

УДК 634.8:631.535]:631.811.98

UDC 634.8:631.535]:631.811.98

DOI 10.30679/2219-5335-2021-6-72-89-102

DOI 10.30679/2219-5335-2021-6-72-89-102

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ВЛ 77
НА РЕГЕНЕРАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА
ЧЕРЕНКОВ ВИНОГРАДА**

**INFLUENCE OF PREPARATION VL 77
ON REGENERATING PROPERTIES
OF GRAPE CUTTINGS**

Радчевский Петр Пантелеевич
канд. с.-х. наук, доцент
заведующий кафедрой виноградарства
e-mail: radchevskii@rambler.ru

Radchevsky Petr Panteleevich
Cand. Agr. Sci., assistant professor
Head of the Faculty of Viticulture
e-mail: radchevskii@rambler.ru

Кравец Никита Павлович
магистрант факультета
плодоовощеводства и виноградарства

Kravets Nikita Pavlovich
Master student of the Faculty
of Horticulture and Viticulture

Чурсин Иван Александрович
аспирант

Chursin Ivan Alexandrovich
graduate student

*Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный
аграрный университет
имени И.Т. Трубилина»,
Краснодар, Россия*

*Federal State
Budgetary Educational
Institution of Higher Education
«Kuban State
Agrarian University
named after I.T. Trubilin»,
Krasnodar, Russia*

В работе представлены результаты вегетационного опыта по изучению влияния препарата ВЛ 77 на регенерационную способность двуглазковых черенков винограда сорта Молдова. Черенки в течение 24 ч были замочены в рабочих растворах изучаемого препарата в концентрациях 0,005; 0,01; 0,05; 0,1 и 0,5 %. Черенки контрольного варианта в течение такого же времени были замочены в воде, а варианта-стандарта в растворе ИУК 0,01%-ной концентрации. Проращивание черенков проводили в пластиковых сосудах с водой. Применение препарата ВЛ 77 оказало положительное влияние на ростовые процессы, увеличив длину побегов на 1,8–5,0 см или 43,9–122,0 %. Выявлена четкая закономерность уменьшения средней длины побегов по мере увеличения концентрации препарата с 0,005 до 0,5 %. Наибольшими интенсивностью распусканием глазков, и степенью их распускания, а также самым высоким суммарным приростом характеризовались черенки в варианте с концентрацией исследуемого препарата 0,005 %.

The paper presents the results of a vegetation experiment to study the effect of VL 77 on the regenerative capacity of two-buds cuttings of Moldova variety. The cuttings were soaked for 24 hours in working solutions of the studied preparation at concentrations of 0.005; 0.01; 0.05; 0.1 and 0.5 %. The cuttings of the control variant were soaked in water for the same time, and the cuttings of the standard variant were soaked in a 0.01 % IAA solution. The cuttings were germinated in plastic containers filled with water. The use of VL 77 had a positive effect on growth processes, increasing the length of the shoots by 1.8–5.0 cm or 43.9–122.0 %. A clear pattern of a decrease in the average length of shoots with an increase in the concentration of the drug from 0.005 to 0.5% was revealed. The highest intensity of opening of eyes, and the degree of their opening, as well as the highest total growth, were characteristic of cuttings

Обработка черенков препаратом ВЛ 77, привела к достоверному улучшению фактически всех основных показателей их корнеобразовательной способности: укореняемости, длины предкорневого периода, выхода черенков с тремя корнями и более, количества корней, их суммарной длины. Наибольший эффект получен при применении 0,005 %-ной концентрации препарата ВЛ 77. В этом варианте укореняемость увеличилась на 18,5 %, доля черенков с тремя корнями и более – на 32,5 %, среднее количество корней черенка на 39,6 %, длина корней в 4,1 раза. Длина предкорневого периода уменьшилась на 4,5 дней. Таким образом, испытываемый препарат ВЛ 77 может быть отнесен к эффективным стимуляторам регенерационной способности черенков винограда.

Ключевые слова: ЧЕРЕНКИ ВИНОГРАДА, АКТИВАЦИЯ РЕГЕНЕРАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЧЕРЕНКОВ, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА, ПРЕПАРАТ ВЛ 77, ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ, КОРНЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ

in the variant with a concentration of the studied drug of 0.005%. Treatment of cuttings with VL 77 led to a significant improvement in virtually all the main indicators of their root-forming ability: rooting rate, length of the pre-root period, yield of cuttings with three roots or more, the number of roots, their total length. The greatest effect was obtained with the use of 0.005 % concentration of VL 77. In this variant, rooting increased by 18.5%, the proportion of cuttings with three roots or more by 32.5 %, the average number of roots of the cuttings by 39.6%, root length 4.1 times. The length of the pre-root period decreased by 4.5 days. Thus, the tested drug VL 77 can be attributed to effective stimulators of the regenerative capacity of grapevine cuttings.

Key words: GRAPE SHEARS, ACTIVATION OF REGENERATING CAPACITY OF SHEARS, GROWTH REGULATORS, PREPARATION VL 77, RUNNING CAPACITY, ROOT FORMATION CAPACITY

Введение. Повышение выхода высококачественного посадочного материала является одной из самых актуальных задач виноградного питомниководства. Общеизвестно, что выход и качество виноградных саженцев во многом зависят от регенерационной способности черенков, которая определяется их гормональной активностью, а точнее соотношением между ауксинами и ингибиторами. Чем больше величина этого соотношения, тем лучше образуются у черенков корни, обеспечивая более высокие выход и качество саженцев [1].

Исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что одним из наиболее эффективных методов повышения регенерационной способности черенков и, следовательно, выхода и качества саженцев, является применение регуляторов роста – стимуляторов ризогенеза [2-4].

Использование регуляторов роста в качестве стимуляторов ризогенеза было начато в 30-х годах прошлого века, когда была открыта роль ауксина, как индуктора корнеобразования черенков высших растений и созданы синтетические аналоги данного фитогормона. С того времени ауксинсодержащие препараты в виде ИУК, ИМК и НУК или их солей начали широко применяться в практике сельскохозяйственного производства для стимулирования корнеобразовательной способности черенков винограда и других древесных растений [5-11].

Однако показывая хорошие результаты в вегетационных и лабораторных опытах, ауксинсодержащие препараты в полевых условиях не всегда обеспечивают ожидаемый от них эффект. К тому же, при приготовлении рабочих растворов для их полного растворения необходим этиловый спирт, что создает определенные трудности. В связи с этим виноградари постоянно заняты поиском новых эффективных стимуляторов корнеобразования, которые были бы лишены отмеченных недостатков.

В последние годы для этих целей было испытано множество физиологически активных соединений, как органической, так и неорганической природы. Так, в исследованиях сотрудников Удмуртского федерального исследовательского центра УрО РАН существенное стимулирующее влияние на корнеобразовательную способность зеленых черенков винограда оказал металлоуглеродный нанокompозит меди [12]. Из органических ФАС широко испытаны и рекомендованы к применению различные препараты на основе гуминовых и фульвокислот, хитозана, гомобрассинолидов, морских водорослей, с добавками макро- и микроэлементов, аминокислот, а также микробные препараты [13-18]. В исследованиях Slavica Todić и др. [19] хорошие результаты по выходу стандартных привитых саженцев получены при применении в качестве стимуляторов каллусо- и ризогенеза паклобутрозола и хлормеквата.

Поскольку многие исследователи отмечают недостаточно сильную активизирующую способность гуматов [3, 20], напрашивается вывод, что для усиления их физиологической активности в рабочий раствор необходимо добавлять еще какие-то физиологически активные соединения. Такой препарат создан в Луганской области Украины под названием Вымпел или ВЛ 77. Он представляет собой комплексный природно-синтетический препарат контактно-системного действия для обработки семян и вегетирующих растений. В его состав входят полиэтиленоксиды (ПЭО) и отмытые соли гуминовых кислот. Низкомолекулярный ПЭО легко проникает в ткани растений, выполняя функцию транспортного агента для всех препаратов, которые используются совместно со стимулятором роста ВЛ 77. Также ПЭО с низкой молекулярной массой структурирует свободную внутриклеточную воду, повышая её биологическую активность, ускоряет процессы роста и фотосинтеза. ВЛ 77 регулирует транспирацию и интенсивность минерального питания. Отмытые соли гуминовых кислот усиливают корнеобразование и улучшают питание, способствуют активизации роста надземной части растений. Действующие вещества, входящие в состав стимулятора роста растений ВЛ 77, усиливают действие друг друга и обеспечивают препарату многофункциональность, поэтому он обладает свойствами стимулятора роста, прилипателя, адаптогена, криопротектора, термопротектора, антистрессанта, ингибитора болезней и активатора почвы [21-23].

Данный препарат применяется на многих сельскохозяйственных культурах, в том числе и на винограде, показывая хорошие результаты [21, 23]. Однако нами в специальной литературе не найдено ни одной научной статьи, где бы описывались результаты его применения в виноградном питомниководстве. Данное обстоятельство и явилось основанием для проведения нами специальных исследований в этом направлении.

Цель исследований – изучить влияние обработки черенков винограда растворами препарата ВЛ 77 различных концентраций на их регенерационную способность.

Объекты и методы исследований. Исследования были проведены на кафедре виноградарства КубГАУ на двуглазковых черенках белого технического сорта винограда Оницканский белый молдавской селекции.

Схема опыта состоит из 7-и вариантов:

- замачивание в воде (контроль);
- гетероауксин – 0,01 % (стандарт);
- ВЛ 77 – 0,005 %;
- ВЛ 77 – 0,01 %;
- ВЛ 77 – 0,05 %;
- ВЛ 77 – 0,1%;
- ВЛ 77 – 0,5%.

Изучение регенерационных свойств черенков проводили по методике, описанной П.П. Радчевским как в самостоятельных публикациях, так и в соавторстве [3, 14].

Черенки были нарезаны на требуемую длину и связаны в пучки по 40 шт., после чего замочены в течение 24 ч в воде. Затем они течение такого же времени были помещены базальными концами в растворы препарата ВЛ 77 следующих концентраций: 0,005; 0,01; 0,05; 0,1 и 0,5 %. Черенки контрольного варианта помещали в обычную воду, а варианта-стандарта – в 0,01 %-ный раствор гетероауксина. После обработки черенки устанавливали на проращивание в пластиковые сосуды с водой (по 10 шт. в каждый).

Повторность опыта четырехкратная. Все черенки для удобства проведения учётов были пронумерованы. В течение всего опыта слой воды поддерживали на уровне около 3 см.

Проводили следующие учёты и наблюдения:

1. Динамику распускания глазков;
2. Измерение длины побегов;
3. Динамику укореняемости;
4. Учёт числа корней, образовавшихся на нижних (базальных) концах черенков;
5. Учет длины корней.

На основании полученных цифровых данных были выявлены:

- доля черенков с распустившимися глазками, %;
- длительность распускания глазков (в днях);
- средняя длина побегов черенка, см;
- укореняемость (процент черенков с корнями);
- динамика укореняемости;
- длина предкорневого периода (в днях);
- доля черенков, имеющих не менее 3-х корней, %;
- среднее число корней на черенок (шт.);
- суммарная длина корней черенка, см.

Статистическую обработку опытных данных выполняли методом дисперсионного анализа с помощью программы BAS.

Обсуждение результатов. Как показали исследования П.П. Радчевского [3], интенсивность распускания глазков у черенков винограда зависит от их гормональной активности. В наших исследованиях к концу опыта доля черенков с распустившимися глазками варьировала по вариантам опыта от 80,0 и 82,5 % в вариантах с концентрациями препарата 0,05 и 0,5 %, до 95,0 и 100 % в контрольном варианте и варианте «ВЛ 77 – 0,005 %» (табл. 1).

Не выявлено какой-либо закономерности по влиянию различных концентраций препарата ВЛ 77 на степень распускания глазков у черенков.

Применение гетероауксина, так же как и в экспериментах других исследователей, привело к задержке распускания глазков [3].

Таблица 1 – Показатели побегообразовательной способности черенков винограда сорта Молдова, в зависимости от концентрации препарата ВЛ 77

Вариант	Доля черенков с распутившимися глазками, %	Длительность распускания глазков, дней	Длина побегов, см
Замачивание в воде (контроль)	95,0	10,8	4,1
Гетероауксин – 0,01% (стандарт)	87,5	13,0	4,6
ВЛ 77 – 0,005 %	100	9,5	9,1
ВЛ 77 – 0,01 %	87,5	10,8	7,1
ВЛ 77 – 0,05%	80,0	10,8	6,2
ВЛ 77 – 0,1%	90,0	10,8	6,1
ВЛ 77 – 0,5%	82,5	7,8	5,9
НСР ₀₁	7,24	3,4	0,36

В варианте-стандарте задержка в распускании глазков составила 2,2 дней. В трех опытных вариантах препарат не оказал какого-либо влияния на данный показатель, а в вариантах с наименьшей и наибольшей концентрацией препарата уменьшил его на 1,3 и 3,0 дней.

Применение препарата ВЛ 77 оказало положительное влияние на ростовые процессы, увеличив длину побегов на 1,8–5,0 см или 43,9–122,0 %. При этом выявлена четкая закономерность уменьшения средней длины побегов с 9,1 до 5,9 см по мере увеличения концентрации препарата с 0,005 до 0,5 %. Таким образом, обработка черенков винограда раствором препарата ВЛ 77 в концентрации 0,005% в наибольшей степени способствует активации их побегообразовательной способности. Черенки данного варианта характеризовались наиболее быстрым и интенсивным распусканием глазков, наибольшей степенью их распускания, самым высоким суммарным приростом.

Несмотря на ингибирование ростовых процессов в варианте с наибольшей концентрации препарата, здесь наблюдалось самое быстрое распускание глазков.

Обработка черенков препаратом ВЛ 77, так же, как и стандартным стимулятором корнеобразования – гетероауксином, привела к достоверному увеличению фактически всех основных показателей их корнеобразовательной способности (табл. 2).

Наиболее важным биологическим показателем корнеобразовательной способности черенков является их укореняемость [3]. Если в контрольном варианте данный показатель составлял 72,5 %, а в варианте-стандарте 92,5 %, то в опытных колебался в пределах 85,0-90,0 %.

Таблица 2 – Показатели корнеобразовательной способности черенков винограда сорта Молдова, в зависимости от концентрации препарата ВЛ 77

Вариант	Укореняемость, %	Длина предкорневого периода, дней	Доля черенков с тремя корнями и более, %	Количество корней на черенок, шт.	Суммарная длина корней черенка, см
Замачивание в воде (контроль)	72,5	21,0	55,0	4,8	67,4
Гетероауксин – 0,01% (стандарт)	92,5	17,3	77,5	9,5	274,9
ВЛ 77 – 0,005 %	90,0	16,5	87,5	6,7	277,5
ВЛ 77 – 0,01 %	85,0	17,3	80,0	7,3	281,0
ВЛ 77 – 0,05%	85,0	18,8	80,0	7,0	208,7
ВЛ 77 – 0,1%	85,0	19,5	77,5	6,8	218,9
ВЛ 77 – 0,5%	87,5	18,0	75	6,8	205,0
НСР ₀₁	9,8	2,8	9,3	1,0	12,9

Разница между контролем и вариантом-стандартом составила 20 %, а между контролем и опытными вариантами 12,5-17,5 %, то есть при НСР₀₁ = 9,8 % она во всех случаях была достоверной. Разница между вариантом-стандартом и опытными вариантами оказалась несущественной, находилась в пределах ошибки опыта.

Оба физиологически активных соединения способствовали ускорению закладки корневых бугорков и появлению корней. Ускорение образования первых корней по сравнению с контролем составило 3,8 дней в варианте-стандарте, и 1,5-4,5 дней в опытных вариантах. Среди опытных вариантов достоверно раньше всего появились корни при использовании наименьшей и наибольшей концентраций препарата, то есть, 0,005; 0,01 и 0,5 %.

Нами выявлена определенная закономерность увеличения длины предкорневого периода в опытных вариантах с 16,5 до 19,5 дней при увеличении концентрации рабочего раствора препарата от 0,005 до 0,1 %.

При дальнейшем увеличении концентрации препарата до 0,5 % произошло уменьшение анализируемого показателя до 18,0 дней. Это свидетельствует о том, что выбранная нами концентрация препарата ВЛ 77 не является запредельной,

Если укореняемость в большей степени отражает биологические особенности корнеобразовательной способности черенков винограда, то «доля черенков с тремя корнями и более», является не только биологическим, но и хозяйственным признаком. Ведь согласно существующим в виноградарстве требованиям ГОСТа Р 53025-2008 количество пяточных корней на вегетирующих саженцах должно быть не менее трех. Так же, как и в случае с укореняемостью, выход черенков с тремя корнями и более, в варианте-стандарте и опытных вариантах достоверно превышал контроль.

Наибольшее превышение данного показателя наблюдалось в варианте с наименьшей концентрацией препарата (0,005 %), где оно составило 32,5 %

В остальных опытных вариантах превышение было на уровне варианта-стандарта и составляло 20,0-25,0 %. Причем наблюдалось уменьшение анализируемого показателя с 87,5 до 75,0 %, по мере снижения концентрации препарата от 0,005 до 0,5 %.

Наименьшее среднее количество корней, приходящихся на один черенок, получено в контрольном варианте, где оно составило 4,8 шт. Применение гетероауксина привело к повышению количества корней на 4,7 шт., или на 97,9 %.

Во всех опытных вариантах также наблюдалось достоверное увеличение количества корней, составившее 1,9-2,5 шт., или 39,6-52,1 % ($НСР_{01} = 1,0$ шт.). Следует отметить, что гетероауксин оказался более сильным стимулятором корнеобразования, чем препарат ВЛ 77, так как в варианте-стандарте количество корней было достоверно больше, чем в опытных вариантах.

Кроме количества образовавшихся корней, большое значение имеет и их суммарная длина, определяемая запасом пластических веществ черенка и их физиологической активностью [3]. В наших исследованиях в контрольном варианте суммарная длина корней была наименьшей и составляла 67,4 см, в варианте-стандарте и опытных вариантах данный показатель оказался в 3,0-4,5 раза больше и достоверно превышал контрольный вариант.

Максимальная суммарная длина корней выявлена в двух вариантах с наименьшими концентрациями препарата ВЛ 77 (0,005 и 0,01 %) и варианте-стандарте. В остальных трех опытных вариантах она была примерно одинаковой и достоверно уступала двум лучшим вариантам.

Таким образом, испытываемый препарат ВЛ 77 может быть отнесен к эффективным физиологически активным соединениям, способным оказать существенное положительное влияние на основные показатели корнеобразовательной способности черенков: укореняемость, длину предкорневого периода, выход черенков с тремя корнями и более, количество и суммарную длину корней. Наибольший эффект получается при применении растворов данного препарата в концентрации 0,005 %.

Выводы. Обработка черенков винограда препаратом ВЛ 77 в концентрации 0,005 и 0,5 % ускорила распускания глазков на 1,3 и 3,0 дней и оказала положительное влияние на ростовые процессы, увеличив длину побегов на 43,9-122,0 %. При этом выявлена четкая закономерность уменьшения средней длины побегов по мере увеличения концентрации препарата с 0,005 до 0,5 %.

Обработка черенков препаратом ВЛ 77, так же, как и стандартным стимулятором корнеобразования – гетероауксином, привела к достоверному увеличению фактически всех основных показателей их корнеобразовательной способности. Так, при всех концентрациях рабочего раствора препарата наблюдалось достоверное увеличение укореняемости с разницей между контролем и опытными вариантами в 12,5-17,5 %. Разница между вариантом-стандартом и опытными вариантами оказалась несущественной.

Препарат ВЛ 77 способствовал не только повышению укореняемости, но и ускорил появление первых корней на 1,5-4,5 дней (гетероауксин – на 3,8 дней). Достоверно раньше всего появились корни в вариантах с наименьшими и наибольшей концентрациями препарата, то есть, 0,005; 0,01 и 0,5 %. Так же, как и в случае с укореняемостью, выход черенков с тремя корнями и более в варианте-стандарте и опытных вариантах достоверно превышал контроль. Выявлено уменьшение превышения анализируемого показателя с 32,5 до 20,0 % по мере снижения концентрации препарата с 0,005 до 0,5 %.

Во всех опытных вариантах наблюдалось также достоверное увеличение количества и суммарной длины корней. Первый показатель увеличился на 39,6-52,1 %, а второй – в 3,0-4,5 раза.

Испытываемый препарат ВЛ 77 может быть отнесен к эффективным физиологически активным соединениям, способным оказать существенное положительное влияние на основные показатели корнеобразовательной

способности черенков: укореняемость, длину предкорневого периода, выход черенков с тремя корнями и более, количество и суммарную длину корней. Наибольший эффект обеспечивается при применении растворов данного препарата в концентрации 0,005 %.

Литература

1. Авидзба А.М., Якушина Н.А. Рациональное применение регулятора роста растений Вымпел на виноградных насаждениях для повышения силы роста растений, урожая и его качества // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2010. № 1. С. 12-15.
2. Замета О.Г., Борисенко М.Н., Володин В.А. Сравнительная характеристика стимуляторов корнеобразования гумисол и риверм при производстве привитых вегетирующих саженцев винограда // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2012. № 1. С. 11-12.
3. Оценка влияния срока производства прививок, длительности аэрации и стимуляторов роста на выход и качество привитых саженцев винограда / В.П. Клименко [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21. № 2. С. 23-26.
4. Малтабар Л.М., Козаченко Д.М. Виноградный питомник (теория и практика) Краснодар, 2009. 290 с.
5. Мельник Н.И. Регенерационная активность черенков подвоев // Виноделие и виноградарство. 2004. № 4. С. 44-45.
6. Применение аминокислоты лизин для активации регенерационной способности черенков винограда / А.П. Овчарова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 76. С. 135-141.
7. Павлюченко Н.Г., Мельникова С.И., Колесникова О.И., Зимина Н.И. Оценка влияния биопрепаратов на биометрические показатели привитых виноградных саженцев // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. № 2. С. 21-22.
8. Радчевский П.П. Влияние биологически активных веществ на регенерационные свойства виноградных черенков, выход и качество саженцев. Краснодар: КубГАУ, 2017. 274 с.
9. Регулятор роста растений «Вымпел», «Вымпел-К». Режим доступа: <http://www.agroserver.ru/b/regulyator-rosta-rasteniy-vympel-vympel-k-quot-55932.htm>.
10. Странишевская Е.П., Галкина Е.С., Радионовская Я.Э. Влияние регулятора роста растений «Вымпел» на урожайность и зимостойкость винограда. 2006. Режим доступа: <http://hobby.nikolaev.com.ua>
11. Титова Л.А. Производство привитого посадочного материала на основе применения удобрения «Альбит» // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. № 3. С. 53-55.
12. Тонкодисперсная суспензия металлоуглеродного нанокompозита меди как стимулятор корнеобразования при черенковании *Vitis vinifera* L. / А.В. Федоров [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. № 2. С. 18-20.
13. Хардикова С.В., Верхошенцева Ю.П. Влияние гуминовых препаратов на корнеобразование и укоренение черенков винограда в условиях Оренбуржья // Вестник ОГУ. 2013. № 10 (159). С. 230-232.
14. Ali Mohamed Ali Mohamed Rooting of grape (*Vitis vinifera*) cuttings in response to position and application of rooting hormone (IBA) // A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Horticulture. Khartoum, 2005. 68 p.

15. Castro P. R. C., Melotto E., Soares F. C, Passos I. R. S, Pommer C. V. Rooting stimulation in muscadine grape cuttings Estimulação do enraizamento de estacas de *Vitis rotundifolia* Michx. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.) vol. 51, no. 3 Piracicaba Sept. / Dec. 1994.
16. Daskalakis I., Biniari K., Bouza D., Stavrakaki M. The effect that indolebutyric acid (IBA) and position of cane segment have on the rooting of cuttings from grapevine rootstocks and from Cabernet franc (*Vitis vinifera* L.) under conditions of a hydroponic culture system. September 2017. Scientia Horticulturae 227:79-84. DOI:10.1016/j.scienta.2017.09.024.
17. Epstein E., Lavee S. Conversion of Indole-3-butyric Acid to Indole-3-acetic Acid by Cuttings of Grapevine (*Vitis vinifera*) and Olive (*Olea europaea*). Plant and Cell Physiology, Volume 25, Issue 5, July 1984, Pages 697–703, <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.pcp.a076762>.
18. Górník K., Grzesik M., Romanowska-Duda B. The effect of chitosan on rooting of grapevine cuttings and on subsequent plant growth under drought and temperature stress. J. Fruit Ornament. Plant Res. 336 vol. 16, 2008: 333-343.
19. Kaplan U. Gokbayrak Z. Effect of 22 (S), 23 (S)-Homobrassinolide on Adventitious Root Formation in Grape Rootstocks // S.Afr. J. Enol. Vitic. Vol. 33, No. 2, 2012. - Pp. 253-256.
20. Krack, Cristoferi G., Marangoni B. Hormonal changes during the rooting of hardwood cuttings of grapevine rootstocks “Amer. J. Enol. and Viticult.”, 1981, 32, No 2, 135-137.
21. Mohamed S. Elmongy, Xiuyun Wang, Hong Zhou, Yiping Xia. Humic Acid and Auxins Induced Metabolic Changes and Differential Gene Expression during Adventitious Root Development in Azalea Microshoots. HortScience Volume 55: Issue 6, 926–935. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI14885-2>.
22. Patil V. N.; Chauhan P. S.; Panchbhai D. M.; Shivankar R. S.; Tannirwar A. V. Effects of different growth regulators on rooting of hardwood cuttings of some commercial grape varieties. Author Affiliation : Deptt. of Forestry, Dr. PDKV, Akola, India. – Journal article: Journal of Soils and Crops, 2000, Vol. 10. No. 2, pp. 295–297.
23. Todić S., Tesić D., Besić Z. (2005). The effect of certain exogenous growth regulators on quality of grafted grapevine rootlings. Plant Growth Regulation, 45 (2), 121-126. <https://doi.org/10.1007/s10725-005-1784-y>.

Reference

1. Avidzba A.M., Yakushina N.A. Racional'noe primeneniye regulyatora rosta rastenij Vympel na vinogradnyh nasazhdeniyah dlya povysheniya sily rosta rastenij, urozhaya i ego kachestva // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2010. № 1. S. 12-15.
2. Zameta O.G., Borisenko M.N., Volodin V.A. Sravnitel'naya harakteristika stimulyatorov korneobrazovaniya gumisol i riverm pri proizvodstve privityh vegetiruyushchih sazhencev vinograda // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2012. № 1. S. 11-12.
3. Ocenka vliyaniya sroka proizvodstva privivok, dlitel'nosti aeracii i stimulyatorov rosta na vyhod i kachestvo privityh sazhencev vinograda / V.P. Klimenko [i dr.] // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2019. T. 21. № 2. S. 23-26.
4. Maltabar L.M., Kozachenko D.M. Vinogradnyj pitomnik (teoriya i praktika) Krasnodar, 2009. 290 s.
5. Mel'nik N.I. Regeneracionnaya aktivnost' cherenkov podvoev // Vinodelie i vinogradarstvo. 2004. № 4. S. 44-45.
6. Primeniye aminokisloty lizin dlya aktivacii regeneracionnoj sposobnosti cherenkov vinograda / A.P. Ovcharova [i dr.] // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 76. S. 135-141.
7. Pavlyuchenko N.G., Mel'nikova S.I., Kolesnikova O.I., Zimina N.I. Ocenka vliyaniya biopreparatov na biometricheskie pokazateli privityh vinogradnyh sazhencev // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2018. № 2. S. 21-22.

8. Radchevskij P.P. Vliyanie biologicheski aktivnyh veshchestv na regeneracionnye svoystva vinogradnyh cherenkov, vyhod i kachestvo sazhencev. Krasnodar: KubGAU, 2017. 274 s.

9. Regulyator rosta rastenij «Vympel», «Vympel-K». Rezhim dostupa: <http://www.ag-roserver.ru/b/regulyator-rosta-rasteniy-vympel-vympel-k-quot-55932.htm>.

10. Stranishevskaya E.P., Galkina E.S., Radionovskaya Ya.E. Vliyanie regulyatora rosta rastenij «Vympel» na urozhajnost' i zimostojkost' vinograda. 2006. Rezhim dostupa: <http://hobby.nikolaev.com.ua>

11. Titova L.A. Proizvodstvo privitogo posadochnogo materiala na osnove primeneniya udobreniya «Al'bit» // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2018. № 3. S. 53-55.

12. Tonkodispersnaya suspenziya metallouglerodnogo nanokompozita medi kak stimulyator korneobrazovaniya pri cherenkovanii *Vitis vinifera* L. / A.V. Fedorov [i dr.] // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2018. № 2. S. 18-20.

13. Hardikova S.V., Verhoshenceva Yu.P. Vliyanie guminovyh preparatov na korneobrazovanie i ukorenenie cherenkov vinograda v usloviyah Orenburzh'ya // Vestnik OGU. 2013. № 10 (159). S. 230-232.

14. Ali Mohamed Ali Mohamed Rooting of grape (*Vitis vinifera*) cuttings in response to position and application of rooting hormone (IBA) // A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Horticulture. Khartoum, 2005. 68 p.

15. Castro P. R. C., Melotto E., Soares F. C, Passos I. R. S, Pommer C. V. Rooting stimulation in muscadine grape cuttings Estimulação do enraizamento de estacas de *Vitis rotundifolia* Michx. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.) vol. 51, no. 3 Piracicaba Sept. / Dec. 1994.

16. Daskalakis I., Biniari K., Bouza D., Stavrakaki M. The effect that indolebutyric acid (IBA) and position of cane segment have on the rooting of cuttings from grapevine rootstocks and from Cabernet franc (*Vitis vinifera* L.) under conditions of a hydroponic culture system. September 2017. Scientia Horticulturae 227:79-84. DOI:10.1016/j.scienta.2017.09.024.

17. Epstein E., Lavee S. Conversion of Indole-3-butyric Acid to Indole-3-acetic Acid by Cuttings of Grapevine (*Vitis vinifera*) and Olive (*Olea europea*). Plant and Cell Physiology, Volume 25, Issue 5, July 1984, Pages 697–703, <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.pcp.a076762>.

18. Górník K., Grzesik M., Romanowska-Duda B. The effect of chitosan on rooting of grapevine cuttings and on subsequent plant growth under drought and temperature stress. J. Fruit Ornament. Plant Res. 336 vol. 16, 2008: 333-343.

19. Kaplan U. Gokbayrak Z. Effect of 22 (S), 23 (S)-Homobrassinolide on Adventitious Root Formation in Grape Rootstocks // S.Afr. J. Enol. Vitic. Vol. 33, No. 2, 2012. Pp. 253-256.

20. Krack, Cristoferi G., Marangoni B. Hormonal changes during the rooting of hardwood cuttings of grapevine rootstocks “Amer. J. Enol. and Viticult.”, 1981, 32, No 2, 135-137.

21. Mohamed S. Elmongy, Xiuyun Wang, Hong Zhou, Yiping Xia. Humic Acid and Auxins Induced Metabolic Changes and Differential Gene Expression during Adventitious Root Development in Azalea Microshoots. HortScience Volume 55: Issue 6, 926–935. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI14885-2>.

22. Patil V. N.; Chauhan P. S.; Panchbhai D. M.; Shivankar R. S.; Tannirwar A. V. Effects of different growth regulators on rooting of hardwood cuttings of some commercial grape varieties. Author Affiliation : Deptt. of Forestry, Dr. PDKV, Akola, India. – Journal article: Journal of Soils and Crops, 2000, Vol. 10. No. 2, pp. 295–297.

23. Todić S., Tesić D., Besić Z. (2005). The effect of certain exogenous growth regulators on quality of grafted grapevine rootlings. Plant Growth Regulation, 45 (2), 121-126. <https://doi.org/10.1007/s10725-005-1784-y>.