

УДК 634.8

**ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ
УРОЖАЕВ, КАЧЕСТВА
И АНТИОКСИДАНТНОЙ
АКТИВНОСТИ ВИНОГРАДА
И ВИНА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ФИТОГОРМОНОВ**

Машева Лиляна
д-р, доцент

*Аграрный Университет,
Пловдив, Болгария*

Приведены результаты действия препаратов на основе фитогормонов на урожай и качественные показатели винограда и вина изучаемых сортов, на повышение их антиоксидантной активности.

Ключевые слова: ВИНОГРАД, СОРТ, ФИТОГОРМОНЫ, КАЧЕСТВО

UDC 634.8

**POSSIBILITY OF YIELD
INCREASING, QUALITY AND
ANTIOXIDANT ACTIVITY OF
GRAPES AND WINE BY THE USE
OF PHYTOHORMONES**

Masheva Lilyana
Dr., Docent

*Agricultural University,
Plovdiv, Bulgaria*

The results of preparations action on the basis of phytohormones on the yield and qualitative parameters of grapes and wine of studied varieties and increasing of their antioxidant activity are presented.

Keywords: GRAPES, VARIETY, PHYTOHORMONES, QUALITY

Введение. На современном этапе развития земледелия безвредность пищевых продуктов является глобальной проблемой. Масштабность проблемы – источник постоянного стресса для потребителей. Именно по этой причине в последнее время биологическому земледелию уделяется все больше внимания, имея в виду, однако, что оно пока составляет незначительную долю по сравнению с конвенциональным.

В связи с этим следует искать способы повышения урожайности и качества продукции путем использования препаратов, не загрязняющих окружающую среду. Неиспользованным резервом в этом отношении считают регуляторы роста и более конкретно – фитогормоны, которые в качестве продуктов растительных клеток особо перспективны.

После выявления эффекта фитогормонов на физиологические процессы в растениях начинается их практическое применение в растениеводстве, в том числе и в виноградарстве.

Результаты проведенных исследований по определению содержания эндогенных фитогормонов в вегетативных и репродуктивных органах семенных и бессемянных сортов позволили установить, что у бессемянных более низкое содержание фитогормонов [1, 2].

На основании теоретического предположения, что для нормального развития ягод винограда необходимы ауксины, гиббереллины и цитокинины, был создан препарат, содержащий три стимулирующих вещества, названный комбинированным препаратом, который был испытан в течение многих лет в различных целях.

Объекты и методы исследований. Исследования проведены на виноградных растениях, выращиваемых на учебно-опытном поле кафедры виноградарства, в с. Брестник и на виноградных насаждениях в с. Брестовице и г. Септември [3, 4, 5].

Обсуждение результатов. Для увеличения размера ягод и гроздей бессемянных сортов мы проводили двухразовую обработку комбинированным препаратом (КП): первую – во время массового цветения, вторую – через 7 дней после первой.

В табл. 1 представлены данные по эффективности применения препарата на некоторых бессемянных сортах.

Установлено, что средняя масса грозди у всех сортов винограда заметно увеличена после обработки комбинированным препаратом. Наибольшим является эффект от действия гибберелловой кислоты (GA₃) при самостоятельном применении фитогормонов, а при использовании КП проявляется сильный синергидный эффект от взаимодействия трех гормонов.

У ставших крупнее ягод значительно увеличивается усилие по их раздавливанию – показатель, связанный с транспортабельностью винограда.

Таблица 1 – Размеры и масса грозди винограда после обработки фитогормонами

Сорт, вариант	Гроздь		Ягода		Ягодный показатель (число ягод на 100 г грозди)	Сахара, %	Кисло- ты, г/дм³
	длина, см	масса грозди, г	длина, мм	масса 100 ягод, г			
Кишмиш Хишрау							
Контроль	15,05	286	20,10	382	30	18,10	4,24
КП	16,90	576	24,05	610	16	17,14	4,29
Коларовец							
Контроль	22,10	342	18,70	191	60	14,40	5,27
КП	26,20	567	24,30	331	30	17,10	4,23
Тракийска перла							
Контроль	17,60	343	14,41	158	66	15,25	8,80
КП	18,82	422	16,30	268	39	16,60	5,90
Флейм сидлес							
Контроль	18,98	240	12,60	188	53	17,30	6,37
КП	22,89	432	14,46	251	40	18,27	6,62
Супериор сидлес							
Контроль	15,57	206	18,31	360	28	15,80	7,02
КП	18,49	402	21,02	472	21	17,07	7,11

Фитогормоны как средство против мелкоягодности (горошения). Мелкоягодность (горошение) – это образование мелких бессемянных ягод в грозди. Она проявляется как у десертных, так и у винных сортов винограда. Горошение, особенно у десертных сортов винограда, ухудшает внешний вид гроздей, в результате виноградная продукция реализуется по низкой цене.

Неуправляемые факторы погоды во время цветения очень часто вызывают мелкоягодность у основного десертного сорта Болгар, причем

сильно снижается урожай и качество винограда. А у сорта Чауш по причине наличия функционально женского типа цветка проявляется склонность к сильному горошению и в сравнительно благоприятных условиях. В научной литературе не указаны средства для регулирования гармоничного роста неоплодотворенных ягод указанных сортов.

Виноградные лозы двух сортов были обработаны двукратно: первый раз после цветения, когда был обнаружен большой процент горошения, второй – через 7 дней после первого. Вследствие одновременного воздействия фитогормонов на мелкие ягоды существенно увеличился их вес, а в результате этого и вес грозди, что привело к значительному повышению урожая с лозы и с гектара (табл. 2).

При применении тиокарбамидного производного в качестве заместителя кинетина в комбинированном препарате получены также очень хорошие результаты. Вес ягод слегка уменьшается, но увеличивается вес грозди за счет большего числа ягод в ней.

Таблица 2 – Механический анализ винограда и урожай сортов Болгар и Чауш после обработки КП

Сорт, вариант	Гроздь		Ягода			Урожай	
	масса грозди, г	число нормаль- ных ягод в грозди	вес 100 ягод, г	усилие на раздавли- вание, г	усилие на отрыв, г	с куста, кг	с 1 га, тонн
Чауш							
Контроль	154	31	158	-	-	3,700	7,56
КП	426	100	622	1560	369	5,300	11,96
Болгар							
Контроль	282	5	143	650	310	3,584	11,46
КП	496	96	537	1748	617	6,956	22,26
КП с заме- стителем кинетина	539	87	502	1712	618	7,532	24,10

Улучшение транспортабельности винограда сорта Чауш имеет важное практическое значение, так как у него превосходные вкусовые качества. Он уступает по транспортабельности сорту Болгар из-за менее прочной кожицы ягод. Виноград обработанных вариантов характеризуется не только большим весом и улучшенным внешним видом, но и повышенным содержанием сахаров.

Увеличение содержания сахаров при обработке виноградной кисти гибберелловой кислотой наблюдали и другие авторы [1, 3-6]. Сравнительно высокое содержание сахаров в винограде, обработанном препаратом, отсутствие семян в ягодах, повышенная транспортабельность делают его пригодным не только для потребления в свежем виде, но и для переработки (на варенье, джем, желе, мармелад), из него делают ягодно-фруктовые коктейли и салаты.

Влияние гиббереллинсодержащих препаратов на качество винограда. В странах, производящих бессемянный виноград, обработка гиббереллином является массово применяемой практикой при выращивании бессемянных сортов винограда, идущего на потребление в свежем виде и на сушку. Высокие урожаи, достигнутые в производстве бессемянного винограда в этих странах путем использования гибберелловой кислоты (GA₃), можно считать наивысшим достижением (на пределе потенциальных возможностей виноградной лозы).

Несмотря на неоспоримый положительный эффект от применения гибберелловой кислоты на бессемянных сортах для укрупнения ягод и гроздей, некоторые производители воздерживаются от ее использования из-за ее высокой цены. Чтобы добиться того же эффекта, как от использования чистой GA₃, фирмы, выпускающие регуляторы роста, вывели на рынок препараты, содержащие гибберелловую кислоту от 1 до 20 %, но по более низким ценам.

Таблица 3 – Размеры и масса гроздей и ягод бессемянных сортов винограда после обработки гиббереллинсодержащими препаратами

Сорт, вариант	Гроздь			Ягода		
	длина, см	ширина, см	масса грозди, г	длина, мм	ширина, мм	масса 100 ягод, г
Коларовец						
Контроль	21,66	10,46	357	19,1	15,10	259
Gibber	25,10	13,93	593	20,2	15,60	276
Falgro	26,13	13,50	542	20,6	16,00	307
GAз	25,90	14,30	583	20,4	16,80	315
Тракийска перла						
Контроль	23,01	13,30	375	14,60	14,00	140
Gibber	26,86	14,58	655	17,76	16,15	267
Falgro	24,60	15,30	612	16,01	15,40	198
GAз	25,80	16,60	699	17,30	16,00	250
Хусайне						
Контроль	21,46	12,90	416	16,83	13,90	128
Gibber	27,10	14,97	707	19,40	16,26	253
Falgro	27,23	16,50	696	19,98	15,80	270
GAз	27,6	16,06	781	19,40	15,93	254
Славянка						
Контроль	25,00	12,40	495	17,52	14,75	206
Gibber	26,30	15,63	624	19,35	15,80	257
Falgro	27,70	16,10	830	19,53	15,81	295
GAз	27,90	16,20	740	19,67	16,09	291
Русалка						
Контроль	20,70	11,57	294	15,76	12,59	134
Gibber	22,00	14,16	435	18,00	14,46	230
Falgro	22,03	12,50	390	16,40	13,30	175
GAз	22,95	14,50	415	18,17	14,30	221

В связи с этим мы поставили цель испытать некоторые из этих препаратов. В течение трех лет исследовали эффект от действия препаратов Gibber, Falgro и GA3 на качество винограда некоторых бессемянных сортов.

Результаты, приведенные в табл. 3, показывают, что обработка этими препаратами вызывает у всех сортов значительное увеличение массы гроздей. Масса ягод также существенно увеличилась.

В табл. 4 представлены результаты использования других гиббереллинсодержащих препаратов на мелкоягодных сортах винограда. Показано, что масса гроздей и ягод увеличилась после обработки препаратами Ацел, Берелекс и гибберелловой кислотой (GA3).

Таблица 4 – Масса гроздей и ягод винограда

Сорт	Вариант	Масса грозди, г	t	Масса 100 ягод, г	t
Русалка	Контроль	189±7.86		198±1.68	
	GA3	256±5.85	6.84	183±3.34	4.01
	Ацел	332±25.98	5.27	205±2.89	2.096
	Берелекс	257±23.88	2.7	230±7.64	4.09
Перлет	Контроль	165±6.08		200±0.1	
	GA3	389±1.76	24.73	290±5.77	15.60
	Ацел	256±19.63	4.78	283±4.71	17.69
	Берелекс	226±3.53	9.53	230±10.00	3.00

Применение фитогормонов для повышения антиоксидантной активности винограда и вина. Фенольные соединения – это широко распространенные вторичные вещества в растениях. От их количества и качества в фруктах, овощах и многих напитках зависят сенсорные и питательные качества последних [8, 9].

Интерес к ним возрос за последние десятилетия после выявления их антиоксидантных свойств и их способности предотвращать и снижать риск канцерогенных, вирусных, сердечно-сосудистых, атеросклеротических и других заболеваний человека [10].

Виноград, вино и другие продукты переработки винограда богаты полифенолами. Их исследуют интенсивно в качестве источников природных антиоксидантов в пище человека или как сырье для получения пищевых добавок с антиоксидантным действием [11].

Научная литература имеет совсем мало фактических данных об исследовании эффекта действия фитогормонов на полифенолы и их антиоксидантные свойства. Кроме того, отсутствуют исследования, связанные с влиянием таких препаратов на указанные свойства бессемянных сортов винограда.

Поэтому мы поставили перед собой задачу исследовать влияние фитогормонов на синтез фенольных веществ с антиоксидантным действием у болгарских и иностранных винных сортов винограда, из которых получают качественные вина.

Исследования влияния препаратов на качество винограда проведены на учебно-экспериментальной базе кафедры виноградарства в с. Брестник в период 2002-2004 гг. на сортах Мавруд, Каберне Совиньон и Шардоне.

В опыт включены варианты: контроль – необработанные лозы, обработка комбинированным препаратом (КП) и препаратом этрел, который высвобождает связанный этилен.

Анализы винограда проведены в фазе технологической зрелости. Механический и химический анализы осуществлены методом ампелографических исследований. Общие фенолы определены методом Singleton и Rossi [12] с помощью реактива Folin и Ciocalteu.

Антирадикальная активность определена с использованием свободного стабильного радикала методом Bran-Williams et al. [13] и

методом FRAP [14]. Антирадикальная активность также выражена синтетическим витамином E-TROLOX, а антиоксидантная активность – витамином C после заранее построенных стандартных кривых с чистыми веществами [14].

Из табл. 5 видно, что под влиянием обработки красных сортов исследуемыми препаратами увеличилось содержание общих фенолов и повысилась антиоксидантная активность винограда.

Полученное из этого винограда вино также характеризуется повышенным количеством фенольных соединений и повышенной антиоксидантной активностью.

Таблица 5 – Содержание общих фенолов и антоцианов и антиоксидантная активность винограда и вина

Сорт, вариант	Виноград				Вино			
	общие фенолы	DPPH	FRAP	анто- цианы	общие фенолы	DPPH	FRAP	анто- цианы
	ppm	$\mu\text{mol}/\text{ml}$	$\mu\text{mol}/\text{ml}$	Mm	ppm	$\mu\text{mol}/\text{ml}$	$\mu\text{mol}/\text{ml}$	μm
Каберне Совиньон								
Контроль	1390	1.06	6.34	207	2150	5.09	21.60	205
КП	1430	1.14	654	219	2250	5.34	22.78	217
Этрел	1450	1.18	683	224	2350	5.41	22.84	227
Мавруд								
Контроль	1645	1.41	6.35	147	2083	4.56	14.45	116
КП	1695	1.45	6.87	158	2342	5.21	16.67	124
Этрел	1710	1.43	7.14		2387	5.18	17.09	176
Пино Шардоне								
Контроль	610	0.66	1.14		315	0.49	2.66	
КП	620	0.68	1.20		325	0.51	2.64	
Этрел	630	0.74	1.22		370	0.54	273	

Выводы. Комбинированная обработка растений винограда тремя фитогормонами или самостоятельная – гиббереллинсодержащими препаратами оказывает сильное стимулирующее влияние на формирование более крупных гроздей и ягод у бессемянных сортов, что приводит к резкому повышению урожаев. Виноград с обработанных виноградных лоз характеризуется высокой транспортабельностью и повышенным содержанием сахаров.

Обработка фитогормонами значительно повышает содержание фенольных соединений, антоцианов и антиоксидантную активность винограда и вин из окрашенных сортов, что приводит к увеличению их оздоровительного эффекта. Обработку фитостимуляторами можно использовать для увеличения размера мелких партенокарпических ягод при наличии горошения.

Фитогормоны повышают содержание аминокислот в винограде и побегах растения, что, по нашим предположениям, связано с активацией энзимных систем, ответственных за биосинтез аминокислот, принимающих участие в синтезе протеинов. Это благоприятствует увеличению содержания минеральных веществ в растениях и формированию сильнорослых кустов, которые дают высокие урожаи винограда хорошего качества.

Повышенное содержание фенолов и фенольных фракций в ягоде, семени и кожице положительно влияет на антиоксидантные свойства винограда сортов Мавруд и Каберне Совиньон, используемого при производстве вин, соков и других продуктов.

В опытных винах, полученных из винограда с обработанных гиббереллинсодержащими препаратами лоз, увеличение содержания общих фенолов и антоцианов вызывает повышение антирадикальной и антиоксидантной активности, то есть улучшаются не только энологические, но и оздоровительные качества вин.

Литература

1. Чайлахян, М.Х. Динамика природных гиббереллинов у бессемянных и семенных сортов винограда в связи с влиянием гибберелловой кислоты / М. Х. Чайлахян, М. М. Саркисова. – Докл. АН СССР, 1963. – Т. 148. – №1. – С.219-222.
2. Masheva L., Mashev N., Gugulias N.. Interrelation between polyphenols and antioxidant activity in grapes and wines from different ecological regions of Bulgaria and Greece. *Jurnal of Environmental protection and Ecology*, 2, 4, 944-948, 2001.
3. Masheva L.G., B.G. Tsankov. The effect of combined exogenous application of chlorcholinchloride /CCC/ and Gibberellic acid (GA3), on the growth of some shoots and the quality of grape from the Bulgar grape cultivar. *Plant growth regulators*, 3, 1983.
4. Masheva L. Studies on the Effect of the Growth Regulator Etrek on the Grape Quality of some vine Cultivars, IV Intern. Symp. of PGR, Sofia, 2, 1987.
5. Chekol T., L. Masheva. The Effect of some growth Regulators on the Yield and quality of the product from the vine cultivars Flame seedless and Superiorseedless. *Plant metabolism Regulation*, Varna, Bulgaria, October 8-13, 1990, Bulgarian academy of sciences, Sofia, 1991.
6. Batukaev A.A., V.V. Smirnov, S.N. Salenkov, R.Z. Kazahmedov. Perspectives for using Gibberellin on Seeded grape Cultivars in the Uzbek SSR. *Vinodelie Vinogradarstvo SSR* (4), 1987.
7. Basra A. Plant growth regulators in agriculture and horticulture. Their role and commercial uses. Reprn. Luknow, Int. Book, 2004.
8. Macheix J.J., A. Fleurient, J. Billot. *Fruit Phenolics*. CRC Press, Boca Raton, FL, 1990.
9. Bravo L. "Polyphenols: Chemistry, Dietary Sources, Metabolism and Nutritional Significance". *Nutrition Reviews*, 56, 11, 317-333, 1998.
10. Hertog M. G. L., P. C. H. Hollman, B. Van de Putte. Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of tea infusions, Wines and fruit juices. *J. Agric. Food Chem.*, 41, 1242-1246, 1993.
11. Kanner J., E. Frankel, R. Granit, B. German, J.E. Kinsella. Natural Antioxidants in grapes and Wines. *J. Agric. Food Chem.*, 42, 64-69, (1994).
12. Singleton V. L., S. A. Rossi. Colorimetry of total phenolic with phosphomolibdic phosphotungstic acid reagents, *Vitis* 16:144-158, 1965.
13. Brand-Williams W., M. E. Cuvelier, C. Berset. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm. Wiss. Technol.*, 28, 25-30, 1995.
14. Benzie I. F. F., J. J. Strain. Ferric Reducing (Antioxidant Power Assay). *Methods in Enzymology*, 299, 15-27, 1999.