

УДК 634.8:

UDC 634.8:

03.00.00 Биологические науки

Biological sciences

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ
КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ
МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПОБЕГО- И
КОРНЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
СПОСОБНОСТИ ВИНОГРАДНЫХ
ЧЕРЕНКОВ СОРТОВ МОЛДОВА И ВОСТОРГ
РАЗЛИЧНОЙ ДЛИНЫ, ПОД ВЛИЯНИЕМ
ОБРАБОТКИ ИХ РАДИКСОМ ПЛЮС****FEATURES OF THE CORRELATION
BETWEEN SHOOT PERFORMANCE AND
ABILITY OF ROOT GROWING OF VINE
GRAPE CUTTINGS OF MOLDOVA AND
VOSTORG VARIETIES OF DIFFERENT
LENGTHS UNDER THE INFLUENCE OF THE
PROCESSING WITH RADIX PLUS
PREPARATION**

Радчевский Петр Пантелеевич
канд. с.-х. наук, доцент
SPIN-код 1807-2710

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия, профессор
кафедры виноградарства
e-mail radchevskii@rambler.ru*

Radchevsky Peter Panteleevich
Cand.Agr.Sci, associate professor
SPIN-code 1807-2710

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia,
professor of the Department of viticulture*

e-mail radchevskii@rambler.ru

Статья посвящена особенностям проявления корреляционных зависимостей между показателями побего- и корнеобразовательной способности виноградных черенков сортов Молдова и Восторг различной длины, под влиянием обработки их норвежским регулятором роста - Радиксом плюс. Установлено, что в контрольных вариантах на обоих сортах существуют достаточно тесные корреляционные связи между количеством побегов, их длиной и степенью распускания глазков. Однако в опытных вариантах, характер проявления взаимосвязей между этими показателями зависит от сортовых особенностей, проявляющихся в потенциальной ризогенной активности черенков. На сорте Молдова, черенки которой характеризуются высокой ризогенной активностью, применение Радикса плюс привело к некоторому усилению корреляционных зависимостей, а на Восторге, со слабой активностью корнеобразования черенков - к уменьшению. Данное обстоятельство может свидетельствовать о негативном влиянии регулятора роста на активность эндогенных гормонов у черенков сорта Восторг, что и объясняет снижение укореняемости на более длинных черенках этого сорта. Обработка черенков сорта Молдова Радиксом плюс привела к увеличению частоты и степени корреляционных связей между показателями побегообразовательной и корнеобразовательной способности черенков. На сорте Восторг, наоборот, применение Радикса плюс привело к ослаблению этих связей. Причиной этого явления, так же, как и в случае с показателями побегообразовательной способности, может быть изменение активности эндогенных фитогормонов, под влиянием экзогенных ауксинов. Характер корреляционных зависимостей, выявленных между показателями корнеобразовательной способности черенков,

The article is dedicated to the features of the correlations between the indicators of shoot and root growth ability of grape cuttings varieties of Moldova and Vostorg of different lengths, under the influence of the processing them with Norwegian growth regulator - Radix plus. We have found that in the control variants on both varieties there are fairly close correlation connections between the number of shoots, their length and the degree of blooming buds. However, in the advanced options the character of the relationship between these parameters depends on the varietal characteristics manifested in the potential root activity cuttings. For Moldova cuttings which are characterized by high root activity, the use of Radix plus led to some strengthening of the correlations, and for Vostorg (with the weak activity of rooting of cuttings) - to decreasing of the correlations. This fact may indicate that the negative effects of growth regulators on the activity of endogenous hormones in the cuttings of Vostorg varieties, which explains the decrease of rooting of longer cuttings. Processing the cuttings of Moldova with Radix plus led to increasing in the frequency and extension of the correlations between shoot and root growth ability of cuttings. For Vostorg, on the contrary, the use of Radix plus led to the weakening of these connections. The reason for this phenomenon, as is the case with figures of shoot growth ability may be a change in the activity of the endogenous phytohormone influenced by exogenous auxin. Character of correlations identified between indicators of root growth ability of cuttings shows that rooting depends primarily on the hormonal activity of cuttings, number of roots - on cuttings plastic substances, and the yield of cuttings with 3 roots and more - on both of these points

показывает, что укореняемость зависит в первую очередь от гормональной активности черенков, количество корней - от запаса пластических веществ черенка, а выход черенков с 3-мя корнями и более - от обоих факторов

Ключевые слова: ВИНОГРАД, ДЛИНА ЧЕРЕНКОВ, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА, РАДИКС ПЛЮС, ПОБЕГООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ, КОРНЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ, КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ, КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ

Keywords: GRAPE, CUTTING LENGTH, GROWTH REGULATORS, RADIX PLUS, SHOOT-FORMATION ABILITY, ROOT-FORMATING ABILITY, CORRELATION, COEFFICIENT OF VARIATION

Введение

Для увеличения выхода и качества саженцев в виноградном питомниководстве широко используются регуляторы роста – стимуляторы корнеобразования. Для обеспечения максимальной эффективности от их использования в комплексе различных факторов необходимо также учитывать качество обрабатываемых черенков, в том числе их длину и сортовые особенности. В двух предыдущих публикациях нами подробно рассмотрены закономерности изменения побего- и корнеобразовательной способности черенков винограда сортов Молдова и Восторг различной длины, под влиянием обработки их Радиксом плюс [20,21]. Установлено, что потенциальная регенерационная активность черенков, а также эффективность применения Радикса плюс, в ряде случаев в большей мере зависели от сортовых особенностей, нежели от длины черенков. Однако более полное представление об особенностях проявления потенциальной регенерационной активности черенков различной длины у изучаемых сортов, а также об ее изменении под влиянием Радикса плюс, можно получить только в результате выявления наличия и степени корреляционных зависимостей между различными показателями их побего- и корнеобразовательной активности. Это и явилось целью наших исследований.

Материалы и объекты исследований

Исследования были проведены на черенках столовых сортов

Молдова и Восторг, имеющих сильные отличия по ряду основных биологических показателей, в том числе потенциальной ризогенной активности черенков.

Сорт Молдова является сложным евро-американским межвидовым гибридом, среднепозднего или позднего периодов созревания. Он обладает повышенной устойчивостью к корневой форме филлоксеры, благодаря чему может возделываться в корнесобственной культуре в зоне сплошного заражения филлоксерой. Черенки данного сорта отличаются очень высокой ризогенной активностью [3,6,15,17,18]. Среди столовых сортов Российской Федерации Молдова занимает наибольшую площадь.

Сорт Восторг – амуро-европейский гибрид очень раннего срока созревания, с повышенной устойчивостью к болезням и морозу и удовлетворительной укореняемостью черенков [3,6,7,8,22]. Из-за неприхотливости, надежности, устойчивости к болезням и низким температурам, высокой урожайности, достаточно высоким вкусовым качествам, данный сорт широко распространен на дачных и приусадебных виноградниках.

Черенки для опыта заготавливали на плодоносящих виноградниках АФ "Фанагория-Агро" из нижней зоны вызревших побегов и хранили в холодильной камере при температуре 0 - 4 °С.

В качестве стимулятора корнеобразования использовали норвежский препарат Радикс плюс, созданный на основе α -нафтилуксусной кислоты. Проведенные нами ранее испытания данного препарата на черенках различных сортов винограда подтвердили его высокую эффективность, превышающую эффективность стандартного стимулятора корнеобразования гетероауксина [9-14].

Методы исследований

Изучение регенерационных свойств черенков проводили по методике описанной нами совместно с Л.М. Малтабаром и Н.Д.

Магомедовым [3], а также единолично и в соавторстве с другими исследователями [15,16,17,18,19].

Весной черенки нарезали на длину два, три, четыре и пять глазков (по 80 шт. черенков в каждом варианте) и связывали в пучки по 40 шт. После 24-часового вымачивания в воде их подсушивали с поверхности и покрывали на 3/4 длины антитранспирантом при температуре около 90 °С. Затем черенки снова связывали в пучки с тщательным выравниванием нижних концов. После этого по одному пучку черенков каждой длины помещали нижними концами на 8 час в 1%-ный раствор Радикса плюс, второй пучок (контроль) помещали в обычную воду. Толщина слоя жидкости в обоих случаях составляла 5 см.

Запарафинированные черенки помещали на укоренение в стеклянные сосуды с водой (по 10 черенков в каждый сосуд). Повторность опыта 4-х кратная. Проращивание проводили в обогреваемом помещении при естественном освещении.

Схема опыта состояла из 8 вариантов:

- 2-глазковые черенки – контроль;
- 2-глазковые черенки – Радикс плюс;
- 3-х глазковые черенки – контроль;
- 3-х глазковые черенки – Радикс плюс;
- 4-х глазковые черенки – контроль;
- 4-х глазковые черенки – Радикс плюс;
- 5-ти глазковые черенки – контроль;
- 5-ти глазковые черенки – Радикс плюс.

Для удобства проведения учётов все черенки были пронумерованы. Слой воды в сосудах в течение всего опыта поддерживали на уровне 3-4 см.

Для достижения поставленной цели были проведены в динамике следующие учеты наблюдения:

1. Учёт черенков с распутившимися глазками;
2. Учет количества распутившихся на каждом черенке глазков;
3. Измерение длины образовавшихся побегов;
4. Учёт черенков с корнями;
5. Учёт числа корней, образовавшихся на черенках.

На основании полученных экспериментальных данных вычисляли: процент черенков с распутившимися глазками; процент распутившихся глазков (степень распускания глазков); среднее число побегов на один черенок; суммарную длину побегов (прироста) черенка; среднюю длину одного побега; укореняемость (процент черенков с корнями), процент черенков имеющих не менее 3-х корней; среднее число корней на одном укоренившемся черенке.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализ по Б.А. Доспехову [1], а также корреляционного, с вычислением коэффициента ранговой корреляции Спирмена с использованием компьютерной программы «Статистика 6». Это непараметрический метод, который используется с целью статистического изучения связи между явлениями.

Результаты исследований

В таблицах 1 и 2 приведены цифровые данные, характеризующие основные показатели побего- и корнеобразовательной способности черенков винограда в контрольных и опытных вариантах на сортах Молдова и Восторг. Подробный анализ приведенных в таблицах экспериментальных данных содержится в наших предыдущих публикациях [20,21]. В данной статье, как уже говорилось выше, приводятся результаты корреляционного анализа по установлению наличия и степени взаимосвязей между приведенными в таблицах показателями. Данный анализ помог определить фактическую степень

параллелизма между двумя количественными рядами изучаемых признаков и дать оценку тесноты установленных связей с помощью количественно выраженного коэффициента.

Таблица 1 – Побегообразовательная способность виноградных черенков различной длины под влиянием обработки Радиксом плюс, среднее за 2009-2011 гг.

| Длина черенков, глазки | Вариант обработки | Черенков с побегами, % | Побегов на черенок, шт. | Распустилось глазков, % | Суммарная длина побегов, см |
|---|-------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Сорт Молдова | | | | | |
| 2 | Контроль | 91,7 | 1,05 | 98,3 | 6,2 |
| | Радикс плюс | 94,2 | 1,05 | 99,2 | 7,1 |
| 3 | Контроль | 93,3 | 1,51 | 73,4 | 9,7 |
| | Радикс плюс | 90,0 | 1,51 | 74,1 | 10,6 |
| 4 | Контроль | 95,8 | 1,71 | 53,7 | 10,7 |
| | Радикс плюс | 95,0 | 1,60 | 52,2 | 12,0 |
| 5 | Контроль | 95,0 | 2,04 | 49,8 | 12,6 |
| | Радикс плюс | 88,3 | 2,13 | 46,7 | 17,4 |
| НСР ₀₅ - длина черенков (А) | | 3,00 | 0,08 | 3,53 | 0,65 |
| НСР ₀₅ – Радикс плюс (Б) | | 1,73 | 0,05 | 2,04 | 0,38 |
| НСР ₀₅ - взаимодействие (АБ) | | 4,58 | 0,13 | 5,39 | 1,00 |
| Сорт Восторг | | | | | |
| 2 | Контроль | 91,7 | 1,09 | 91,7 | 4,7 |
| | Радикс плюс | 90,0 | 1,03 | 88,3 | 3,8 |
| 3 | Контроль | 89,2 | 1,49 | 62,9 | 6,1 |
| | Радикс плюс | 85,0 | 1,28 | 54,2 | 4,4 |
| 4 | Контроль | 92,5 | 1,83 | 55,3 | 5,6 |
| | Радикс плюс | 88,3 | 1,64 | 48,6 | 4,3 |
| 5 | Контроль | 95,8 | 2,09 | 49,4 | 6,4 |
| | Радикс плюс | 81,7 | 1,51 | 30,0 | 3,7 |
| НСР ₀₅ - длина черенков (А) | | 4,72 | 0,06 | 2,88 | 0,52 |
| НСР ₀₅ – Радикс плюс (Б) | | 2,73 | 0,03 | 1,66 | 0,30 |
| НСР ₀₅ - взаимодействие (АБ) | | 7,22 | 0,09 | 4,40 | 0,80 |

В контрольных вариантах сорта Молдова не выявлено достоверных корреляционных связей между количеством черенков с распустившимися глазками и остальными показателями побегообразования (табл. 3). В течение двух лет наблюдались только средние недостоверные корреляции с количеством побегов ($r=0,396-0,487$) и в течение одного года со степенью распускания глазков ($r=0,353$).

Таблица 2 - Корнеобразовательная способность виноградных черенков различной длины под влиянием обработки их Радиксом плюс, среднее за 2009-2011 гг.

| Длина черенков, глазки | Вариант обработки | Укореняемость, % | Черенков с 3-мя корнями и более, % | Корней на черенок, шт. |
|---|-------------------|------------------|------------------------------------|------------------------|
| Сорт Молдова | | | | |
| 2 | Контроль | 67,5 | 46,7 | 7,0 |
| | Радикс плюс | 92,5 | 81,7 | 15,8 |
| 3 | Контроль | 78,3 | 56,7 | 7,2 |
| | Радикс плюс | 89,2 | 85,0 | 13,8 |
| 4 | Контроль | 70,8 | 52,5 | 9,8 |
| | Радикс плюс | 84,2 | 75,8 | 18,1 |
| 5 | Контроль | 85,8 | 68,3 | 8,8 |
| | Радикс плюс | 90,0 | 86,7 | 29,6 |
| НСР ₀₅ - длина черенков (А) | | 1,69 | 3,68 | 0,35 |
| НСР ₀₅ – Радикс плюс (Б) | | 0,98 | 2,13 | 0,20 |
| НСР ₀₅ - взаимодействие (АБ) | | 2,58 | 5,63 | 0,53 |
| Сорт Восторг | | | | |
| 2 | Контроль | 50,8 | 40,0 | 4,2 |
| | Радикс плюс | 54,2 | 31,7 | 3,8 |
| 3 | Контроль | 39,2 | 21,7 | 3,8 |
| | Радикс плюс | 45,8 | 30,8 | 4,5 |
| 4 | Контроль | 26,7 | 12,5 | 2,6 |
| | Радикс плюс | 44,2 | 25,8 | 4,5 |
| 5 | Контроль | 29,2 | 19,2 | 4,3 |
| | Радикс плюс | 40,0 | 25,8 | 3,7 |
| НСР ₀₅ - длина черенков (А) | | 2,27 | 2,72 | 0,28 |
| НСР ₀₅ – Радикс плюс (Б) | | 1,31 | 1,57 | 0,16 |
| НСР ₀₅ - взаимодействие (АБ) | | 3,47 | 4,16 | 0,43 |

Обработка Радиксом плюс черенков данного сорта, характеризующихся довольно высокой ризогенной активностью, позволила получить достоверные корреляционные связи в 4-х случаях из 9-ти, тогда как в контрольных вариантах их вообще не было. Данное обстоятельство свидетельствует о положительном влиянии Радикса плюс на регенерационную активность черенков (табл. 4).

С количеством побегов в 2009 г. корреляция получилась средней отрицательной, а в 2011 г. - средней положительной. То есть, в 2009 г. с увеличением процента черенков с распутившимися глазками количество побегов на них уменьшалось, а в 2011 г., - увеличивалось. Разная

направленность корреляций, очевидно, связана с различным физиологическим состоянием черенков по годам.

Со степенью распускания глазков в 2009 г. отмечена сильная, а с длиной побегов в 2011 г. – средняя, положительные связи. С длиной побегов средние, но недостоверные связи отмечены также в 2009 и 2010 гг., в первый год отрицательная, а во второй положительная.

Максимальное число достоверных корреляционных связей в контрольных вариантах выявлено у такого показателя, как среднее количество побегов, образовавшееся на черенках - «количество побегов». Со степенью распускания глазков у этого показателя выявлены отрицательные связи: в 2010 г – сильная, а в 2011 г – средняя. С длиной побегов положительные: в 2009 и 2011 гг. – сильные, а в 2010 г. - средняя, но на границе с сильной.

В варианте с Радиксом плюс произошла некоторая переориентация взаимосвязей. Так, если в контрольных вариантах между количеством побегов и степенью распускания глазков в 2009 г. корреляция была слабой недостоверной, а в 2011 г. средней достоверной, то в опытных вариантах, наоборот, в 2009 г. она получилась достоверной сильной ($r=-0,803$), а в 2011 г. слабой недостоверной. В 2010 г. корреляционная зависимость под влиянием Радикса плюс несколько уменьшилась. Таким образом, применение Радикса плюс в 2009 г. привело к усилению корреляционных зависимостей, а в 2010 и 2011 гг. - уменьшению.

Корреляции между количеством побегов и их длиной в опытных и контрольных вариантах, во все три года оказались достоверными. Причем в контрольных вариантах в 2009 и 2011 гг., а в опытных – в 2010 и 2011 гг. они были сильными, а в остальных случаях - средними.

Таблица 3 - Наличие и степень корреляционных связей между показателями побего- и корнеобразовательной способности черенков винограда сорта Молдова (контроль)

| Показатели регенерационной способности черенков | Год | Коэффициент корреляции (r) | | | | | |
|---|------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | | количество побегов, шт. | степень распускания глазков, % | длина побегов, см | укореняемость, % | черенков с 3-мя корнями и более, % | корней на черенок, шт. |
| Черенков с распутившимся глазком, % | 2009 | -0,099 | 0,353 | -0,245 | 0,069 | 0,058 | -0,047 |
| | 2010 | 0,396 | -0,207 | 0,021 | -0,045 | 0,335 | -0,041 |
| | 2011 | 0,487 | 0,102 | 0,216 | 0,142 | 0,391 | 0,020 |
| Количество побегов, шт. | 2009 | - | -0,248 | 0,810 | 0,086 | 0,642 | 0,697 |
| | 2010 | - | -0,759* | 0,645 | 0,091 | -0,071 | -0,260 |
| | 2011 | - | -0,529 | 0,810 | 0,783 | 0,333 | 0,204 |
| Степень распускания глазков, % | 2009 | - | - | -0,400 | -0,204 | -0,377 | -0,546 |
| | 2010 | - | - | -0,688 | 0,123 | 0,330 | 0,074 |
| | 2011 | - | - | -0,610 | -0,719 | 0,091 | -0,385 |
| Длина побегов, см | 2009 | - | - | - | 0,165 | 0,669 | 0,640 |
| | 2010 | - | - | - | 0,168 | -0,321 | -0,116 |
| | 2011 | - | - | - | 0,839 | 0,520 | 0,454 |
| Укореняемость, % | 2009 | - | - | - | - | -0,032 | -0,220 |
| | 2010 | - | - | - | - | 0,639 | 0,122 |
| | 2011 | - | - | - | - | 0,354 | 0,435 |
| Черенков с 3-мя корнями и более, % | 2009 | - | - | - | - | - | 0,573 |
| | 2010 | - | - | - | - | - | 0,197 |
| | 2011 | - | - | - | - | - | 0,294 |

-0,759* – достоверная корреляция (выделена жирным шрифтом)

Во все годы исследований, как в контрольных, так и опытных вариантах, обнаружена отрицательная зависимость между степенью распускания глазков и суммарной длиной побегов. Смысл ее заключается в том, что чем меньше распустится на глазках побегов, тем больше будет их суммарная длина. По нашему мнению эта закономерность обусловлена проявлением продольной полярности.

В контрольных вариантах достоверная средняя зависимость, приближающаяся к высокой, наблюдалась в 2010 и 2011 гг., а в опытных – в 2009 и 2010 гг.

Таким образом, среди показателей побегообразовательной способности черенков, как в контрольных, так и в опытных вариантах, достаточно тесные корреляционные связи выявлены между количеством побегов, их длиной и степенью распускания глазков. Между количеством побегов и их длиной, с одной стороны, и степенью их распускания с другой, получены отрицательные взаимосвязи, а между количеством и длиной побегов – положительные. При этом в первой и второй корреляционных парах достоверные взаимозависимости наблюдались в течение двух лет из трех, а в третьей – в течение трех лет. Зависимость была сильной или средней, но приближающейся к сильной.

Однако наибольший научный и практический интерес представляет анализ взаимосвязей между показателями побегообразовательной способности черенков с одной стороны и корнеобразовательной с другой.

В контрольных вариантах сорта Молдова не выявлено стабильных и тесных корреляционных связей между показателями побегообразовательной и корнеобразовательной способностей черенков. Их появление и теснота зависели, скорее всего, от физиологического состояния черенков. Так между количеством черенков с распустившимися глазками и показателями их корнеобразовательной способности в течение

Таблица 4 - Наличие и степень корреляционных связей между показателями побего- и корнеобразовательной способности черенков винограда сорта Молдова (Радикс плюс)

| Показатели регенерационной способности черенков | Год | Коэффициент корреляции (r) | | | | | |
|---|------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | | количество побегов, шт. | степень распускания глазков, % | длина побегов, см | укореняемость, % | черенков с 3-мя корнями и более, % | корней на черенок, шт. |
| Черенков с распустившимся глазком, % | 2009 | -0,550* | 0,787 | -0,436 | 0,503 | 0,773 | 0,419 |
| | 2010 | -0,085 | 0,032 | 0,440 | 0,785 | 0,700 | 0,538 |
| | 2011 | 0,531 | -0,138 | 0,579 | 0,480 | 0,513 | 0,641 |
| Количество побегов, шт. | 2009 | - | -0,803 | 0,591 | -0,366 | -0,622 | 0,506 |
| | 2010 | - | -0,572 | 0,820 | 0,035 | -0,058 | 0,636 |
| | 2011 | - | -0,253 | 0,881 | 0,468 | 0,774 | 0,906 |
| Степень распускания глазков, % | 2009 | - | - | -0,631 | 0,588 | 0,790 | -0,568 |
| | 2010 | - | - | -0,632 | 0,210 | 0,055 | -0,582 |
| | 2011 | - | - | -0,096 | 0,207 | 0,239 | -0,236 |
| Длина побегов, см | 2009 | - | - | - | -0,424 | -0,495 | 0,589 |
| | 2010 | - | - | - | 0,434 | 0,313 | 0,741 |
| | 2011 | - | - | - | 0,592 | 0,838 | 0,852 |
| Укореняемость, % | 2009 | - | - | - | - | 0,535 | 0,234 |
| | 2010 | - | - | - | - | 0,786 | 0,330 |
| | 2011 | - | - | - | - | 0,821 | 0,523 |
| Черенков с 3-мя корнями и более, % | 2009 | - | - | - | - | - | -0,514 |
| | 2010 | - | - | - | - | - | 0,508 |
| | 2011 | - | - | - | - | - | 0,774 |

-0,550* - достоверная корреляция (выделена жирным шрифтом)

двух лет наблюдались только средние недостоверные корреляции с выходом черенков с 3-мя корнями и более ($r=0,335-0,391$).

В опытных вариантах между рассматриваемыми показателями во все три года выявлены достоверные положительные средние и сильные корреляционные связи. Так, с укореняемостью в 2009 и 2010 гг. корреляция была средней и сильной; с количеством черенков с 3-мя корнями и более в 2009 и 2010 гг. сильной, а в 2011 г. – средней; с количеством корней в 2010 и 2011 гг. – средней. Недостоверная средняя корреляция получена в 2011 г. с укореняемостью, а в 2009 г. – с количеством корней.

У другого показателя побегообразовательной способности черенков - «количество побегов», достоверная корреляция с укореняемостью в контрольных вариантах выявлена только в 2011 г.; с количеством черенков с 3-мя корнями и более и количеством корней - в 2009 г. В первом случае она была положительной и сильной, а во втором и третьем - положительной и средней, но на границе с сильной.

В опытных вариантах из трех показателей корнеобразовательной способности черенков у «количества побегов» слабее всего взаимосвязи были с укореняемостью, где вообще не наблюдалось достоверных корреляций. Зато с количеством черенков с 3-мя корнями и более достоверные корреляции выявлены в 2009 и 2011 гг. В 2009 г. корреляция оказалась отрицательной средней, а в 2011 г. положительной сильной. В 2010 г. она была очень слабой отрицательной.

Наличие отрицательно направленных корреляционных связей между количеством побегов и выходом черенков с 3-мя корнями и более в 2 года исследований в опытных вариантах, казалось бы, противоречит здравому смыслу. Ведь логика говорит о том, что чем больше побегов образовалось на черенке, тем больше должен быть выход побегов с 3-мя корнями и более. Однако, обработка черенков Радиксом плюс внесла свои

коррективы в существующее в черенках во время их укоренения взаимосвязи, что изменило характер проявления корреляционных связей между показателями побего- и корнеобразовательной способности черенков. По нашему мнению применение Радикса плюс привело к усилению продольной полярности, что ингибировало распускание некоторого количества глазков, о чем свидетельствует меньшее количество распустившихся глазков на четырех- и пятиглазковых черенках опытных вариантов (см. табл. 1). В свою очередь причиной усиления продольной полярности должно было быть повышение активности эндогенных фитогормонов, под влиянием экзогенных, внесенных с Радиксом плюс [26]. Это и привело к возникновению отрицательных корреляционных связей.

Применение Радикса плюс усилило также корреляционные зависимости между количеством побегов и средним количеством корней, образовавшихся на черенке. Если в контрольных вариантах достоверная средняя корреляция между этими показателями выявлена только в 2009 г., то в опытных во все три года исследований. В 2009 и 2010 гг. она была средней, а в 2011 г. – сильной.

Между степенью распускания глазков и укореняемостью в контрольных вариантах в 2009 и 2011 гг. получены отрицательные корреляционные зависимости, показывающие, что чем меньше распустилось глазков, на черенках, тем больше их укореняемость. Поскольку укореняемость в первую очередь зависит от гормональной активности глазков, то большее значение этого показателя, при меньшем количестве распустившихся глазков, свидетельствует о более высокой гормональной активности черенков. Объяснение этого явления, как и изложенной выше закономерности, может быть только в проявлении продольной полярности. По нашему мнению, не распустившиеся нижние глазки находятся не в покое, а в состоянии гормональной активности,

оказывая индуцирующее влияние на укореняемость. Так американскими исследованиями установлено, что максимальное содержание ауксинов находится в набухших глазках [26]. О влиянии гормональной активности глазков на ризогенную активность черенков свидетельствуют также результаты исследований М.Х. Чайлахяна, М.М. Саркисовой и Р.Х. Турецкой [23,24,25].

Достоверная корреляция между анализируемыми показателями наблюдалась только в 2011 г. Она была высокой ($r=-0,719$).

Применение Радикса плюс изменило направленность корреляции, и в опытных вариантах она уже была положительной. Однако достоверной, средней степени она оказалась только в 2009 г.

Между степенью распускания глазков и выходом черенков с 3-мя корнями и более в контрольных вариантах достоверных взаимосвязей не выявлено, а в опытных сильная положительная корреляция наблюдалась только в 2009 г. ($r=0,790$).

Между степенью распускания глазков и количеством образовавшихся корней в контрольных вариантах достоверная средняя связь выявлена только в 2009 г., а в опытных - в 2009 и 2010 гг. Причем, в контрольных вариантах в 2009 и 2011 гг., а в опытных - во все годы, направление этих связей было отрицательным. То есть, чем меньше был процент распутившихся глазков, тем больше образовывалось корней.

Как нам кажется, причина такой закономерности кроется не в проявлении продольной полярности, как в случае с укореняемостью, а в абсолютном запасе пластических веществ черенков. Как уже упоминалось ранее, с увеличением длины черенков от двух до пятиглазковых степень распускания глазков уменьшалась. А на четырех- и пятиглазковых черенках, обладающих большим запасом пластических веществ, степень распускания глазков была наименьшей, что и привело к получению корреляционных зависимостей отрицательной направленности.

О наличии положительных корреляционных зависимостей между запасом пластических веществ черенков и количеством образовавшихся на них корней свидетельствуют и результаты наших исследований, проведенных на пятиглазковых черенках устойчивых сортов винограда [18].

Между длиной побегов и укореняемостью в контрольных вариантах достоверная положительная сильная корреляция обнаружена только в 2011 г. В остальные 2 года корреляция была очень слабой, недостоверной. Такая ситуация объясняется тем, что при проращивании черенков в благоприятных условиях укореняемость зависит, в основном, от их гормональной активности [18].

Однако обработка черенков Радиксом плюс несколько усилила взаимосвязи между двумя рассматриваемыми показателями, хотя, как и в контрольных вариантах, достоверная зависимость наблюдалась только в 2011 г. В остальные два года корреляции, хотя были и недостоверными, но уже средней величины.

Между длиной побегов и выходом черенков с 3-мя корнями и более в контрольных вариантах в 2009 и 2011 гг. выявлены достоверные средние положительные связи ($r=0,669$ и $0,520$). Достоверная средняя положительная связь наблюдалась также в 2009 г. между длиной побегов и количеством корней ($r=0,640$). В 2011 г. связь между этими показателями также была средней, но недостоверной ($r=0,454$). Полученные зависимости, скорее всего, свидетельствуют о том, что длина побегов, выход черенков с 3-мя корнями и более и количество образовавшихся на черенках корней, зависят в большей степени от абсолютного запаса пластических веществ черенка, определяемого его длиной, чем укореняемость.

В опытных вариантах достоверная положительная сильная корреляция между длиной побегов и количеством черенков с 3-мя корнями

и более выявлена в 2011 г. В остальные 2 года она была недостоверной средней: в 2009 г. - отрицательной, а в 2010 г. - положительной.

Если в контрольных вариантах между длиной побегов и количеством корней достоверная корреляция выявлена только в 2009 г., то в опытных во все три года проведения исследований. Причем в 2010 и 2011 гг. она была сильной положительной, а в 2009 г. – средней. Такая закономерность вполне объяснима. Ведь под влиянием Радикса плюс корни на черенках образуются раньше, чем в контрольных вариантах. Образовавшие корни начинают поглощать влагу, которая перемещаясь к листьям, усиливает рост побегов. Чем больше образовалось корней, тем больше поглощается влаги, вызывающей более сильный рост побегов. К концу опыта между побегами с листьями и корнями образуется тесное взаимодействие.

На черенках контрольных вариантов корни появляются значительно позже, чем опытных, причем в меньшем количестве. Поэтому к концу опыта взаимосвязь между корнями и побегами менее выражена, чем в опытных вариантах. Следовательно, и рост побегов происходит менее интенсивно.

Что касается взаимосвязей между показателями корнеобразовательной способности черенков, то между укореняемостью и выходом черенков с 3-мя корнями и более в контрольных вариантах достоверная положительная корреляция выявлена только в 2010 г. ($r=0,639$). В 2011 г. она также было средней, но недостоверной. В 2011 г. также отмечена недостоверная средняя положительная корреляция между укореняемостью и количеством корней ($r=0,435$). В остальные 2 года она была слабой.

Отсутствие стабильных достоверных корреляций между укореняемостью с одной стороны, и количеством черенков с 3-мя корнями и более, а также количеством корней, с другой, мы, как уже было упомянуто выше, объясняем тем, что эти показатели зависят от различных

факторов. Так, укореняемость индуцируется активностью фитогормонов, количество образовавшихся корней зависит от абсолютного запаса пластических веществ черенков, а выход черенков с 3-мя корнями и более - от обоих факторов. При этом, как нам кажется, преобладающее влияние того или иного фактора определяется сортовыми особенностями и физиологическим состоянием черенков.

В опытных вариантах во все годы исследований выявлены достоверные положительные корреляции между укореняемостью и количеством черенков с 3-мя корнями и более. По нашему мнению это произошло под влиянием мобилизации углеводов черенков Радиксом плюс, содержащим α -нафтилуксусную кислоту. Эта мобилизация привела к образованию корней на большем количестве черенков, и в больших количествах. Кроме того, не стоит забывать, что обработка черенков ауксиносодержащими регуляторами роста приводит к активизации эндогенных ауксинов [25].

Между укореняемостью и количеством корней в опытных вариантах корреляционные связи выражены слабее, чем между укореняемостью и выходом черенков с 3-мя корнями и более. Здесь достоверная корреляция выявлена только в 2011 г. Она оказалась средней и положительной. В остальные 2 года корреляции были недостоверными.

Если между выходом корней с 3-мя корнями и более и количеством корней в контрольных вариантах вообще не наблюдалось достоверных корреляций, то в опытных они выявлены во все 3 года проведения исследований. При этом в 2010 и 2011 гг. они были положительными, а в 2009 г. – отрицательной. По величине в 2009 и 2010 гг. они были средними, а в 2011 г. – сильной. Отрицательная зависимость в 2009 г. показывает, что с увеличением среднего количества корней на черенке выход черенков с 3-мя корнями и более снижается.

На сорте Восторг, черенки которого характеризуются более слабой корнеобразовательной активностью, чем у Молдовы, характер корреляционных зависимостей был несколько иным.

В контрольных вариантах данного сорта показатель «количество черенков с распустившимися глазками» имел достоверную коррелятивную зависимость только с количеством побегов в 2010 г. (табл. 5).

Она была положительной средней ($r=0,497$). С остальными показателями зависимости были слабыми или средними недостоверными.

Обработка Радиксом плюс черенков сорта Восторг не оказала такого существенного влияния на усиление корреляционных связей между количеством черенков с распустившимися глазками и остальными показателями побегообразования, как у черенков сорта Молдова, отличающихся высокой ризогенной активностью (табл. 6). В опытных вариантах достоверная корреляционная зависимость имела только со степенью распускания глазков в 2009 г. Она была сильной и положительной.

В контрольных вариантах достоверные корреляции между количеством и длиной побегов, с одной стороны, и степенью их распускания, с другой, наблюдались в 2010 и 2011 гг., а между количеством побегов и их длиной – в 2011 г. В опытных вариантах этого сорта выявлены только две достоверные корреляции – между количеством побегов и степенью их распускания в 2010 г. и количеством и длиной побегов в 2011 г.

Так же, как и на сорте Молдова, корреляции между количеством побегов и их длиной с одной стороны, и степенью распускания глазков, с другой – имели отрицательную направленность. Ее смысл заключался в том, что с уменьшением процента распустившихся на черенках глазков,

Таблица 5 - Наличие и степень корреляционных связей между показателями побего- и корнеобразовательной способности черенков винограда сорта Восторг (контроль)

| Показатели регенерационной способности черенков | Год | Коэффициент корреляции (r) | | | | | |
|---|------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------|------------------------------------|-------------------------|
| | | количество побегов, шт. | степень распускания глазков, % | длина побегов, см | укореняемость, % | черенков с 3-мя корнями и более, % | корней на черенков, шт. |
| Черенков с распустившимся глазком, % | 2009 | -0,249 | 0,241 | 0,249 | 0,317 | 0,433 | 0,364 |
| | 2010 | 0,497* | -0,408 | 0,427 | -0,459 | -0,352 | -0,490 |
| | 2011 | 0,044 | 0,097 | 0,378 | -0,367 | 0,074 | 0,151 |
| Количество побегов, шт. | 2009 | - | -0,446 | 0,030 | -0,441 | -0,482 | -0,101 |
| | 2010 | - | -0,790 | 0,488 | -0,797 | -0,272 | -0,702 |
| | 2011 | - | -0,597 | 0,639 | -0,767 | 0,086 | 0,127 |
| Степень распускания глазков, % | 2009 | - | - | -0,229 | 0,241 | 0,353 | -0,117 |
| | 2010 | - | - | -0,567 | 0,824 | 0,260 | 0,644 |
| | 2011 | - | - | -0,544 | 0,559 | -0,017 | -0,448 |
| Длина побегов, см | 2009 | - | - | - | 0,109 | 0,079 | 0,286 |
| | 2010 | - | - | - | -0,318 | -0,192 | -0,577 |
| | 2011 | - | - | - | -0,785 | -0,016 | 0,206 |
| Укореняемость, % | 2009 | - | - | - | - | 0,953 | 0,803 |
| | 2010 | - | - | - | - | 0,076 | 0,603 |
| | 2011 | - | - | - | - | -0,290 | -0,269 |
| Черенков с 3-мя корнями и более, % | 2009 | - | - | - | - | - | 0,812 |
| | 2010 | - | - | - | - | - | -0,053 |
| | 2011 | - | - | - | - | - | 0,306 |

0,497* - достоверная корреляция (выделена жирным шрифтом)

увеличивается среднее количество побегов, приходящееся на один черенок и их суммарная длина. По нашему мнению, эта закономерность обусловлена проявлением продольной полярности.

Исключение составила только корреляционная пара «степень распускания глазков – длина побегов», где отрицательная корреляция наблюдалась только в один год и все взаимозависимости были слабыми. Это свидетельствует о том, что на сорте Восторг применение Радикса плюс уменьшило степень взаимосвязей между степенью распускания глазков и другими показателями побегообразовательной способности черенков. Поскольку степень распускания глазков является производной от явления продольной полярности, и определяется гормональной активностью черенков, то, следовательно, применяемый регулятор роста оказал негативное влияние на активность эндогенных гормонов. Так как продольная полярность в наибольшей степени проявляется на более длинных черенках, то ее подавление под действием экзогенных ауксинов привело к снижению корнеобразовательной способности на трех и четырехглазковых черенках (см. табл. 2).

Значительно больше корреляционных зависимостей в контрольных вариантах выявлено у такого показателя побегообразовательной способности, как «количество побегов». Здесь достоверные корреляционные зависимости выявлены в трех случаях из шести, тогда как в опытных вариантах таких корреляций оказалось только две. Кроме того, в контрольных вариантах оказалось две недостоверных средних корреляции. Это свидетельствует о том, что применение Радикса плюс уменьшило степень взаимосвязей между количеством побегов и другими показателями побегообразовательной способности черенков.

Между количеством побегов и степенью распускания глазков, как в контрольных, так и опытных вариантах во все годы исследований выявлены отрицательные корреляции.

Таблица 6 - Наличие и степень корреляционных связей между показателями побего- и корнеобразовательной способности черенков винограда сорта Восторг (Радикс плюс)

| Показатели регенерационной способности черенков | Год | Коэффициент корреляции (r) | | | | | |
|---|------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | | количество побегов, шт. | степень распускания глазков, % | длина побегов, см | укореняемость, % | черенков с 3-мя корнями и более, % | корней на черенок, шт. |
| Черенков распустившимся глазком, % | 2009 | -0,244 | 0,809* | 0,044 | 0,297 | -0,011 | -0,364 |
| | 2010 | -0,172 | 0,345 | 0,081 | 0,491 | 0,489 | 0,367 |
| | 2011 | 0,436 | 0,452 | 0,296 | 0,215 | 0,448 | 0,589 |
| Количество побегов, шт. | 2009 | - | -0,312 | 0,160 | -0,365 | -0,183 | 0,286 |
| | 2010 | - | -0,683 | 0,071 | 0,069 | 0,044 | -0,236 |
| | 2011 | - | -0,161 | 0,519 | -0,046 | 0,233 | 0,274 |
| Степень распускания глазков, % | 2009 | - | - | 0,100 | 0,367 | 0,276 | -0,050 |
| | 2010 | - | - | 0,207 | 0,138 | 0,274 | 0,292 |
| | 2011 | - | - | -0,042 | 0,408 | 0,541 | 0,459 |
| Длина побегов, см | 2009 | - | - | - | -0,346 | 0,349 | 0,259 |
| | 2010 | - | - | - | 0,46 | -0,044 | 0,056 |
| | 2011 | - | - | - | 0,530 | 0,291 | 0,195 |
| Укореняемость, % | 2009 | - | - | - | - | 0,344 | -0,029 |
| | 2010 | - | - | - | - | 0,494 | 0,369 |
| | 2011 | - | - | - | - | 0,552 | 0,518 |
| Черенков с 3-мя корнями и более, % | 2009 | - | - | - | - | - | 0,667 |
| | 2010 | - | - | - | - | - | 0,346 |
| | 2011 | - | - | - | - | - | 0,873 |

0,809* - достоверная корреляция (выделена жирным шрифтом)

В контрольных вариантах в 2010 г. выявлена сильная ($r=-0,790$) а в 2011 г средняя ($r=-0,597$) корреляции. В 2009 г. корреляция также была средней, но недостоверной.

В опытных вариантах достоверная корреляция между количеством побегов и степенью распускания глазков выявлена только в 2010 г. Она была средней, но на границе с сильной. В 2009 г. зависимость, как и в контрольном варианте, была средней недостоверной, но слабее, чем в контроле, о чем свидетельствует меньшее значение коэффициента корреляции. В 2011 г. зависимость оказалась слабой. Таким образом, применение Радикса плюс привело к ослаблению корреляционных связей между двумя анализируемыми показателями.

Между количеством побегов и их длиной во всех случаях наблюдались корреляции положительной направленности. Однако, как и в случае с предыдущей корреляционной парой, более сильные зависимости наблюдалась в контрольных вариантах. При этом, как в контрольных, так и в опытных вариантах, достоверные корреляции наблюдались только в 2011 г. Они были средней степени, хотя в контрольном варианте коэффициент корреляции был несколько больше. Кроме того, в контрольном варианте в 2010 г. выявлена средняя недостоверная корреляция, тогда как в опытном варианте она была слабой.

Наличие достоверных корреляций на черенках контрольных и опытных вариантов в одном и том же году (2011 г.) и отсутствие в другие 2 года свидетельствует о том, что регенерационная активность черенков по годам колеблется и зависит от их физиологического состояния.

В контрольных вариантах не выявлено достоверных взаимосвязей между количеством черенков с распутившимися глазками и показателями их корнеобразовательной способности. Хотя с укореняемостью во все три года, а с количеством черенков с 3-мя корнями и более и с количеством корней в 2009 и 2010 гг. наблюдались средние недостоверные корреляции.

Обработка черенков Радиксом плюс не оказала такого существенного влияния на усиление корреляционных связей между количеством черенков с распустившимися глазками и показателями корнеобразовательной способности, как у черенков сорта Молдова, отличающихся высокой ризогенной активностью (табл. 6). В опытных вариантах достоверная корреляционная зависимость имелаась только с количеством корней в 2011 г. Она была сильной положительной. Можно сказать, что применение Радикса плюс несколько усилило взаимосвязи между количеством черенков с распустившимися глазками и количеством корней.

Так же, как и на сорте Молдова, выявлено значительно большее число достоверных корреляционных зависимостей между количеством побегов и показателями корнеобразования. В контрольных вариантах выявлены достоверные отрицательные сильные взаимосвязи с укореняемостью в 2010 и 2011 гг. и с количеством корней – в 2010 г. Кроме того, отрицательные недостоверные средние корреляции с укореняемостью и количеством черенков с 3-мя корнями и более наблюдались в 2009 г.

Поскольку в опыте большее число побегов наблюдалось на более длинных черенках, то отрицательная направленность зависимостей свидетельствует о снижении показателей корнеобразовании по мере увеличения длины черенков, что и наблюдалось в представленной выше таблице 2. Выявленная нами более тесная связь между количеством побегов, и укореняемостью, может свидетельствует об общности физиологических процессов, определяющих величину этих показателей. Как уже нами неоднократно упоминалось ранее, этим объединяющим является гормональная активность глазков.

В опытных вариантах у количества побегов ни с одним из трех показателей корнеобразовательной способности черенков не обнаружено

достоверных корреляционных связей. В восьми случаях из девяти они были слабыми, и лишь в 2009 г. с укореняемостью корреляция оказалась недостоверной средней.

Таким образом, обработка черенков сорта Восторг Радиксом плюс привела к ослаблению корреляционных связей между количеством черенков с распустившимися глазками и количеством побегов, с одной стороны, и показателями корнеобразования, с другой, в отличие от сорта Молдова, где эти связи, наоборот, усилились.

По нашему мнению, причина этого кроется в изменении активности эндогенных ауксинов под влиянием экзогенных. Так, по данным исследований М.Х. Чайлахяна и М.М. Саркисовой [25] обработка черенков хорошо укореняющихся сортов винограда экзогенными ауксинами приводит к усилению активности эндогенных ауксинов, а черенков плохо укореняющихся сортов – снижению.

Тесные связи между степенью распускания глазков и укореняемостью, как уже отмечалось выше, свидетельствуют о зависимости обоих показателей от гормональной активности глазков.

С количеством черенков с 3-мя корнями и более степень распускания глазков не имела достоверных корреляционных связей, а с количеством корней такая связь выявлена только в 2010 г. Она была положительной, средней. Как уже упоминалось выше, аналогичные зависимости были выявлены и с количеством побегов.

Так же как и в случае с количеством побегов, применение Радикса плюс привело к ослаблению взаимосвязей между степенью распускания глазков и показателями корнеобразовательной способностей черенков. Достоверная корреляция выявлена только в 2011 г. с таким показателем как «количество черенков с 3-мя корнями и более». Она была положительной средней, тогда как в контрольном варианте – отрицательной слабой. Средние недостоверные положительные связи

отмечены также у анализируемого показателя в 2009 и 2011 гг. с укореняемостью.

Среди трех показателей побегообразовательной способности черенков – «количество побегов», «степень распускания глазков» и «длина побегов», меньше всего взаимосвязей с показателями корнеобразования черенков оказалось у длины побегов. Причина этого кроется в том, что длина побегов в большей степени зависит от содержания пластических веществ в черенках, а укореняемость от их гормональной активности. Здесь как в контрольном, так и в опытных вариантах, достоверные корреляции выявлены только в 2011 г. с укореняемостью. В контрольных вариантах корреляция оказалась отрицательной сильной, а в опытных – положительной средней. Такая направленность корреляций свидетельствует о том, что в контрольных вариантах большая суммарная длина побегов была там, где укореняемость была ниже, а в опытных – наоборот, где выше. Такая закономерность свидетельствует о том, что в контрольных вариантах длина побегов определяется не гормональной активностью черенков, а абсолютным запасом пластических веществ черенка. Ведь самая низкая укореняемость в контрольных вариантах отмечена на длинных черенках, где абсолютный запас пластических веществ был выше.

Другая достоверная корреляция - отрицательная средняя, имелась в 2010 г. с количеством корней. Она свидетельствовала о том, что с увеличением длины побегов количество корней уменьшалось.

Таким образом, в контрольных вариантах сорта Восторг наиболее тесные корреляционные связи выявлены между количеством побегов и степенью распускания глазков с одной стороны и укореняемостью – с другой. Применение Радикса плюс привело к ослаблению корреляционных связей между показателями побегообразовательной и корнеобразовательной способностей черенков, в отличие от сорта

Молдова, где эти связи, наоборот, усилились. По нашему мнению, подкрепленному результатами исследований ряда ученых-физиологов, причина этого кроется в изменении активности эндогенных ауксинов под влиянием экзогенных.

Анализ данных таблиц 3 и 5 показывает, что у сорта Восторг в контрольных вариантах между показателями корнеобразовательной способности черенков имелись более тесные корреляционные связи, чем у сорта Молдова. Так у сорта Восторг из девяти корреляционных пар достоверные корреляции выявлены в четырех случаях, а у Молдовы в одном.

Сильные положительные корреляции в 2009 г. выявлены между всеми тремя показателями корнеобразовательной способности черенков – укореняемостью, количеством корней с 3-мя корнями и более и количеством корней, образовавшихся на базальных концах черенков ($r=0,803-0,953$). В 2010 г. положительная средняя корреляция выявлена между укореняемостью и количеством корней ($r=0,603$).

Применение Радикса плюс привело к усилению взаимосвязей между показателями корнеобразовательной способности черенков, хотя в меньшей степени, чем на сорте Молдова. Здесь достоверные корреляционные зависимости также выявлены в четырех случаях, однако еще в четырех наблюдались недостоверные средние корреляции, тогда как в контрольных вариантах такая корреляция была только одна.

На основании проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

Среди показателей побегообразовательной способности черенков на обоих сортах, как в контрольных, так и в опытных вариантах, достаточно тесные корреляционные связи выявлены между количеством побегов, их длиной и степенью распускания глазков. Между количеством побегов и их длиной, с одной стороны, и степенью их распускания с другой, получены

отрицательные взаимосвязи, а между количеством и длиной побегов – положительные.

Применение Радикса плюс на сорте Молдова привело к некоторому усилению корреляционных зависимостей между показателями побегообразовательной способности черенков, а на Восторге, наоборот, к уменьшению.

Уменьшение тесноты взаимосвязей между степенью распускания глазков и другими показателями побегообразовательной способности черенков на сорте Восторг под влиянием Радикса плюс свидетельствует о негативном влиянии препарата на активность эндогенных гормонов и объясняет снижение укореняемости на более длинных черенках.

Обработка черенков сорта Молдова Радиксом плюс привела к увеличению частоты и степени корреляционных связей между показателями побегообразовательной и корнеобразовательной способности черенков. Особенно частые и тесные взаимосвязи обнаружены: между количеством черенков с распустившими глазками и всеми тремя показателями корнеобразовательной способности; между количеством и длиной побегов, а также степенью распускания глазков и количеством корней; между количеством побегов и выходом черенков с 3-мя корнями и более.

В контрольных вариантах сорта Восторг наиболее тесные корреляционные связи выявлены между количеством побегов и степенью распускания глазков с одной стороны и укореняемостью – с другой. Применение Радикса плюс привело к ослаблению корреляционных связей между показателями побегообразовательной и корнеобразовательной способностей черенков, в отличие от сорта Молдова, где эти связи, наоборот, усилились. По нашему мнению, подкрепленному результатами исследований ряда ученых-физиологов, причина этого кроется в изменении активности эндогенных ауксинов под влиянием экзогенных.

Среди показателей корнеобразовательной способности черенков более сильные корреляционные зависимости выявлены между укореняемостью и выходом черенков с 3-мя корнями и более, а также между выходом черенков с 3-мя корнями и более и количеством корней. Это можно объяснить тем, что укореняемость зависит в первую очередь от гормональной активности черенков, количество корней от запаса пластических веществ черенка, а выход черенков с 3-мя корнями и более от обоих факторов.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1979. – 415 с.
2. Малтабар Л.М. Производство привитых виноградных саженцев в Молдавии / Л.М. Малтабар. - Кишинев: Картя Молдавеняскэ, 1971. - 282 с.
3. Малтабар Л.М. Ризогенная активность черенков новых сортов винограда при окоренении их на воде и в брикетах из гравилена / Л.М. Малтабар, П.П. Радчевский, Н.Д. Магомедов // Виноград и вино России.- 1996. - №5. - С. 11-13.
4. Мишуренко А.Г. Выращивание привитых саженцев винограда в Украинской ССР (теория и практика) / А.Г. Мишуренко. – Киев, 1962.
5. Мишуренко А.Г. Виноградный питомник / А.Г. Мишуренко, М.М. Краснюк. – М.: Агропромиздат, 1987. – 268 с.
6. Никольский М.А. Совершенствование приемов активизации корнеобразования у подвоев и сортов винограда при производстве саженцев / М.А. Никольский: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2009.- 24 с.
7. Панкин И.М. Влияние регуляторов роста на регенерационную активность черенков винограда / И.М. Панкин, Л.М. Малтабар // Научное достижение молодежи Кубани. – Краснодар, 2003. – С. 166-167.
8. Радчевский П.П. Влияние кротенолактона на выход и качество корнесобственных саженцев винограда / П.П. Радчевский // Тез. докл. междунар. конф., посвящ. памяти д-ра с.-х. наук, проф. Л.В.Колесника к 90-летию со дня его рождения, 19-20 мая 1998 г.; Кишинев. - Кишинев, 1998. - С. 67-68.
9. Радчевский П.П. Влияние обработки виноградных черенков раствором препарата «Радикс» на их регенерационные свойства / П.П. Радчевский, В.А. Черкунов, А.А. Крыцула // Энтузиасты аграрной науки: тр. КубГАУ. – Краснодар, 2009, - Вып. 9. - С. 114-120.
10. Радчевский П.П. Влияние обработки виноградных черенков раствором препарата «Радикс» на выход и качество корнесобственных вегетирующих саженцев / П.П. Радчевский, Е.Е. Гущина // Энтузиасты аграрной науки: тр. КубГАУ. – Краснодар, 2009, - Вып. 9. - С. 120-123.
11. Радчевский П.П. Выход и качество привитых виноградных саженцев под влиянием обработки прививок растворами препарата «Радикс» / П.П. Радчевский, Н.Б. Мороз, Л.А. Муравлева // Энтузиасты аграрной науки: тр. КубГАУ. – Краснодар, 2009, - Вып. 10. - С. 173-176.

12. Радчевский П.П. Влияние препарата «Радикс» на регенерационные свойства, выход и качество саженцев / П.П. Радчевский // Тр./КубГАУ.-2009.-№4 (19). – С. 90-94.

13. Радчевский П.П. Новации виноградарства России. 24. Применение биологически активного вещества «Радикс» при выращивании виноградного посадочного материала / П.П. Радчевский, В.С. Черкунов, Л.П. Трошин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №06(60). С. 358 – 378. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0146. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/06/pdf/26.pdf>, 1,312 у.п.л.

14. Радчевский П.П. Новации виноградарства России. 25. Применение биологически активного вещества «Радикс» при предпосадочной обработке черенков и настольных прививок на выход и качество корнесобственных, привитых и вегетирующих саженцев винограда / П.П. Радчевский, Н.Б. Мороз, Л.П. Трошин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №06(60). С. 379 – 394. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0145. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/06/pdf/27.pdf>, 1 у.п.л.

15. Радчевский П.П. Регенерационные свойства виноградных черенков под влиянием обработки их гетероауксином в зависимости от сортовых особенностей / П.П. Радчевский, Л.П. Трошин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №03(077). С. 1194 – 1223. – Шифр Информрегистра: 0421200012\0238, IDA [article ID]: 0771203099. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/99.pdf>, 1,875 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346.

16. Радчевский П.П. Влияние сортовых особенностей на регенерационные свойства черенков подвойных сортов винограда при их укоренении / П.П. Радчевский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 1588 – 1619. – IDA [article ID]: 0911307106. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/106.pdf>, 2 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346.

17. Радчевский П.П. Корнеобразовательная способность 5-ти глазковых черенков устойчивых сортов винограда при их укоренении на воде / П.П. Радчевский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №01(095). С. 310 – 326. – IDA [article ID]: 0951401016. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/16.pdf>, 1,062 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346.

18. Радчевский П.П. Особенности проявления корреляционных зависимостей между степенью вызревания черенков устойчивых сортов винограда и их корнеобразовательной способностью / П.П. Радчевский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №01(095). С. 327 – 346. – IDA [article ID]: 0951401017. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/17.pdf>, 1,25 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346.

19. Радчевский П.П. Особенности протекания регенерационных процессов у черенков винограда сорта Молдова в зависимости от их толщины / П.П. Радчевский //

Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №03(097). С. 203 – 223. – IDA [article ID]: 0971403014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/14.pdf>, 1,312 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346.

20. Радчевский П.П. Особенности проявления регенерационных свойств у черенков столовых сортов винограда Молдова и Восторг различной длины, под влиянием обработки их радикасом плюс / Радчевский П.П. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №10(104). – IDA [article ID]: 10414100267. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/27.pdf>, 1,875 у.п.л.

21. Радчевский П.П. Влияние радикаса плюс на регенерационные свойства черенков винограда сорта Молдова в зависимости от их длины / Радчевский П.П. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №10(104). – IDA [article ID]: 1041410026. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/26.pdf>, 1,813 у.п.л.

22. Трошин. Л.П. Районированные сорта винограда России: Учебно-наглядное пособие / Л.П. Трошин. П.П. Радчевский. - Краснодар: ООО «Вольные мастера», 2004/2005.- 176 с.

23. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста / Р.Х. Турецкая – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 280 с.

24. Турецкая Р.Х. Роль природных ауксинов и ингибиторов роста в образовании корней у стеблевых черенков / Р.Х. Турецкая // Новое в размножении садовых растений. - Москва, 1969. - С. 38-44.

25. Чайлахян М.Х., Саркисова М.М. Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур. / М.Х. Чайлахян, М.М. Саркисова - Ереван: Изд-во АН Армянской ССР, 1980. – 188 с.

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

References

1. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosphehov – М.: Kolos, 1979. –415 s.
2. Maltabar L.M. Proizvodstvo privityh vinogradnyh sazhencev v Moldavii / L.M. Maltabar. - Kishinev: Kartja Moldavenjaskje, 1971. - 282 s.
3. Maltabar L.M. Rizogennaja aktivnost' cherenkov novyh sortov vinograda pri okorenenii ih na vode i v briketah iz gravilena / L.M. Maltabar, P.P. Radchevskij, N.D. Magomedov // Vinograd i vino Rossii.- 1996. - №5. - S. 11-13.
4. Mishurenko A.G. Vyrashhivanie privityh sazhencev vinograda v Ukrainskoj SSR (teorija i praktika) / A.G. Mishurenko. – Kiev, 1962.
5. Mishurenko A.G. Vinogradnyj pitomnik / A.G. Mishurenko, M.M. Krasnjuk. – М.: Agropromizdat, 1987. – 268 s.
6. Nikol'skij M.A. Sovershenstvovanie priemov aktivizacii korneobrazovanija u podvoev i sortov vinograda pri proizvodstve sazhencev / M.A. Nikol'skij: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. Krasnodar, 2009.- 24 s.

7. Pankin I.M. Vlijanie reguljatorov rosta na regeneracionnuju aktivnost' cherenkov vinograda / I.M. Pankin, L.M. Maltabar // Nauchnoe dostizhenie molodezhi Kubani. – Krasnodar, 2003. – S. 166-167.

8. Radchevskij P.P. Vlijanie krotonolaktona na vyhod i kachestvo kornesobstvennyh sazhencev vinograda / P.P. Radchevskij // Tez. dokl. mezhdunar. konf., posvjashh. pamjati d-ra s.-h. nauk, prof. L.V.Kolesnika k 90-letiju so dnja ego rozhdenija, 19-20 maja 1998 g.; Kishinev. - Kishinev, 1998. - S. 67-68.

9. Radchevskij P.P. Vlijanie obrabotki vinogradnyh cherenkov rastvorom preparata «Radiks» na ih regeneracionnye svojstva / P.P. Radchevskij, V.A. Cherkunov, A.A. Krycula // Jentuziasty agrarnoj nauki: tr. KubGAU. – Krasnodar, 2009, - Vyp. 9. - S. 114-120.

10. Radchevskij P.P. Vlijanie obrabotki vinogradnyh cherenkov rastvorom preparata «Radiks» na vyhod i kachestvo kornesobstvennyh vegetirujushhih sazhencev / P.P. Radchevskij, E.E. Gushhina // Jentuziasty agrarnoj nauki: tr. KubGAU. – Krasnodar, 2009, - Vyp. 9. - S. 120-123.

11. Radchevskij P.P. Vyhod i kachestvo privityh vinogradnyh sazhencev pod vlijaniem obrabotki privivok rastvorami preparata «Radiks» / P.P. Radchevskij, N.B. Moroz, L.A. Muravleva // Jentuziasty agrarnoj nauki: tr. KubGAU. – Krasnodar, 2009, - Vyp. 10. - S. 173-176.

12. Radchevskij P.P. Vlijanie preparata «Radiks» na regeneracionnye svojstva, vyhod i kachestvo sazhencev / P.P. Radchevskij // Tr./KubGAU.-2009.-№4 (19). – S. 90-94.

13. Radchevskij P.P. Novacii vinogradarstva Rossii. 24. Primenenie biologicheski aktivnogo veshhestva «Radiks» pri vyrashhivanii vinogradnogo posadochnogo materiala / P.P. Radchevskij, V.S. Cherkunov, L.P. Troshin // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №06(60). S. 358 – 378. – Shifr Informregistra: 0421000012\0146. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/06/pdf/26.pdf>, 1,312 u.p.l.

14. Radchevskij P.P. Novacii vinogradarstva Rossii. 25. Primenenie biologicheski aktivnogo veshhestva «Radiks» pri predposadochnoj obrabotke cherenkov i nastol'nyh privivok na vyhod i kachestvo kornesobstvennyh, privityh i vegetirujushhih sazhencev vinograda / P.P. Radchevskij, N.B. Moroz, L.P. Troshin // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №06(60). S. 379 – 394. – Shifr Informregistra: 0421000012\0145. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/06/pdf/27.pdf>, 1 u.p.l.

15. Radchevskij P.P. Regeneracionnye svojstva vinogradnyh cherenkov pod vlijaniem obrabotki ih geteroauksinom v zavisimosti ot sortovyh osobennostej / P.P. Radchevskij, L.P. Troshin // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №03(077). S. 1194 – 1223. – Shifr Informregistra: 0421200012\0238, IDA [article ID]: 0771203099. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/99.pdf>, 1,875 u.p.l., impakt-faktor RINC=0,346.

16. Radchevskij P.P. Vlijanie sortovyh osobennostej na regeneracionnye svojstva cherenkov podvojnyh sortov vinograda pri ih ukorenении / P.P. Radchevskij // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №07(091). S. 1588 – 1619. – IDA [article ID]: 0911307106. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/106.pdf>, 2 u.p.l., impakt-faktor RINC=0,346.

17. Radchevskij P.P. Korneobrazovatel'naja sposobnost' 5-ti glazkovykh cherenkov ustojchivyh sortov vinograda pri ih ukorenении na vode / P.P. Radchevskij // Politematicheskij

setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №01(095). S. 310 – 326. – IDA [article ID]: 0951401016. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/16.pdf>, 1,062 u.p.l., impakt-faktor RINC=0,346.

18. Radchevskij P.P. Osobennosti projavlenija korreljacionnyh zavisimostej mezhdu stepen'ju vyzrevanija cherenkov ustojchivyh sortov vinograda i ih korneobrazovatel'noj sposobnost'ju / P.P. Radchevskij // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №01(095). S. 327 – 346. – IDA [article ID]: 0951401017. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/17.pdf>, 1,25 u.p.l., impakt-faktor RINC=0,346.

19. Radchevskij P.P. Osobennosti protekanija regeneracionnyh processov u cherenkov vinograda sorta Moldova v zavisimosti ot ih tolshhiny / P.P. Radchevskij // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №03(097). S. 203 – 223. – IDA [article ID]: 0971403014. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/14.pdf>, 1,312 u.p.l., impakt-faktor RINC=0,346.

20. Radchevskij P.P. Osobennosti projavlenija regeneracionnyh svojstv u cherenkov stolovyh sortov vinograda Moldova i Vostorg razlichnoj dliny, pod vlijaniem obrabotki ih radiksom pljus / Radchevskij P.P. // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №10(104). – IDA [article ID]: 10414100267. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/27.pdf>, 1,875 u.p.l.

21. Radchevskij P.P. Vlijanie radiksa pljus na regeneracionnye svojstva cherenkov vinograda sorta Moldova v zavisimosti ot ih dliny / Radchevskij P.P. // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №10(104). – IDA [article ID]: 1041410026. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/26.pdf>, 1,813 u.p.l.

22. Troshin. L.P. Rajonirovannye sorta vinograda Rossii: Uchebno-nagljadnoe posobie / L.P. Troshin. P.P. Radchevskij. - Krasnodar: ООО «Vol'nye mastera», 2004/2005.- 176 s.

23. Tureckaja R.H. Fiziologija korneobrazovanija u cherenkov i stimulyatory rosta / R.H. Tureckaja – M.: Izd-vo AN SSSR, 1961. – 280 s.

24. Tureckaja R.H. Rol' prirodnyh auksinov i ingibitorov rosta v obrazovanii kornej u steblevykh cherenkov / R.H. Tureckaja // Novoe v razmnozhenii sadovyh rastenij. - Moskva, 1969. - S. 38-44.

25. Chajlahjan M.H., Sarkisova M.M. Reguljatory rosta u vinogradnoj lozy i plodovyh kul'tur. / M.H. Chajlahjan, M.M. Sarkisova - Erevan: Izd-vo AN Armjanskoj SSR, 1980. – 188 s.

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