 1 ml per liter of water twice, Zhemchug Anapa – GK 0.25 ml / l of water three times, which increases in the potential yield of bushes to 16.2-46 %.

Key words: GRAPES, GIBBERELLIN, SEEDLESS VARIETIES, YIELD CAPACITY, PRODUCT QUALITY

Введение. В комплексе мероприятий, направленных на повышение урожайности винограда, важная роль отводится применению регуляторов роста и развития растений. Для эффективного использования соединений, обладающих рострегулирующей активностью, необходимо выявление их действия на возделываемые культуры, что предполагает возможность поднестись выше эмпирической стадии исследования [1]. Уже не одно десятилетие внимание учёных направлено на изучение фитогормонов и их влияния на рост, развитие, урожайность и качество продукции виноградного растения [2-13].

Ещё в 1918 году учёным-биологом Н.Г. Холодным были продемонстрированы морфогенетические эффекты фитогормонов и высказана идея о влиянии комплекса фитогормонов на процессы цветения [14].

На VII Съезде Общества физиологов растений России «Физиология растений – фундаментальная основа экологии и инновационных биотехнологий» и в Международной научной школе «Инновации в биологии для развития биоиндустрии сельскохозяйственной продукции» о фитогормо-

нах говорится как об одной из важнейших регуляторных систем растений, способных «запускать» морфогенетические программы развития. Отдельные фитогормоны могут выполнять функцию как стимуляторов, так и ингибиторов цветения [15].

Широкое распространение получила гиббереллиновая кислота, которая используется для увеличения размеров гроздьев винограда, что наиболее важно в коммерческом плане при выращивании столовых сортов. В результате удлинения цветоножек гроздь становятся более рыхлыми с крупными, лучше сформированными ягодами, менее восприимчивыми к поражению грибами. Гиббереллиновая кислота – совершенно нетоксичное и безопасное соединение. Она действует только на надземные части растений, но кратковременно, поэтому необходимы повторные обработки [16].

Гиббереллиновая кислота – представитель класса нордистер-пенов, полученных из *Gibberella fujikuroi*, вызывает необычную стимуляцию роста некоторых высших растений. Биосинтез этих соединений широко исследовался для определения возможности их применения в сельском хозяйстве, а также из-за их интересной структуры [17]. Точного механизма действия гиббереллинов до сих пор не установлено. Есть версия, что гиббереллиновая кислота стимулирует синтез новых белков, действуя, возможно, на таком глубоком уровне клеточного метаболизма, как «включение» и «выключение» генов, связанных с клеточной дифференцировкой [18].

Контроль различных физиологических процессов зависит от сложной интеграции между сигналами окружающей среды и эндогенными факторами, которые опосредованы перекрёстными помехами фитогормонов. Все фазы развития ягод винограда и связанные с ними метаболические изменения строго контролируются сложными взаимодействиями между факторами окружающей среды, такими как температура, свет, ультрафиолетовое излучение, доступность воды, и эндогенным фактором, таким как фитогормоны [19].

Наличие или отсутствие семян служит более важным признаком в формировании гормонального баланса грозди, чем экологические условия в эволюции сорта. Бессемянные сорта образуют обособленную группу, имеющую свои особенности гормонального баланса: высокий уровень цитокининов и абсцизиновой кислоты на этапе цветения и высокий уровень ауксинов и гиббереллинов на этапе постоплодотворения, что может являться причиной начала дегенеративных процессов в семяпочке и чего не отмечается в семенных сортах.

Таким образом, в развитии семяпочки винограда существуют периоды, когда генетически закреплённые изменения гормонального баланса могут быть изменены, и это даёт возможность вмешаться в ход развития семяпочки и изменить его как для семенных, так и для бессемянных сортов в нужном нам направлении. Бессемянные сорта характеризуются высоким уровнем цитокининов и АБК на этапе цветения и высоким уровнем ауксинов и гиббереллинов на этапе постоплодотворения [20].

Учитывая мировые достижения в селекции винограда, в институте Всероссийского НИИВиВ им. Я.И. Потапенко разработана модель бессемянного сорта, включающая такие основные показатели, как высокая продуктивность (не менее 100 ц/га) в сочетании с устойчивостью к морозу (-25-27 °С), милдью, оидиуму (2-3 балла), корневой филлоксере (2,5-3,5 балла); ранний срок созревания (не позднее 1 сентября) в сочетании с сахаристостью 20-24 г/100 см³ и кислотностью 4-5 г/дм³; способность к частичному увяданию ягод на кустах; универсальность использования: сушка, потребление в свежем виде, для приготовления вина, соков, компотов и варенья [21].

Технологии применения фиторегуляторов в настоящее время разрабатываются индивидуально не только для каждого сорта, но и для каждой климатической зоны возделывания. Почти все биологические методы определения гиббереллинов основаны на ростовой реакции растений. В качестве тест-объектов используют как целые растения, так и их отдельные, изоли-

рованные части. Значительная часть работ, где применяли целые растения, посвящена не столько разработке методов определения, сколько установлению количественной зависимости между дозой гиббереллина и ростовой реакцией. Как правило, отмечается наличие линейной зависимости между логарифмом дозы и приростом, или логарифмом прироста [22].

В процессе данного исследования изучалось влияние различных концентраций, сроков и кратностей обработок гиббереллином на рост и развитие виноградного растения в целях поиска оптимальных вариантов использования экзогенного гиббереллина для совершенствования бессемянных сортов по некоторым показателям.

Объекты и методы исследований. Место проведения опыта – Анапская ампелографическая коллекция зональной опытной станции виноградарства и виноделия, в которой давно ведутся работы по выведению новых и совершенствованию уже существующих сортов [23]. Объектами исследования являются бессемянные сорта винограда селекции АЗОС. В исследованиях применялся метод обмакивания соцветий в водный раствор гиббереллина. Рекомендуемые дозы, способы и сроки обработок использовались из инструкции применения гиббереллина.

В работе использованы аналитический, лабораторный и полевой методы исследований, дисперсионный метод анализа по Б.А. Доспехову (1985). Фенологические учёты и наблюдения выполнены по методике М.А. Лазаревского (1963). Математическая обработка результатов исследований проводилась в табличном редакторе MS Excel 2007.

Научно-исследовательская работа по изучению влияния гиббереллинов на рост, развитие, урожайность и качество продукции бессемянных сортов винограда селекции АЗОС – Лотос, Жемчуг Анапы, Кишмиш розовый АЗОС – проводится впервые. В схему опыта входят варианты кратности обработок (2-3) по фазам бутонизации (5-7 дней до начала цветения), опыле-

ния и оплодотворения (массовое цветение), постоплодотворения, а также четыре дозировки гиббереллина: 0,25 мл, 0,5 мл, 0,75 мл, 1 мл (табл. 1).

Таблица 1 – Схема обработок гиббереллином, расход на 1 литр воды

№ варианта	Бутонизация	Массовое цветение	Постоплодотворение
контроль	-	-	-
1	0,25 мл	0,25 мл	0,25 мл
2	0,25 мл	0,5 мл	0,5 мл
3	0,25 мл	0,75 мл	0,75 мл
4	0,25 мл	1 мл	1 мл
5	-	0,25 мл	0,25 мл
6	-	0,5 мл	0,5 мл
7	-	0,75 мл	0,75 мл
8	-	1 мл	1 мл

Обсуждение результатов. Предварительные данные, полученные в процессе проводимых исследований, демонстрируют положительную реакцию изучаемых в опыте виноградных растений на экзогенный гиббереллин. Отмечено раннее вступление растений в фазу цветения и созревания ягод – на 1-4 дня по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние обработки гиббереллином (ГК 0,25 мл) в период бутонизации на фазы развития растений винограда

Сорт/ Фаза роста	Лотос		Жемчуг Анапы		Кишмиш розовый АЗОС	
Вариант	К	ГК	К	ГК	К	ГК
Начало цветения	29/05	26/05	31/05	29/05	31/05	30/05
Массовое цветение	02/05	29/05	04/06	01/06	04/06	02/06
Конец цветения	05/06	03/06	08/06	05/06	10/06	06/06
Начало созревания ягод	28/07	31/07	31/08	02/08	01/08	04/02
Полное созревание ягод	10/08	03/08	22/08	13/08	26/08	20/08

Отмечена чёткая закономерность реакции виноградных растений изучаемых сортов на трёхкратную и двукратную обработку гибберелином (табл. 3).

Таблица 3 – Отношение длины гроздей к контролю, %

Фаза роста	Бутонизация				Массовое цветение				Пост- оплодотворение				Рост ягод			
Трехкратная обработка																
Вариант	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Лотос	46	42	43	36	23,1	22,9	21,8	26,5	4,4	13,1	2,1	15,3	17,5	13,4	8	9
Жемчуг Анапы	34	40	24,5	38	26,5	33	24,9	16,3	36	42,2	28,7	-1,5	23	39,7	16,2	40,2
Кишмиш розовый АЗОС	32	32	24,5	37	26,6	26	26,8	28,1	32	30,2	30,5	32	9,5	19,4	27,1	6,8
Двукратная обработка																
Вариант	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8
Лотос	32,2	31,1	29,1	- 5	12	-1	-1	-10,7	4,4	0,4	-15	-13	4,4	-6	-6,7	-1,2
Жемчуг Анапы	10	16,2	-8,8	-2	8,1	11	-10,3	-26,8	11	26,3	18,3	-16,6	24	23	18	8
Кишмиш розовый АЗОС	0	-7,4	-11,5	-3,3	5,2	3,4	-11,6	7,6	-3	0,7	-8,7	11,4	2,1	-0,3	-7	16

При трёхкратной обработке у сортов Лотос и Кишмиш розовый АЗОС прослеживается равномерная динамика роста гроздей по фазам развития растений, отличающаяся бурным нарастанием (по сравнению с контролем) в фазу бутонизации 36-46 % (Лотос) – 24,5-37 % (Кишмиш розовый АЗОС) и плавным спадом роста к фазе роста ягод 0,8-17,5 % (Лотос) – 6,8-27,1 % (Кишмиш розовый АЗОС). Сорт Жемчуг Анапы отозвался на обработку гиббереллином в диапазонах разницы длины гроздей опыта и контроля – 24,5-40 % (бутонизация); 16,2-40,2 % (рост ягод), что относительно равномерно по фазам (см. табл. 3).

Результаты, полученные при двукратной обработке растений гиббереллином, прямо противоположны. В большинстве вариантов опыта реакция роста гроздей наблюдалась с возрастающей интенсивностью к фазе роста ягод. У сорта винограда Жемчуг Анапы положительное действие гиббереллина отмечено в 5 варианте опыта (ГК 0,25 мл) – 11-24 % (разница длины гроздей опыта и контроля) и в 6 варианте опыта (ГК 0,5 мл) – 23-26,3 %.

Сорт Кишмиш розовый АЗОС отзывался на гиббереллин в 8 варианте (ГК 1 мл) – 11,4-16 %. У сорта Лотос получен положительный результат только в 5 варианте (ГК 0,25 мл) с отношением длины гроздей к контролю по фазам – 4,4 %. В остальных вариантах двукратной обработки разница по данному показателю с контролем или незначительна, или имеет отрицательное значение (см. табл. 3).

Анализируя варианты опыта в динамике нарастания гроздей, можно сделать вывод, что лучшие данные за период наблюдений по сорту Лотос получены при дозе гиббереллина 1мл трёхкратно, прирост составил 19,4 см (4 вариант). Сорт Кишмиш розовый АЗОС отзывался на гиббереллин с итоговым максимальным показателем при двукратной обработке в дозе 1мл, с общим по фазам приростом гроздей 18 см (8 вариант). У сорта Жемчуг Анапы отмечена повышенная ответная реакция на гиббереллин при трёхкратной обработке с дозой 0,25 мл, прирост составил 10,5 см (1 вариант) (табл. 4, 5, 6, рис.).

В процессе исследований было замечено осыпание бутонов и завязей у сорта Лотос после обработок, что говорит о хорошей разреженности будущей грозди. В первую и вторую фазу развития ягод винограда особого различия в показателях роста и развития по вариантам опыта не наблюдалось, в третьей фазе созревания ягод замечена тенденция по вариантам опыта в сторону усиления интенсивности окраски с увеличением дозы гиббереллина у сортов Лотос и Кишмиш розовый АЗОС, то же самое можно сказать и о форме ягод этих сортов: с увеличением дозы препарата ягода была более вытянута. Выявлено прямое влияние обработок на разреженность будущих гроздей, особенно ярко это проявилось у сорта Лотос. У обработанных трёхкратно растений винограда проявилось горошение ягод в грозди, что подтверждает теорию о существовании конкурентных отношений между завязями [24].

Таблица 4 – Динамика роста грозди сорта винограда Лотос, см

Фаза роста	Бутонизация	Бутонизация-массовое цветение		Массовое цветение	Массовое цветение-постоплодотворение		Постоплодотворение	Пост оплодотворение-рост ягод		Рост ягод	Общий прирост за периоды
	Длина грозди	Прирост за сутки	Всего за период	Длина грозди	Прирост за сутки	Всего за период	Длина грозди	Прирост за сутки	Всего за период	Длина грозди	
Контроль	12,4	1,22	6,1	18,5	0,6	4,8	23,7	0,006	0,18	23,9	11,08
1 вариант	22,9	0,04	0,2	23,1	0,2	1,6	24,8	0,14	4,2	29	6
2 вариант	21,3	0,32	1,6	22,9	0,55	4,4	27,3	0,01	0,3	27,6	6,3
3 вариант	21,7	0,02	0,1	21,8	0,17	1,36	23,2	0,11	3,3	26,5	4,76
4 вариант	20	1,3	6,5	26,5	1,2	9,6	28	0,11	3,3	31,3	19,4
5 вариант	18,3	0,5	2,5	21	0,5	4	25	0	0	25	6,5
6 вариант	18	0,06	0,3	18,3	0,7	5,6	23,8	0,06	1,8	25,6	7,7
7 вариант	17,5	0,16	0,3	18,3	0,3	2,4	20,6	0,06	1,8	22,4	4,5
8 вариант	11,8	1	5	16,7	0,5	4	20,8	0,09	2,7	23,6	11,7

Таблица 5 – Динамика роста грозди сорта винограда Жемчуг Анапы, см

Фаза роста	Бутонизация	Бутонизация-массовое цветение		Массовое цветение	Массовое цветение-постоплодотворение		Постоплодотворение	Постоплодотворение-рост ягод		Рост ягод	Общий прирост за периоды
	Длина грозди	Прирост за сутки	Прирост за период	Длина грозди	Прирост за сутки	Прирост за период	Длина грозди	Прирост за сутки	Прирост за период	Длина грозди	
Контроль	13,06	0,5	2,5	17	0,3	2,4	19,6	0,03	0,9	20,5	5,8
1 вариант	19,8	0,8	4	26,5	0,4	3,2	30,6	0,11	3,3	34	10,5
2 вариант	21,8	1,4	7	33,06	0,02	0,16	33,9	0,01	0,3	34,3	7,46
3 вариант	20,3	0,6	3	24,9	0,2	1,6	27,5	0,11	3,3	31	8
4 вариант	13,3	0,4	2	16,3	0,3	2,4	19,3	0,09	2,7	22	7,1
5 вариант	14,5	0,5	2,5	18,5	0,3	2,4	22	0,16	4,8	27	9,7
6 вариант	15,6	0,4	2	19,1	0,7	5,6	26,6	0	0	26,6	7,6
7 вариант	12	0,4	2	15,4	0,8	6,4	24	0,03	0,9	25	9,3
8 вариант	13,3	0,01	0,05	13,4	0,3	2,4	16,8	0,18	5,4	22,3	7,85

Таблица 6 – Динамика роста гроздей винограда сорта Кишмиш розовый АЗОС, см

Фаза роста	Бутонизация	Бутонизация-массовое цветение		Массовое цветение	Массовое цветение-постоплодотворение		Постоплодотворение	Постоплодотворение-рост ягод		Рост ягод	Общий прирост за периоды
	Длина грозди	Прирост за сутки	Всего за период	Длина грозди	Прирост за сутки	Всего за период	Длина грозди	Прирост за сутки	Всего за период	Длина грозди	
Контроль	14,5	0,74	3,7	18,2	1	8	26,3	0,003	0,09	27,4	11,8
1 вариант	21,2	1	5	26,6	0,7	5,6	32,03	0,02	0,6	32,7	11,2
2 вариант	21,2	0,96	4,8	26	0,5	4	30,2	0,003	0,09	30,3	9,0
3 вариант	19,2	1,5	7,5	26,8	0,46	3,68	30,5	0,11	3,3	34	14,5
4 вариант	23,03	1	5	28,1	0,5	4	32	0,18	5,4	37,6	14,4
5 вариант	14,5	0,56	2,8	17,3	1	8	25,5	0,08	2,4	28	13,2
6 вариант	13,5	0,8	4	17,6	1,1	8,8	26,5	0,02	0,6	27,3	13,4
7 вариант	13	0,66	3,3	16,3	1	8	24,2	0,04	1,2	25,6	12,5
8 вариант	15	0,9	4,5	19,6	1,3	10,4	29,7	0,1	3	32,6	18,0

Рис. Общий прирост длины гроздей винограда за период бутонизация-рост ягод, см

Заключение. Знание физиологических процессов, происходящих при развитии ягод винограда, а также гормонального баланса растения даёт возможность регулировать важнейшие процессы, участвующие в закладке будущего урожая, а также качество продукции. Реакция или её отсутствие, интенсивность отклика бессемянных столовых сортов винограда на обработку гиббереллином зависят от их биологических особенностей, а также от доз препарата, сроков, кратности и способов его применения.

Оптимальной концентрацией гиббереллиновой кислоты и кратностью обработок при способе обмакивания для бессемянных столовых для сортов винограда селекции АЗОС являются: для сорта Лотос – ГК 1 мл/л воды трехкратно (первая обработка ГК 0,25 мл); Кишмиш розовый АЗОС – ГК 1мл/л воды двукратно; Жемчуг Анапы – ГК 0,25 мл/л воды трёхкратно. Такая схема применения препарата позволяет повысить потенциальную урожайность кустов винограда на 16,2-46 %.

Литература

1. Зиновьев Л.С. Исследование роли некоторых физиологически активных веществ в процессах роста растений: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук / Зиновьев Л.С. Ленинград, 1965. 22 с.
2. Волынкин В.А Лиховской В.В. и др. Изучение влияния физиологически активных веществ на хозяйственно значимые показатели бессемянных сортов винограда // Современные научные исследования: инновации и опыт: материалы V Международной научно-практической конференции. Межотраслевой институт «Наука и образование». Ежемесячный научный журнал. 2014. № 5. С. 50-54.
3. Мананкова О.П. Транспорт экзогенных гиббереллинов в виноградном растении // Учёные записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Биологические науки. 2016. № 2. С. 34-38.
4. Лиховской В.В. Влияние биологически активных веществ на фенотипическую изменчивость бессемянных сортов винограда [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 49(1). С. 126-142. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/01/11.pdf>. (дата обращения: 27.11.2019).
5. Botti C., Cooper T. Histological changes in pedicel of grape cultivar Thompson seedless as related to GA3 treatments // Wein-Wisseenshaff, Wiesladen 1994. No 49. P. 110-113.
6. Kasimatis A., Weaver R. et al. Response of Perlette grape berries to gibberellic acid applied during bloom or at fruit set// In: American journal of Enology and Viticulture. 1971, V. 22 (1). P. 19-23.
7. Dokoozlian N.K., M.M. Moriyama, and N.C. Ebisuda. 1994. Forchlorfenuron (CPPU) increases the berry size and delays the maturity of “Thompson” seedless table grapes. Proc. Intl. Symp. Table Grape Prod. Anaheim, Calif. p. 63-68.

8. T J. Zabadal, M.J. Bukovac. Effect of CPPU on Fruit Development of Selected Seedless and Seeded Grape Cultivars. HortScience 41 (1). 154-157. 2006.
9. Weaver R.J. Response of certain varieties of *Vitis vinifera* to gibberellin / R.J. Weaver, S.B. McCune // Hilgardia, 1959. Vol. 28, No 13. P. 297–350.
10. Alleweldt G. Physiologie der Rebe / G. Alleweldt // Vitis. 1967. Bd. 6. H.1. P. 48-62.
11. Rives M. Pouget R. Action de la gibberelline sur la dormance de la vigne (*Vitis vinifera* L.) // C. R.Acad. Agr. Sci. Fr. 1959. V. 248. –№ 25. P. 3600–3602.
12. Weaver R.J. Toxicity of gibberellin to seeded varieties of *Vitis vinifera* // Nature. – 1960. V. 188. № 4743. P. 1135-1136.
13. Shiozaki S., Ogata T., Horiuchi S., Zhuo X. Involvement of polyamines in gibberellin-induced development of seedless grape berries Plant Growth Regulation // 1998. T. 25. № 3. C. 187-193.
14. Регуляторы роста растений: внутриклеточная гормональная сигнализация и применение в аграрном производстве: II Международный симпозиум (Киев, 8-12 октября 2007 г.). Физиология растений. Т. 55. № 4. 2008. С. 629-640
15. Изменение активности фитогормонов в листьях изогенных по Е-генам линий сои (*Glycine max.* (L.) Merr.) в процессе фотопериодической индукции [Электронный ресурс] // <http://www.seluk.ru/agro/476501-20-vii-sezd-obschestva-fiziologov-rasteniy-rossii-fiziologiya-rasteniy-fundamentalnaya-osnova-ekologii-innovacionn.php/> (Дата обращения: 23.10.2019).
16. Грин М.Б., Хартли, Т.Ф. Вест Г.С. Пестициды и защита растений. М.: Колос, 1979. 384 с.
17. Фонкен Г., Джонсон Ф. Микробиологическое окисление. М.: Мир, 1976. 240 с.
18. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология// М.: Мир, 2004. Т.2. 436 с.
19. Phytohormonal Control over the Grapevine Berry Development/ Francisca Parada, Carmen Espinoza and Patricio Arce-Johnson/World's largest Science, Technology & Medicine Open Access book publisher, 2017. P. 23.
20. Сальникова Е.И. Гормональный баланс и его регуляция на ранних этапах эмбриогенеза винограда : автореф. дисс. ... канд. биол. наук : 03.00.12 / Сальникова Елена Игоревна. М., 1998. 24 с.
21. Радчевский П.П., Трошин Л.П. Новации виноградарства России Бессемянные сорта винограда // Научный журнал КубГАУ. 2010. №56(02). С 122-142.
22. Муромцев Г.С. Биологический синтез гиббереллинов: автореферат дисс. ... д-ра биол. наук / Муромцев, Георгий Сергеевич. М., 1965. с .34.
23. Лукьянов А.А. Основные итоги научно-исследовательской работы Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия - филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ за 2018 год // Научные труды СКФНЦСВВ. Т. 22. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2019. С. 31-34.
24. Казахмедов Р.Э. Физиологические основы формирования генеративных органов и пути индуцирования бессемянности у семенных сортов винограда: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук : 03.00.12. / Казахмедов Рамидин Эфендиевич. М., 2000. 43 с.

References

1. Zinov'ev L.S. Issledovanie roli nekotoryh fiziologicheskikh aktivnykh veshchestv v processakh rosta rastenij: avtoref. diss. ... d-ra biol. nauk / Zinov'ev L.S. Leningrad, 1965. 22 s.
2. Volynkin V.A Lihovskoj V.V. i dr. Izuchenie vliyaniya fiziologicheskikh aktivnykh veshchestv na hozyajstvenno znachimye pokazateli bessemyannykh sortov vinograda // Sovremennye nauchnye issledovaniya: innovatsii i opyt: materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Mezhotraslevoj institut «Nauka i obrazovanie». Ezhemesyachnyj nauchnyj zhurnal. 2014. № 5. С. 50-54.

3. Manankova O.P. Transport ekzogennyh gibbererellinov v vinogradnom rastenii // Uchyonye zapiski Krymskogo inzhenerno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Biologicheskie nauki. 2016. № 2. S. 34-38.
4. Lihovskoj V.V. Vliyanie biologicheskii aktivnyh veshchestv na fenotipicheskuyu izmenchivost' bessemyannyh sortov vinograda [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2018. № 49(1). S. 126-142. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/01/11.pdf>. (data obrashcheniya: 27.11.2019).
5. Botti C., Cooper T. Histological changes in pedicel of grape cultivar Thompson seedless as related to GA3 treatments // Wein-Wisenschaft, Wiesbaden 1994. No 49. P. 110-113.
6. Kasimatis A., Weaver R. et al. Response of Perlette grape berries to gibberellic acid applied during bloom or at fruit set// In: American journal of Enology and Viticulture. 1971, V. 22 (1). P. 19-23.
7. Dokoozlian N.K., M.M. Moriyama, and N.C. Ebisuda. 1994. Forchlorfenuron (CPPU) increases the berry size and delays the maturity of "Thompson" seedless table grapes. Proc. Intl. Symp. Table Grape Prod. Anaheim, Calif. p. 63-68.
8. T J. Zabadal, M.J. Bukovac. Effect of CPPU on Fruit Development of Selected Seedless and Seeded Grape Cultivars. HortScience 41 (1). 154-157. 2006.
9. Weaver R.J. Response of certain varieties of Vitis vinifera to gibberellin / R.J. Weaver, S.B. McCune //Hilgardia, 1959. Vol. 28, No 13. P. 297-350.
10. Alleweldt G. Physiologie der Rebe / G. Alleweldt // Vitis. 1967. Bd. 6. H.1. P. 48-62.
11. Rives M. Pouget R. Action de la gibberelline sur la dormance de la vigne (Vitis vinifera L.) // C. R.Acad. Agr. Sci. Fr. 1959. V. 248. –№ 25. P. 3600-3602.
12. Weaver R.J. Toxicity of gibberellin to seeded varieties of Vitis vinifera // Nature. – 1960. V. 188. № 4743. P. 1135-1136.
13. Shiozaki S., Ogata T., Horiuchi S., Zhuo X. Involvement of polyamines in gibberellin-induced development of seedless grape berries Plant Growth Regulation// 1998. T. 25. № 3. S. 187-193.
14. Regulatory rosta rastenij: vnutrikletchnaya gormonal'naya signalizaciya i primeneniye v agrarnom proizvodstve: II Mezhdunarodnyj simpozium (Kiev, 8-12 oktyabrya 2007 g.). Fiziologiya rastenij. T. 55. № 4. 2008. S. 629-640
15. Izmeneniye aktivnosti fitogormonov v list'yah izogennyh po E-genam linij soi (Glycine max. (L.) Merr.) v processe fotoperiodicheskoy indukcii [Elektronnyj resurs] // <http://www.seluk.ru/agro/476501-20-vii-sezd-obschestva-fiziologov-rasteniy-rossii-fiziologiya-rasteniy-fundamentalnaya-osnova-ekologii-innovacionn.php/> (Data obrashcheniya: 23.10.2019).
16. Grin M.B., Hartli, T.F. Vest G.S. Pesticidy i zashchita rastenij. M.: Kolos, 1979. 384 s.
17. Fonken G., Dzhonson F. Mikrobiologicheskoe okisleniye. M.: Mir, 1976. 240 s.
18. Tejlör D., Grin N., Staut U. Biologiya// M.: Mir, 2004. T.2. 436 s.
19. Phytohormonal Control over the Grapevine Berry Development/ Francisca Parada, Carmen Espinoza and Patricio Arce-Johnson/World's largest Science, Technology & Medicine Open Access book publisher, 2017. P. 23.
20. Sal'nikova E.I. Gormonal'nyj balans i ego regulyaciya na rannih etapah embriogeneza vinograda : avtoref. diss. ... kand. biol. nauk : 03.00.12 / Sal'nikova Elena Igorevna. M., 1998. 24 s.
21. Radchevskij P.P., Troshin L.P. Novacii vinogradarstva Rossii Bessemyannye sorta vinograda // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2010. №56(02). S 122-142.
22. Muromcev G.S. Biologicheskij sintez gibberellinov: avtoreferat diss. ...d-ra biol. Nauk / Muromcev Georgij Sergeevich. M., 1965. s .34.
23. Luk'yanov A.A. Osnovnye itogi nauchno-issledovatel'skoj raboty Anapskoj zonal'noj opytnoj stancii vinogradarstva i vinodeliya - filiala FGBNU SKFNCSVV za 2018 god // Nauchnye trudy SKFNCSVV. T. 22. Krasnodar: SKFNCSVV, 2019. S. 31-34.
24. Kazahmedov R.E. Fiziologicheskie osnovy formirovaniya generativnyh organov i puti inducirovaniya bessemyannosti u semennyh sortov vinograda: avtoref. diss. ... d-ra biol. nauk : 03.00.12. / Kazahmedov Ramidin Efendievich. M., 2000. 43 s.