

УДК 634.8:632.93

ФИЛЛОКСЕРА И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ: ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛОДОНОСЯЩИХ РАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА УГНЕТЕННЫХ ФИЛЛОКСЕРОЙ

Казахмедов Р.Э., д-р биол. наук, Магомедова М.А.

*Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства – филиал
Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский
федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Дербент)*

Реферат. В статье приведены результаты исследований влияния физиологически активных соединений (ФАС) на развитие растений винограда, зараженных филлоксерой. Установлено, что совместное применение ФАС гормональной природы и трофического характера на определенных этапах вегетации позволяет угнетенным растениям винограда противостоять воздействию корневой филлоксеры и повысить (сорт Агадаи) или сохранить (сорт Мускат дербентский) продуктивность и качество урожая.

Ключевые слова: виноград, филлоксера, устойчивость, физиологически активные соединения, агробиологические показатели, продуктивность

Summary. The results of research of physiologically active substances (FAS) influence on development of grapes plants infected with a phylloxera is given in this article. It is established that the combined use of FAS hormonal nature and trophic character at certain stages of vegetation allows to oppressed grapes plants to resist the influence of a root phylloxera and to increase (the Agadai) or to keep (the Muscat Derbentskiy) the productivity and quality of harvest.

Key words: grapes, phylloxera, stability, physiologically active substances, agrobiological indicators, productivity

Введение. Виноградная филлоксера (лат. *Dactylosphaera vitifoliae*) – вид насекомых из семейства *Phylloxeridae*. Начальный ареал распространения – Северная Америка. В конце XIX века филлоксера была завезена в Европу, где её появление нанесло серьёзный ущерб виноградарству, поскольку европейские сорта винограда не обладали устойчивостью к вредителю. Несмотря на усилия научного мира по решению данной проблемы в течение продолжительного времени, она остается актуальной [1-5]. Как известно, переход на привитую культуру винограда также не решил проблему, так как выявились некоторые негативные последствия при эксплуатации привитых насаждений.

Учитывая биологию филлоксеры, необходимо ориентироваться не на борьбу с ней, а на *существование виноградного растения с вредителем* и усилить работу по поиску способов повышения физиологической устойчивости и иммунитета винограда. Мы полагаем, что разработка эффективных методов повышения иммунного статуса и физиологической устойчивости виноградного растения к филлоксере должна основываться на глубоком изучении и знании влияния физиологически активных соединений как на анатомию, физиологию, биохимию винограда, так и филлоксеры, и учете особенностей гормональной системы виноградного растения в целом.

На Дагестанской селекционной опытной станции виноградарства и овощеводства исследования по разработке технологий применения физиологически активных соединений проводятся с 2002 года. Нами представлены новые подходы в разработке способов повы-

шения устойчивости винограда к корневой форме филлоксеры, с учетом современных знаний физиологии и гормональной системы винограда [6, 7, 8]. На основе анализа литературных и собственных экспериментальных данных были выделены перспективные физиологически активные соединения гормональной природы. Изучено их влияние на развитие корневой системы корнесобственных модельных растений в вегетационных опытах и на агробиологические показатели угнетенных филлоксерой, корнесобственных плодоносящих растений в полевых опытах [9, 10]. Проведен биохимический анализ элементов корневой системы модельных растений, который показал, что содержание в них биологически активных веществ различно (в зависимости от степени устойчивости сорта к филлоксере) и, что важно отметить, изменяется под влиянием внекорневого применения ФАС гормонального действия. [11, 12]. За 2014-2016 гг. завершены основные исследования станции по этапу II (лабораторные, вегетационные и полувегетационные опыты) в соответствии с Госзаданием ФАНО России по теме 151.05.

Цель данной работы – изучить влияние ФАС на особенности развития плодоносящих корнесобственных растений винограда, угнетенных филлоксерой. В рамках данного фрагмента исследований, нами предполагалось, что ФАС, показавшие положительное влияние на развитие молодых и модельных растений на фоне корневой филлоксеры, способны «реанимировать» угнетенные филлоксерой растения восприимчивых сортов и, соответственно, продлить срок эксплуатации корнесобственных насаждений.

Основной задачей исследований служило выявление последствий исследования ФАС на продуктивность угнетенных филлоксерой растений, при отсутствии непосредственного воздействия на растения в год исследований, то есть без обработок опытных растений растворами ФАС в текущем году. Важно также было установить, есть ли необходимость в ежегодных обработках кустов растворами ФАС после «реанимирования» растений.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились на экспериментальной базе ДСОСВиО. Объекты исследований – сорта винограда Агадаи (аборигенный) и Мускат дербентский селекции ДСОСВиО. Возраст насаждений 25 лет, год закладки опыта – 2012. Повторность опыта 10-6-4 кратная, куст – повторность, схема посадки растений 3,5 x 2,0 м. Обработка кустов опытных растений раствором ФАС, содержащим препараты гормонального и трофического действия, проводилась методом опрыскивания листовой поверхности растений в 2 срока – перед началом цветения, за 5-7 дней (3 декада мая) и перед началом созревания ягод (1 декада августа). Обработка кустов растворами ФАС в 2016 году не проводилась.

Обсуждение результатов. Мы отмечали, что влияние ФАС на развитие растений винограда имеет два аспекта – влияние на закладку урожая будущего года и на формирование структуры урожая непосредственно в год применения. Формирование урожая следующего года приходится на период цветения текущего года, и в этой связи данный факт должен приниматься во внимание как один из важных факторов эффективного применения физиологически активных веществ.

Исследования показали, что влияние ФАС на угнетенные филлоксерой виноградные растения в значительной степени определяется их воздействием на плодоносность растений предшествующими обработками, а не только изменением показателей продуктивности в год обработки.

У обоих изучавшихся сортов винограда – Агадаи и Мускат дербентский, после 4 лет применения ФАС, на 5 год количество гроздей на кусте значительно выше, чем в контрольном варианте. Это косвенное доказательство того, что растения на фоне филлоксеры стали восстанавливать свою жизнеспособность, в первую очередь через восстановление корневой

системы. Соответственно, улучшаются и повышаются показатели элементов урожая текущего года, даже без непосредственного воздействия в вегетационный период раствором ФАС. Все это выражается в повышении урожая с куста и урожайности в целом.

У сорта Мускат дербентский наиболее эффективными оказались варианты совместного применения ФАС – почти в 2 раза повышается урожайность при обработке ЦАС+НАС+ЭАС и в варианте ЦАС+ЭАС (табл. 1).

Таблица 1 – Последствие ФАС на увологические показатели винограда сорта Мускат дербентский, 2016 г.

Вариант	Кол-во гроздей на кусте, шт.	Масса грозди, г	Кол-во ягод в гроздях, шт	Масса 100 ягод, г	Урожайность, т/га	Масс. конц. сахаров в ягодах, г/дм ³
ЦАС+НАС+ЭАС	38,7	217,8	51,1	422,2	12,02	199
ЦАС	28,2	199,7	62	380,6	8,03	204
Контроль	27,0	147,4	38	366,4	5,67	199
НАС	30,4	192,8	58,8	398,4	8,36	209
ЦАС+НАС	35,0	192,7	48	404,8	9,62	204
ЭАС	33,1	170,2	39,7	407,0	8,03	203
ЦАС+ЭАС	34,7	294,4	70	423,0	14,58	188

Аналогичное влияние оказывают те же варианты обработок на сорте Агадаи, что свидетельствует об универсальности последствия на угнетенные филлоксерой растения изучаемых ФАС и о перспективности их применения на винограде восприимчивых сортов для повышения толерантности к корневой форме филлоксеры. Урожайность сорта Агадаи в опытных вариантах повышалась почти в 3 раза (табл. 2), при этом опытные варианты не уступали по продуктивности привитым растениям.

Таблица 2 – Последствие ФАС на увологические показатели винограда сорта Агадаи, 2016 г

Вариант	Кол-во гроздей на кусте, шт.	Масса грозди, г	Кол-во ягод в грозди, шт.	Масса 100 ягод, г	Урожайность, т/га	Масс. конц. сахаров в ягодах, г/дм ³
ЦАС+НАС+ЭАС	16,8	409	84,2	553,8	9,81	15,6
ЦАС+НАС	15,4	445,3	91,7	470,5	9,79	13,4
ЦАС+ЭАС	15,6	448	97,8	496,0	9,96	14,8
Контроль	9,1	397,5	72,3	95,0	3,45	13,9
Эталон (привитой)	13,4	397,4	76,4	537,4	7,59	14,2

Таким образом, при многолетнем (4 года) применении ФАС гормональной природы (при совместном использовании) установлено их положительное последствие на угнетенные корневой филлоксерой растения винограда восприимчивых сортов, которое выражается в значительном повышении плодоносности кустов и урожайности.

Нормальное развитие надземной части растения имеет важное значение в формировании и функционировании корневой системы. Особое значение имеет рост побегов винограда приобретает при необходимости улучшения развития корневой системы на фоне заражения филлоксерой.

В течение вегетации и к концу ее общий прирост сорта Агадаи был выше, чем в контроле (табл. 3), но все же уступал приросту привитых растений. При этом сохраняется последствие ФАС и на вегетативный рост, что выражается в достижении большего прироста кустов в год без непосредственного применения ФАС.

Таблица 3 – Влияние ФАС на общий прирост куста винограда, сорт Агадаи

Вариант	Общий прирост куста, см.		% к контролю	
	2015	2016	2015	2016
ЦАС+НАС+ЭАС	1805	1996	150	153
ЦАС+НАС	1935	1715	160	132
ЦАС+ЭАС	1523	2372	127	182
Контроль	1207	1301	100	100
Эталон (привитой)	2810	2891	233	222

В целом, при обработке препаратами ЦАС+НАС прирост кустов у сорта Агадаи повышается. В 2016 году наибольший прирост отмечен в варианте обработки ЦАС+ЭАС (табл. 4), что свидетельствует о перспективности совместного использования всех трех изучаемых препаратов.

Таблица 4 – Влияние ФАС на прирост куста винограда сорта Агадаи

Вариант	2013		2014		2015		2016	
	см	%	см	%	см	%	см	%
ЦАС+НАС+ЭАС	1613	169	1730	134	1805	150	1996	153
ЦАС+ НАС	1521	160	1797	140	1935	160	1715	132
ЦАС+ЭАС	1225	129	1544	120	1523	127	2372	182
Контроль	952	100	1287	100	1207	100	1301	100
Эталон (привитой)	2228	234	2116	164	2810	233	2891	222

Для разработки технологий эффективного применения ФАС необходимо сравнительное изучение препаратов по годам с учетом сортовых особенностей. Реакция виноградного растения на обработку ФАС гормональной природы может определяться гормональным статусом сорта, климатическими условиями года и др.

Анализ агробиологических показателей по годам и сортам показал, что проявляется как общая реакция сортов на обработку определенным ФАС, так и специфическая, что требует более тщательной оценки их влияния и, возможно, изменения соотношения, концентрации препаратов и сроков их применения в зависимости от сорта. Но, безусловно, применение ФАС приводит к значительным морфофизиологическим изменениям в растениях винограда с первых лет применения препаратов.

Стабильное повышение урожайности у сорта Агадаи показывает вариант обработки смесью ЦАС, как с ЭАС и НАС, так и при сочетании всех трех препаратов, а у сорта Мускат дербентский – в большей степени при обработке ЭАС+ЦАС. (табл. 5, 6).

Таблица 5 – Влияние ФАС на урожай винограда сорта Агадаи

Вариант	2013		2014		2015		2016	
	урожай, кг/куст	% к контролю	урожай, кг/куст	% к контролю	урожай, кг/куст	% к контролю	урожай, кг/куст	% к контролю
ЦАС+НАС+ЭАС	2,9	107,4	8,7	181,3	8,3	224,3	6,9	191,7
ЦАС+НАС	2,4	88,9	5,3	110,4	9,3	251,4	6,9	191,7
ЦАС+ЭАС	4,7	174,1	8,9	185,4	8,2	221,6	7,0	194,4
Контроль	2,7	100	4,8	100	3,7	100	3,6	100
Эталон (привитой)	15,2	562,9	7,4	154,2	14,0	378,4	5,3	147,2

Таблица 6 – Влияние ФАС на урожай винограда сорта Мускат дербентский

Вариант	2013		2014		2015		2016	
	урожай, кг/куст	% к контролю	урожай, кг/куст	% к контролю	урожай, кг/куст	% к контролю	урожай, кг/куст	% к контролю
ЦАС	19,9	110,6	17,4	202,3	11,9	195,1	5,6	140,0
НАС	16,4	91,1	12,6	146,5	10,1	165,6	5,9	147,5
ЭАС	19,4	107,8	15,2	176,7	14,1	231,1	5,6	140,0
ЦАС+НАС	11,2	62,2	8,0	93,0	4,0	65,6	6,7	167,5
ЦАС+НАС+ЭАС	14,0	77,8	10,7	124,4	7,4	121,3	8,4	210,0
ЦАС+ЭАС	23,1	128,3	12,8	148,8	9,2	150,8	11,0	275,0
Контроль	18,0	100	8,6	100	6,1	100	4,0	100

Выявляется тенденция снижения урожайности от 2013 к 2016 году у сорта Мускат дербентский в обоих вариантах опыта: как в контрольном, так и при обработке ФАС. Однако темпы снижения урожайности в варианте применения ФАС намного ниже, чем в контрольном. Важно отметить, что при снижении урожайности по годам в опытном варианте она остается достаточно высокой – на уровне потенциальной для сорта, при высоком качестве урожая.

У сорта Агадаи отмечается значительное повышение урожайности при обработке ФАС, и их последствие сохраняется при отсутствии обработки в текущий вегетационный период: урожайность в опытном варианте выше более чем в 2 раза.

Таким образом, обработка ФАС способствует повышению жизнеспособности зараженных филлоксерой растений винограда, снижает негативное действие филлоксеры на развитие куста, и, соответственно, может способствовать повышению долговечности корнесобственных насаждений винограда на фоне сплошного заражения филлоксерой.

Заключение. Влияние физиологически активных соединений на угнетенные филлоксерой растения винограда при многолетнем использовании в значительной степени определяется их воздействием на плодоносность растений при предшествующих обработках, а не только изменением показателей продуктивности в год обработки.

Совместное использование ФАС гормональной и трофической природы природы в течение четырех лет выявило положительное последствие на угнетенные корневой филлоксерой растения винограда восприимчивых сортов, которое выразилось в значительном повышении плодоносности кустов и урожайности.

По данным исследований 2012-2016 годов, урожайность винограда и прирост побегов на фоне заражения филлоксерой в опытных вариантах выше, чем в контроле. Это свидетельствует о перспективности использования изучаемых физиологически активных соединений для повышения устойчивости винограда к филлоксере и возможности их применения в целях увеличения срока эксплуатации насаждений восприимчивых ценных сортов винограда в корнесобственной культуре.

Литература

1. Кискин, П.Х. Филлоксера / П.Х. Кискин. – Кишинев: Штиинца, 1977. – 210 с.
2. Топалэ, Ш.Г. Филлоксера – проблема мирового виноградарства / Ш.Г. Топалэ, К.Я. Даду // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 5. – С. 15-18.
3. Далмассо, М. Борьба с филлоксерой в Европе / М. Далмассо // Филлоксера (сборник переводов зарубежных работ). – Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1959. – С. 5-41.
4. Иванова, А. Н. Эффективность регуляторов роста и их смесей в борьбе с филлоксерой в условиях винсовхоза «Бештау» / А.Н. Иванова, Т.З. Ивахненко // Науч. тр. Ставропол. с.-х. ин-т. – 1982. – Т. 3. – Вып. 45. – С. 3-7.
5. Kirchmair M, Metarhizium anisopliaea potential agent for the control of grape phylloxera / Kirchmair M, Huber L, Porten M., Rainer J., Strasser H. Biokontrol, 2004, том 49, № 3, с. 295-303.
6. Казахмедов, Р.Э. Получение бессемянных ягод у семенных сортов винограда / Р.Э. Казахмедов, А.Х. Агаханов // Виноделие и виноградарство. – 2004. – № 5. – С. 34-37.
7. Казахмедов, Р.Э. Обработка регуляторами роста перспективных семенных сортов для получения бессемянных ягод винограда / Р.Э. Казахмедов, А.Х. Агаханов // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 3. – С. 35.
8. Казахмедов Р.Э. Регуляторы роста на виноградниках Дагестана / Р.Э. Казахмедов, А.Х. Агаханов, М.С. Халифатов, Т.Ф. Ремиханова // Виноделие и виноградарство. – 2008. – № 3. – С. 44-45.
9. Казахмедов Р.Э. Прогноз эффективности обработки регуляторами роста семенных сортов винограда / Р.Э. Казахмедов, Т.Ф. Ремиханова, К.В. Смирнов // Виноделие и виноградарство. – 2009. – № 3. – С. 46-48.
10. Казахмедов Р.Э. Физиологические основы применения регуляторов роста на семенных сортах винограда *Vitis vinifera* L. / Р.Э. Казахмедов // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 2. – С. 36-37.
11. Казахмедов, Р.Э. Филлоксера и физиологически активные соединения: от идеи к результатам / Р.Э. Казахмедов, Э.А. Тагирбекова // Плодоводство и виноградарство Юга России. [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – №22 (4). – С. 122-126. Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/13/04/14.pdf>
12. Казахмедов, Р.Э. Влияние физиологически активных соединений на развитие элементов корневой системы модельных растений винограда / Р.Э. Казахмедов, А.Т. Шихсефиев // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – № 3. – С. 40-43.
13. Казахмедов, Р.Э. Филлоксера и физиологически активные соединения: развитие элементов корневой системы растений винограда / Р.Э. Казахмедов, А.Х. Агаханов, А.Т. Шихсефиев // Научные труды ФГБНУ СКЗНИИСиВ. – Том 8. – Краснодар, ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2015. – С. 222-229.
14. Казахмедов, Р.Э. Физиологические методы повышения устойчивости винограда к филлоксере / Р.Э. Казахмедов // Виноделие и виноградарство. – 2015. – № 2. – С. 48-51.
15. Казахмедов, Р.Э. Биохимическая основа толерантности винограда и гормональная регуляция физиологической устойчивости к филлоксере / Р.Э. Казахмедов, А.Т. Шихсефиев // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – № 4. – С. 22-25.