

УДК 634.8:

UDC 634.8:

**ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОГО
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА
РЕГЕНЕРАЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ
ЧЕРЕНКОВ ВИНОГРАДА СОРТА МОЛДОВА**

**INFLUENCE OF IMPULSE
ELECTROMAGNETIC FIELD ON
REGERATIVE ACTIVITY OF GRAPE GRAFTS
OF THE MOLDOVA VARIETY**

Радчевский Петр Пантелеевич
к.с.-х.н., доцент

Radchevsky Peter Panteleevich
Cand.Agr.Sci., associate professor

Васильченко Виталий Федорович
студент заочного отделения
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Vasilychenko Vitaly Fedorovich
correspondence student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния обработки черенков винограда устойчивого столового сорта Молдова импульсным электромагнитным полем на их побего- и корнеобразовательную способность

There were presented the results of researches on study of influence of processing of grape grafts of resistant table variety Moldova by impulsive electromagnetic field on their shoot- and root-formation ability

Ключевые слова: ИМПУЛЬСНОЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ,
ИНТЕНСИВНОСТЬ РАСПУСКАНИЯ ГЛАЗКОВ,
ДЛИНА ПОБЕГОВ, УКОРЕНЯЕМОСТЬ, ЧИСЛО
КОРНЕЙ

Keywords: IMPULSIVE ELECTROMAGNETIC
FIELD, INTENSITY OF EYE BLOOMING,
SHOOT LENGTH, ROOTING, AMOUNT OF
ROOTS

Введение

Успешное выращивание привитых и корнесобственных виноградных саженцев во многом зависит от регенерационной способности виноградных черенков. Чем выше активность регенерационных процессов у виноградных черенков, тем выше будут выход и качество саженцев. Воздействовать на регенерационную активность черенков можно различными методами, в первую очередь с помощью регуляторов роста [10,11]. Однако в производственных условиях этот метод не всегда обеспечивает ожидаемый эффект. К тому же регуляторы роста обычно дорогостоящие, обладают определенной токсичностью и при несоблюдении правил техники безопасности при обработке черенков могут нанести вред здоровью человека.

Из литературных источников известно о положительном влиянии на регенерационные процессы у растительных объектов методов

электрофизического воздействия (электрический ток, электрические, магнитные и электромагнитные поля) [2,3,8,16]. Исследования по обработке виноградных черенков электрическим током, проведенные в Кубанском ГАУ, указали на целесообразность проведения в этом направлении дальнейших исследований [7,12,13].

Наиболее простым и доступным, в смысле технического исполнения, является использование электромагнитного поля (ЭМП). В России, начиная с 50- годов прошлого века, проведено множество исследований, посвященных обработке различных растительных объектов постоянным или переменным ЭМП. Как указывает А.П. Рыбников [15], в этих исследованиях для разных видов и сортов растительных объектов подбирались специфические резонансные частоты электромагнитного излучения. Однако, по мнению автора это не совсем правильно, так как эффективность обработки во многом зависит от качественных характеристик растительных объектов. В связи с этим он предлагает обрабатывать семена и растения импульсным пучком электромагнитного излучения волн различной длины, что позволяет каждому растительному объекту поймать специфическую для него резонансную частоту.

Поскольку сведений о воздействиях на виноградные черенки импульсного электромагнитного поля, с целью стимулирования регенерационных процессов, в специальной литературе по виноградарству нами не обнаружено, мы решили провести в этом направлении специальные исследования.

Материал и объект исследований

Исследования были проведены на кафедре виноградарства КубГАУ на двуглазковых черенках позднего столового устойчивого сорта Молдова в виде вегетационных опытов.

Черенки для опытов заготавливали весной: для первого опыта в начале, а для второго в конце марта, из нижней зоны однолетних лоз. Сразу же после заготовки черенки нарезали на двуглазковые, связывали в пучки по 40 штук, с тщательным выравниванием нижних концов, и замачивали на 24 часа в воде. После замачивания в воде один пучок помещали в сосуд с водой (контроль), другой на 24 часа в 0,01%-ный раствор гетероауксина, а 4 пучка подвергали обработке импульсным электромагнитным полем с помощью медицинского прибора АЛМАГ - 01 в течение 5,10,15, и 20 минут.

Прибор АЛМАГ - 01 (рис. 1) при использовании для лечебных целей воздействует на поражённые органы бегущим импульсным магнитным полем с частотой повторения электромагнитных импульсов 6,25 Гц [1]. Глубина проникновения бегущего импульсного магнитного поля в тело пациента составляет 6-8 см, что значительно больше, чем у других приборов, генерирующих электромагнитное поле.

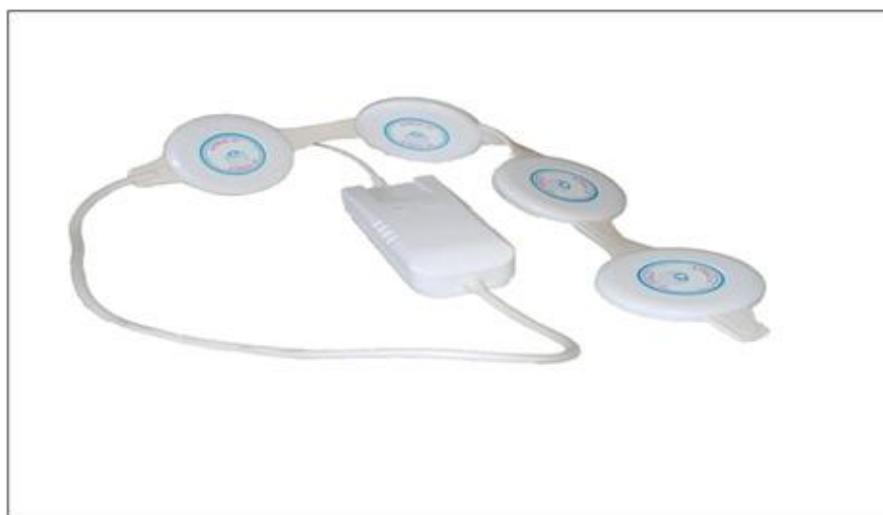


Рисунок 1 – Прибор АЛМАГ - 01

Наиболее эффективным фактором силового воздействия магнитного поля прибора является взаимодействие с заряженными частицами, что приводит к усилению внутриклеточного и межклеточного обмена. Под действием магнитного поля усиливается взаимодействие между химическими элементами, участвующими в окислительно-

восстановительных процессах, что улучшает обмен веществ в тканях и клетках организма человека, значительно оживляет процесс ионизации.

По сравнению с постоянными и переменными синусоидальными бегущее импульсное магнитное поле (БИМП) обладает наибольшей биологической активностью, т.к. имеет максимальное число биотропных параметров, что обеспечивает максимальную пространственно-временную неоднородность этого вида поля. Поочередное включение четырех источников БИМП создает эффект перемещения магнитного поля в пространстве, омагничивает большую, чем в имеющихся устройствах, часть тела пациента, исключает возможность взаимного влияния источников и искажения силовых линий магнитного поля.

Методы исследований

Обработанные ЭМП черенки, также как и черенки контрольного варианта, временно помещали в сосуд с водой. Толщина слоя жидкостей во всех вариантах равнялась 5 см. Через 24 часа черенки всех вариантов помещали на укоренение в стеклянные емкости с водой, объемом 0,5л (рис. 2).



Рисунок 2 - Черенки сорта Молдова обработанные импульсным ЭМП на укоренении в сосудах с водой.

Таким образом, опыт состоял из 6 вариантов:

1. Замачивание черенков в воде (контроль).
2. Обработка черенков в 0,01%-ном растворе гетероауксина.
3. Обработка черенков импульсным ЭМП в течение 5 мин.
4. Обработка черенков импульсным ЭМП в течение 10 мин.
5. Обработка черенков импульсным ЭМП в течение 15 мин.
6. Обработка черенков импульсным ЭМП в течение 20 мин.

Повторность опыта четырехкратная - по 10 черенков в повторности. Слой воды в сосудах поддерживали на уровне 3-4 см. Проращивание проводилось в комнате на общем обогреве при естественном освещении. Температура воздуха в помещении была в пределах 20-22°C. Для удобства проведения учетов и наблюдений все черенки были пронумерованы.

Изучение регенерационных свойств черенков проводили по методике предложенной Л.М. Малтабаром, П.П. Радчевским и Н.Д. Магомедовым [9] и П.П. Радчевским [15].

При проведении опыта были сделаны следующие учеты, наблюдения и замеры:

1. Учет черенков с распутившимся глазком в динамике;
2. Измерение длины зеленых побегов на черенках в конце опыта;
3. Учет укореняемости черенков в динамике;
4. Учет числа корней, образовавшихся на черенках в конце опыта;
5. Учет числа черенков, имеющих не менее 3-х корней в конце опыта;

Учеты проводили через день.

На основании полученных данных рассчитывали длительность распускания глазков на черенках и длину предкорневого периода по формуле А.И. Комарова [6].

Результаты исследований

Учеными, занимающимися изучением физиологических основ регенерационных процессов, происходящих в черенках древесных растений при их укоренении, установлено, что максимальное количество ауксинов содержится в набухших почках перед их распусканием. В это же время в них наблюдается снижение уровня ингибиторов [18]. Ауксины – это фитогормоны, которые, перемещаясь по лубу в базальную часть черенка, индуцируют там образование корней [17]. Поскольку интенсивность набухания и распускания почек зимующих глазков регулируется гормональной системой черенка, нами были проведены учеты динамики распускания глазков на черенках.

Проведенные учеты показали, что в первом опыте, как обработка черенков гетероауксином, так и импульсным электромагнитным полем, до 18-го дня опыта оказывала сильное стимулирующее влияние на интенсивность распускания глазков (рис. 3).

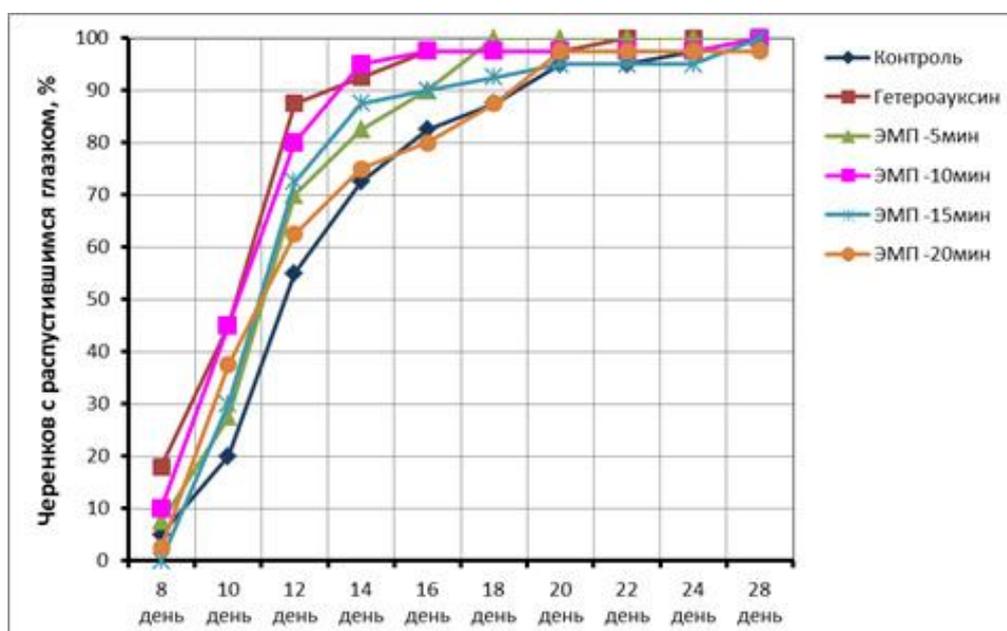


Рисунок 3 - Динамика распускания глазков у двуглазковых черенков винограда сорта Молдова под влиянием обработки импульсным ЭМП, 2013 г.(1опыт)

Наибольшее влияние на этот процесс оказали обработка гетероауксином и электромагнитным полем при экспозиции 10 мин. Минимальный эффект наблюдался при максимальной экспозиции обработки, то есть 20 мин.

На 18-й день опыта в варианте с гетероауксином, а также с экспозициями обработки ЭМП 5 и 10 мин., глазки распустились на большинстве черенков. На 20-й день этот процесс наблюдался фактически на всех черенках.

Во втором опыте наблюдалось запаздывание с распусканием глазков (рис. 4). Если в первом опыте на 8-й день опыта черенки с распутившимися глазками имелись почти во всех вариантах, то во втором такая картина наблюдалась лишь на 14-й день.

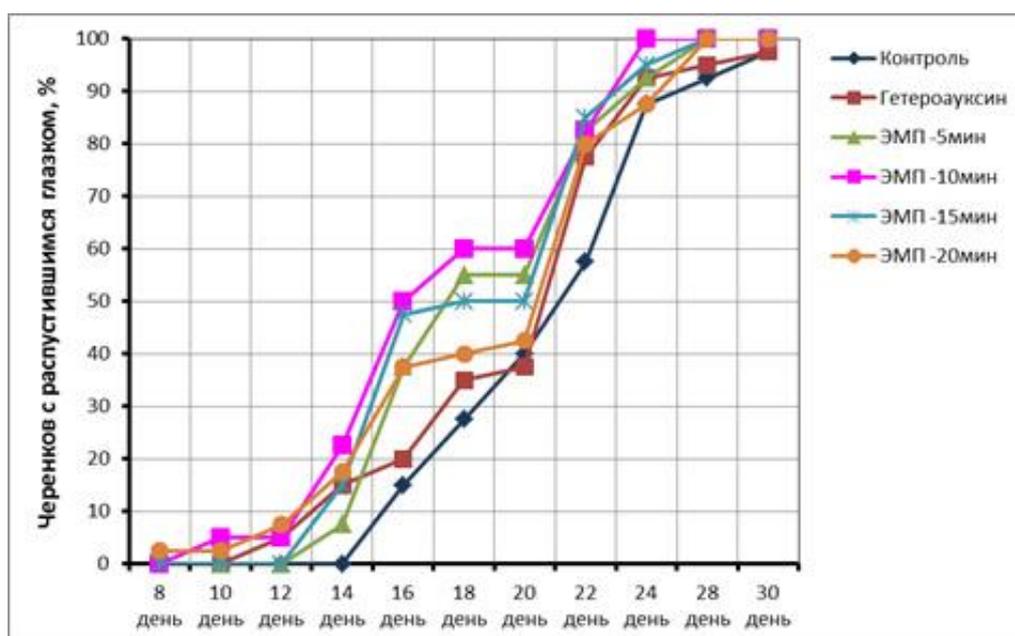


Рисунок 4 - Динамика распускания глазков у двуглазковых черенков винограда сорта Молдова под влиянием обработки импульсным ЭМП, 2013 г. (2 опыт).

Так же, как и в первом опыте, во втором наблюдалось стимулирующее влияние обоих факторов на интенсивность распускания глазков. Самое раннее распускание глазков наблюдалось с 8-го по 12-й день

на отдельных черенках в вариантах с ЭМП при экспозициях 20 и 10 мин. и в варианте с гетероауксином.

На 14-й день опыта только в контрольном варианте отсутствовали черенки с распустившимися глазками. В остальных вариантах их было от 7,5 до 22,5%.

Наибольшее значение на эту дату учета и до 20-го дня опыта анализируемый показатель, как и в предыдущем году, имел в варианте ЭМП-10 мин., а наименьшее – ЭМП-20 мин. Следует отметить, что в отличие от первого опыта, когда вариант с гетероауксином вместе с вариантом ЭМП-10 мин. оказал наибольшее влияние на распускание глазков, во втором с 16-го по 22-й день он уступал всем опытным.

Если в первом опыте полное распускание глазков на черенках закончилось на 18-й – 20-й дни опыта, то во втором – на 24-й – 30-й дни. Раньше всего этот процесс закончился в варианте ЭМП-10 мин.

Об интенсивности распускания глазков на черенках можно судить не только по динамике этого процесса, но и по длительности их распускания. В обоих опытах дольше всего распускались глазки в контрольном варианте (рис. 5). В первом опыте длительность распускания глазков колебалась от 11,1 дня в варианте ЭМП-20 мин., до 13,4 дня в контроле.

Таким образом, разница между крайними вариантами составила 2,3 дня. Достоверное уменьшение длительности распускания глазков по сравнению с контролем наблюдалось в варианте с гетероауксином, а также ЭМП-10 и 20 мин.

Если в первом опыте средняя длительность распускания глазков по опыту составила 12,1 дней, то во втором – 18,9 дней, то есть на 6,8 дней позже, что, зависело, по нашему мнению, от содержания пластических веществ в черенках.

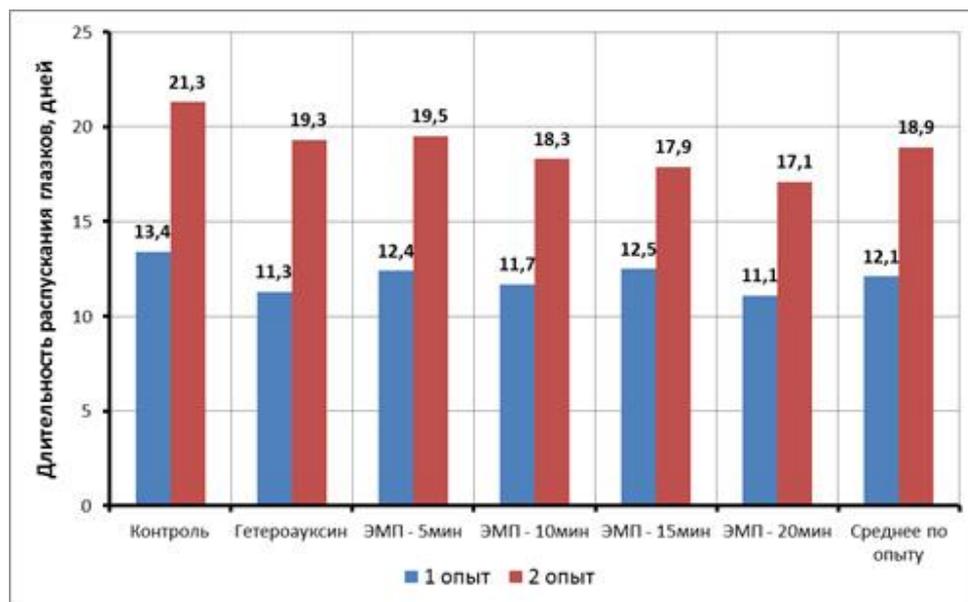


Рис. 5 - Длительность распускания глазков на черенках винограда сорта Молдова под влиянием обработки импульсным ЭМП, 2013 г. (НСР₀₅ – 1 опыт – 1,41 дней; 2 опыт – 2,03 дней)

Также как и в первом опыте, наименьшая длительность распускания глазков оказалась в варианте ЭМП-20 мин. Разница между этим вариантом и контрольным, где этот показатель равнялся 21,3 дня, составила 4,2 дня. Таким образом, разница между крайними вариантами во втором опыте была больше чем в первом.

Достоверная разница по длительности распускания глазков наблюдалась между контрольным вариантом и тремя опытными, с экспозицией обработки черенков от 10 до 20 мин.

Обработка черенков импульсным электромагнитным полем оказала определенное влияние и на длину развившихся побегов. Достоверное увеличение длины побегов по сравнению с контролем в первом опыте наблюдалось в варианте с гетероауксином и ЭМП-10 мин., а во втором - ЭМП-5 и 10 мин (рис. 6). В этих вариантах длина побегов увеличилась на 1,9 – 4,0 и 2,5 – 2,6 см по сравнению с контролем или на 11,8 – 24,8 и 21,4 – 22,2% соответственно.

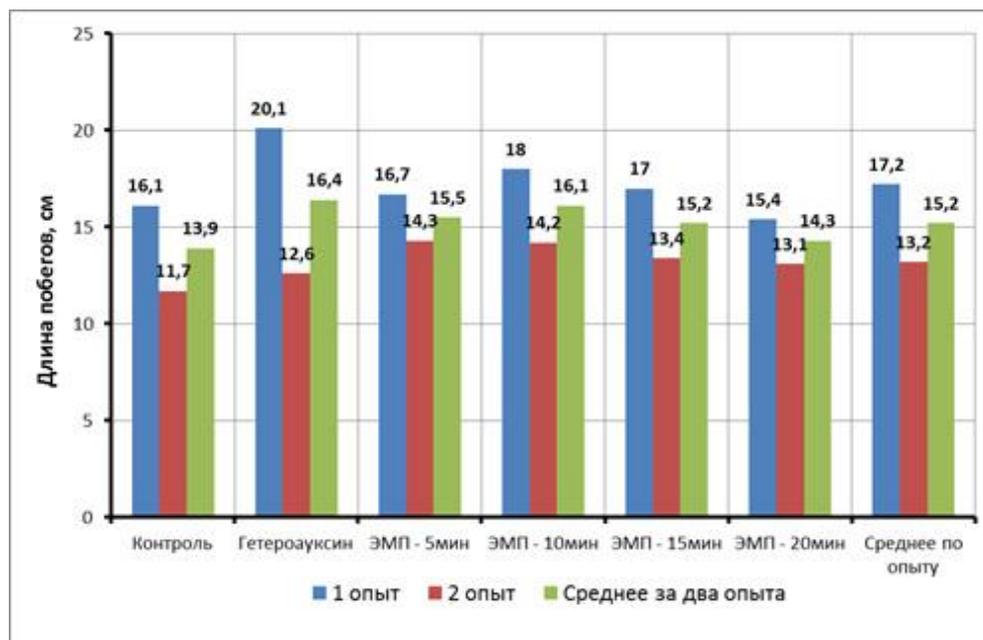


Рис. 6 - Длина побегов у двуглазковых черенков винограда сорта Молдова под влиянием обработки импульсным ЭМП, 2013 г. (НСР₀₅ – 1 опыт – 1,52 см; 2 опыт – 1,90 см; среднее - 1,15 см)

В остальных опытных вариантах, за исключением ЭМП-20 мин. (первый опыт) также наблюдалось увеличение длины побегов по сравнению с контрольным вариантом. Хотя разница здесь была недостоверной, все же можно говорить о существовании определенной тенденции увеличения длины побегов под действием импульсного электромагнитного поля.

Следует отметить, что в первом опыте, при более раннем распускании глазков на черенках, на них получены и более длинные побеги. Разница по сравнению со вторым опытом составила 4,0 см. Кроме более раннего срока распускания глазков, на длину побегов в первом опыте, по нашему мнению, оказало и большее содержание в них пластических веществ.

В среднем по двум опытам увеличение длины побегов в опытных вариантах, по сравнению с контролем, составило 0,4 – 2,5 см или 2,9-18,0%. Достоверная разница, по сравнению с контролем, наблюдалась во всех вариантах, за исключением ЭМП-20 мин.

Одним из наиболее важных показателей корнеобразовательной способности виноградных черенков является укореняемость, под которой понимается процент черенков, образовавших корни. В наших исследованиях, в первом опыте появление корней обнаружено на 24-й день в четырех вариантах из шести (рис. 7).

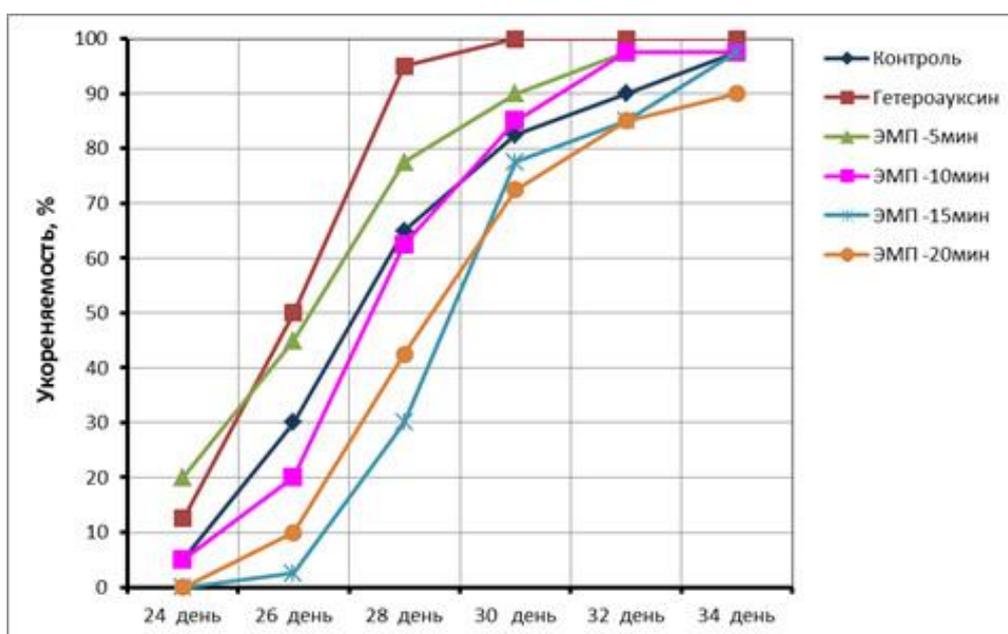


Рис. 7 - Динамика укореняемости двуглазковых черенков винограда сорта Молдова под влиянием обработки импульсным ЭМП, 2013 г (1 опыт).

Не было корней только в вариантах с максимальной экспозицией обработки черенков ЭМП, то есть 15 и 20 мин. Однако стимулирующее влияние на укореняемость оказали только два варианта – обработка черенков гетероауксином и ЭМП – 5 мин. Влияние этих вариантов наблюдалось с начала и до 32-го дня опыта. Причем большее влияние на анализируемый показатель оказал гетероауксин. Увеличение укореняемости под влиянием этого препарата, в зависимости от даты проведения учета, колебалось от 10,0 до 30,0%, а под влиянием ЭМП-5 мин. от 7,5 до 15%.

В варианте с гетероауксином укоренение черенков закончилось на 30-й день опыта; в вариантах ЭМП-5 мин. и 10 мин. - на 32-й день; в контрольном варианте и варианте ЭМП-15 мин. – на 34-й день, то есть в

конце опыта. К этому времени в пяти вариантах из шести укореняемость составила 97,5 – 100%. Лишь в варианте ЭМП-10 мин. укореняемость составила 90,0%, что было на 7,5% меньше, чем в контрольном варианте.

Во втором опыте образование корней выявлено на 26-й день (рис. 8).

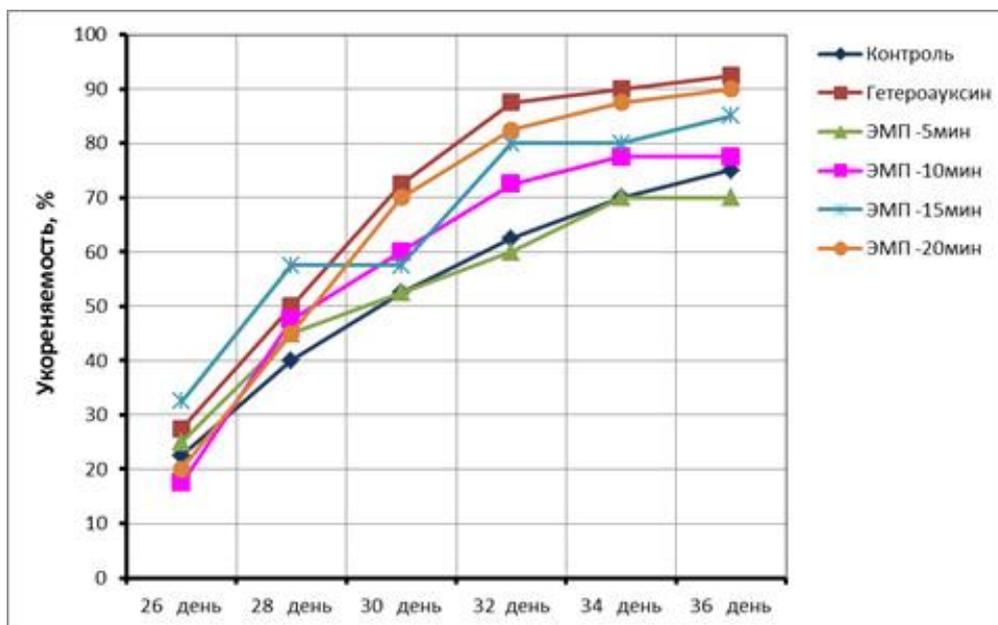


Рис. 8 - Динамика укореняемости двуглазковых черенков винограда сорта Молдова под влиянием обработки импульсным ЭМП, 2013 г. (2 опыт).

Здесь все опытные варианты, за исключением ЭМП-5 мин., оказали стимулирующее действие на укореняемость. В отличие от первого опыта наибольший эффект наблюдался в вариантах с максимальными экспозициями, то есть 15 и 20 мин. Причем, если в первом опыте наибольшее влияние на укореняемость оказал гетероауксин, то во втором влияние гетероауксина и импульсного ЭМП при экспозиции 20 мин., начиная с 30-го дня опыта было примерно одинаковым. Несколько уступал варианту с гетероауксином, но значительно превосходил контрольный, вариант ЭМП-15 мин.

Как уже говорилось выше, в первом опыте, в пяти вариантах их шести укоренились практически все черенки (рис. 9). Средняя укореняемость по опыту составила 96,7%.

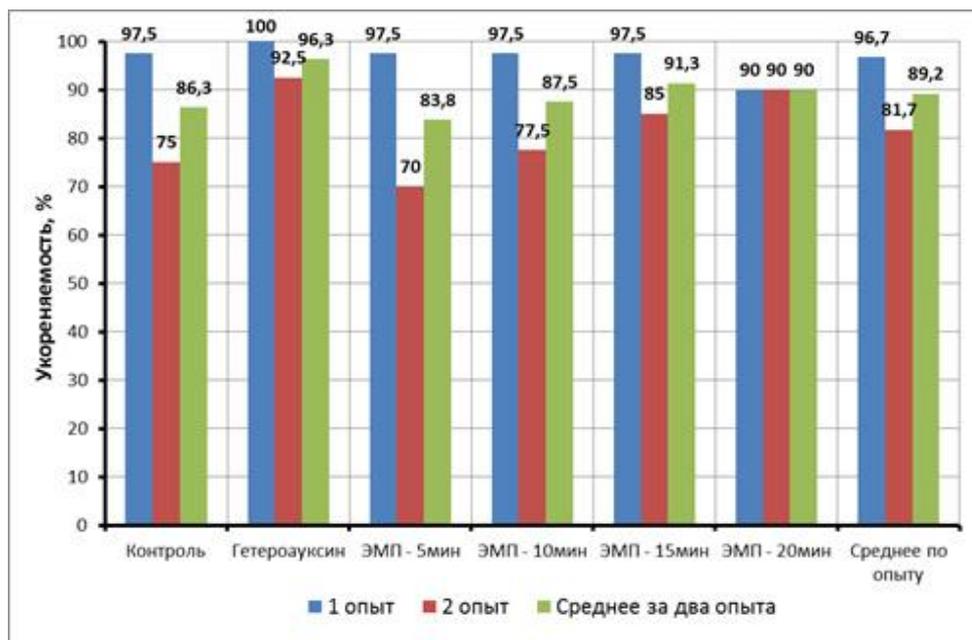


Рисунок 9 - Укореняемость двуглазковых черенков винограда сорта Молдова под влиянием обработки импульсным ЭМП. (НСР₀₅ – 1 опыт – 5,96 %; 2 опыт – 6,16 %; среднее – 4,36 %)

Во втором опыте средняя укореняемость составила 81,7%, что было на 15% меньше, чем в первом. Укореняемость в контрольном варианте второго опыта равнялась 75,0%, против 97,5% в первом опыте. Снижение показателя составило 22,5%.

Несмотря на это обработкой черенков импульсным электромагнитным полем при экспозициях 15 и 20 мин. удалось увеличить укореняемость соответственно на 10 и 15%, при НСР₀₅-4,36%. Примерно такое же увеличение укореняемости, как в варианте ЭМП-20 мин. наблюдалось при применении гетероауксина. Здесь анализируемый показатель превысил контрольный на 17,5%. В варианте ЭМП-10 мин. укореняемость была на уровне контроля, а в варианте ЭМП-5 мин. на 5% меньше. Наблюдается тенденция увеличения укореняемости с 70 до 90% при увеличении экспозиции обработки черенков ЭМП с 5 до 20 мин.

Хотя к концу первого опыта укореняемость в вариантах с экспозицией обработки черенков ЭМП от 5 до 15 мин. получилась одинаковой, анализ этого показателя в динамике позволил выделить в

качестве лучшего вариант с экспозицией 5 мин. Во втором опыте наоборот этот вариант оказался худшим, а лучшим был вариант с максимальной экспозицией.

Изменение по опытам степени воздействия ЭМП на укореняемость виноградных черенков, в зависимости от экспозиции, по нашему мнению, можно объяснить их различным физиологическим состоянием, в зависимости от сроков заготовки. Как было уже отмечено выше, черенки для первого опыта были заготовлены в начале, а для второго – в конце марта. Поскольку во второй половине марта уже установились положительные температуры около 10 °С и выше, способствующие интенсивному дыханию растений, то черенки, заготовленные во второй срок, естественно имели меньший запас пластических веществ, чем заготовленные ранее.

При укоренении черенков большое значение имеет длина предкорневого периода. Ведь чем раньше в школке укоренятся черенки, тем больше будет выход и качество саженцев. Запоздывание с образованием корней приводит к непроизводительной трате пластических веществ, в процессе дыхания, что резко снижает приживаемость черенков.

В наших исследованиях в первом опыте наименьшая длина предкорневого периода наблюдалась в вариантах с гетероауксином и ЭМП-5 мин. (26,5 дней), а максимальная в вариантах ЭМП-15 мин. и ЭМП-20 мин. (29,5 дней) (рис. 10). Разница между этими вариантами составила 3 дня при НСР_{0,5} – 1,45 дня, то есть была достоверной.

В сравнении с контрольным вариантом достоверное увеличение анализируемого показателя наблюдалось только в вариантах ЭМП-15 мин. и ЭМП-20 мин. С остальными опытными вариантами разница находилась в пределах ошибки опыта. Прослеживается тенденция увеличения длины

предкорневого периода с 26,5 до 29,5 дней по мере увеличения экспозиции обработки с 5 до 20 минут.

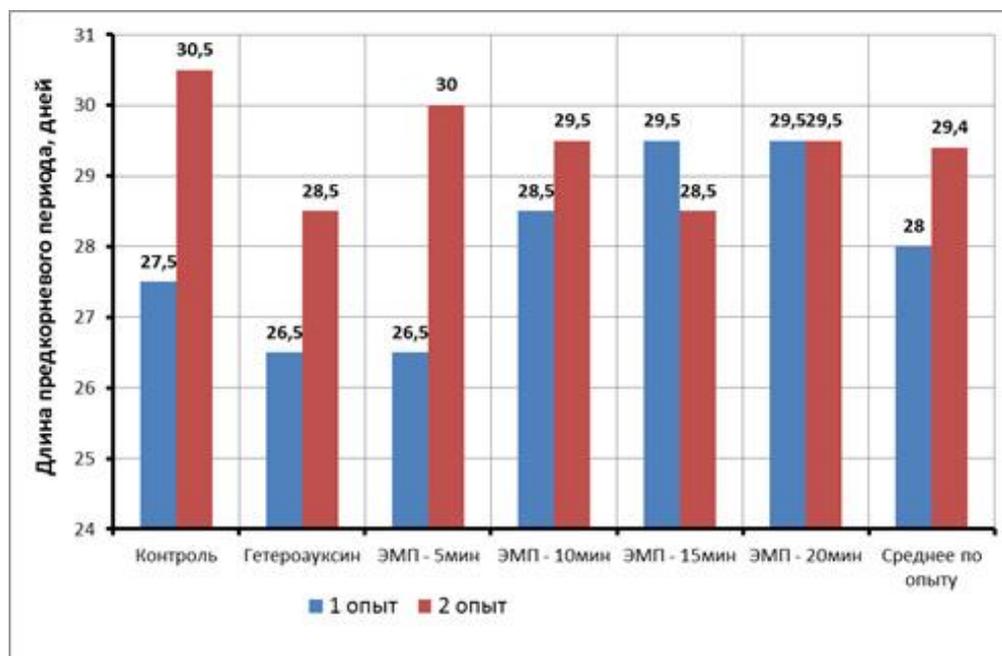


Рисунок 10 - Длина предкорневого периода у двуглазковых черенков винограда сорта Молдова под влиянием обработки импульсным ЭМП (НСР₀₅ – 1 опыт – 1,45 дней; 2 опыт – 1,53 дней)

Во втором опыте максимальная длина предкорневого периода - 30,5 дней наблюдалась в контроле. Достоверное уменьшение данного показателя, по сравнению с контролем, наблюдалось в вариантах с гетероауксином и ЭМП-15 мин. В этих вариантах анализируемый показатель составил 28,5 дней, что оказалось на 2 дня меньше, чем в контроле, при НСР_{0,5} – 1,53 дня. Разница между контрольным и остальными вариантами была незначительной.

Если сравнить полученные данные по опытам, то во втором наблюдалось увеличение длины предкорневого периода, по сравнению с первым: в контрольном варианте (3дня), варианте с гетероауксином (2дня) и в вариантах ЭМП -5 и 10мин., соответственно на 3,5 и 1 дня. В варианте ЭМП-15 мин. показатель наоборот уменьшился на 1 день, а в варианте ЭМП-20 мин. остался без изменений. В среднем во втором опыте длина предкорневого периода получилась на 1,4 дня больше, чем в первом. Из

вышесказанного следует, что уменьшение запаса пластических веществ в черенках приводит к увеличению длины предкорневого периода, то есть более поздней закладке корневых бугорков.

Из исследуемых показателей корнеобразовательной способности черенков большее практическое значение, чем укореняемость имеет количество черенков с 3-мя корнями и более. Ведь, согласно ГОСТов 28181-89 и Р 53025-2008 [4,5] на посадочный материал винограда, как на вегетирующих, так и на однолетних виноградных саженцах должно быть не менее 3-х корней.

В наших исследованиях выход черенков не менее чем с 3-мя корнями в первом опыте оказался очень высоким и колебался от 77,5 до 100% (рис. 11).

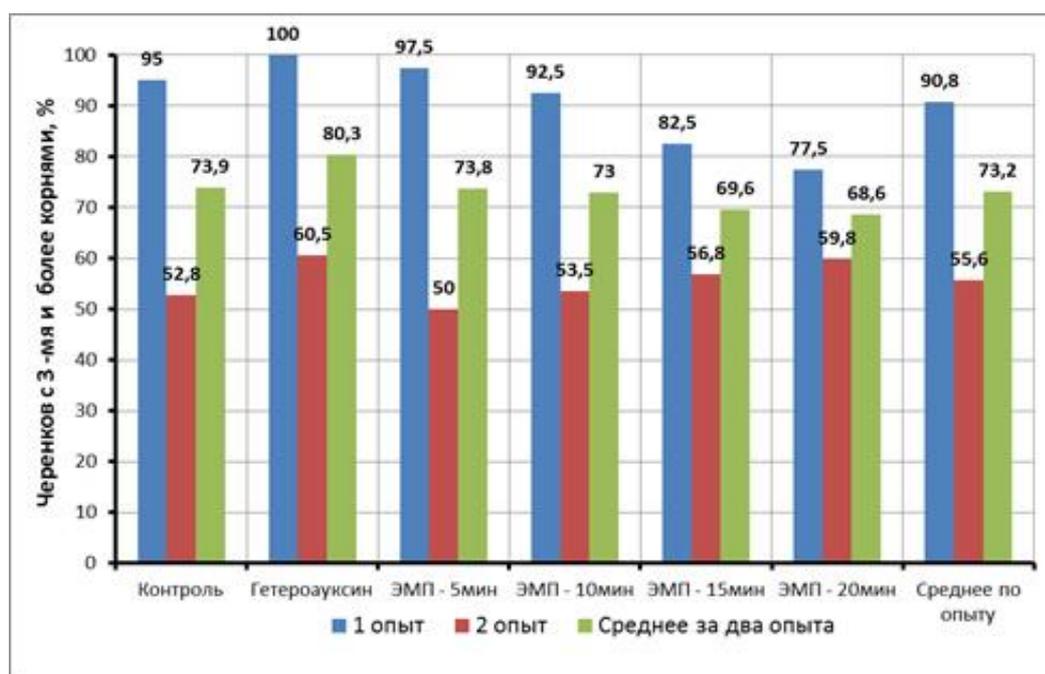


Рисунок 11 - Выход виноградных черенков с 3 корнями и более, под влиянием обработки импульсным ЭМП, сорт Молдова, 2013 г. (НСР₀₅ – 1 опыт – 6,94 %; 2 опыт – 9,28 %; среднее – 7,07 %)

В контрольном варианте он составил 95%. В вариантах с гетероауксином и ЭМП-5 мин. оказался соответственно на 5 и 2,5% больше, а в варианте ЭМП-10 мин. на 2,5% меньше. Однако разница

между этими вариантами и контролем оказалась недостоверной, так как $НСР_{0,5}$ равнялась 6,94%.

Достоверная разница по рассматриваемому показателю наблюдалась между контрольным вариантом и вариантами ЭМП-15 и 20 мин., где она составляла 12,5 и 17,5%, а также между вариантом с гетероауксином и вариантами ЭМП 10, 15 и 20 мин

В вариантах с ЭМП наблюдалось уменьшение выхода черенков с 3-мя корнями и более с 97,5 до 77,5%, по мере уменьшения экспозиции черенков от 5 до 20 мин. Средний выход черенков не менее чем с 3-мя корнями по опыту составил 90,8%. Во втором опыте выход черенков с 3-мя корнями и более был значительно меньше, чем в первом и колебался от 50 до 60,5%. Так же, как и в первом опыте, максимальное значение этот показатель имел в варианте с гетероауксином (60,5%), от которого практически не отличался вариант ЭМП-20 мин., при величине показателя 59,8%. Минимальное значение показателя наблюдалось в варианте ЭМП-5 мин.

Фактическая разница по анализируемому показателю между этими крайними вариантами составила 10,5 и 9,8% при $НСР_{0,5}$ – 9,28%, что свидетельствует о её достоверности. Разница между контрольным и остальными вариантами колебалась в пределах 2,8 – 7,7%, то есть была недостоверной.

Во втором опыте наблюдалась тенденция увеличения выхода черенков не менее чем с 3-мя корнями с 50,0 до 59,8%, по мере увеличения экспозиции обработки, по сравнению с первым опытом, когда наоборот, наблюдалось уменьшение данного показателя. Средний выход черенков с 3-мя корнями и более составил 55,6%, что было на 35,2% меньше, чем в первом.

Учет числа корней, образовавшихся на базальных концах черенков, показал, что в первом опыте этот показатель колебался от 6,0 до 22,0 шт., а во втором от 2,3 до 13,0 шт., то есть был значительно меньше (рис. 12 – 16).

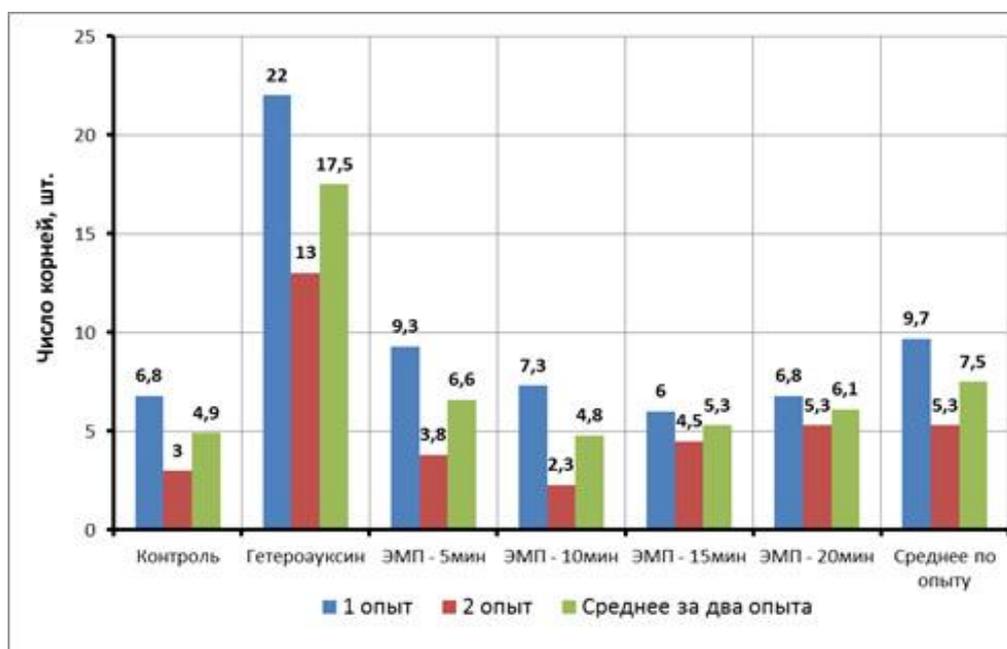


Рисунок 12 - Число корней на двуглазковых черенках винограда сорта Молдова под влиянием обработки импульсным ЭМП. (НСР₀₅ – 1 опыт – 2,33 шт.; 2 опыт – 3,11 шт.; среднее – 1,60 шт.)



Рисунок 13 – Черенки винограда сорта Молдова укорененные в сосудах с водой (контроль)

В обоих опытах максимальное влияние на увеличение числа корней оказал гетероауксин. В первом опыте число корней под влиянием гетероауксина увеличилось на 15,2 шт. или в 3,24 раза, а во втором - на 10,0 шт. или в 4,33 раза. Что касается вариантов с обработкой черенков ЭМП, то в первом опыте только на варианте ЭМП-5 мин. наблюдалось достоверное увеличение числа корней на 2,5 шт. или в 1,37 раза.

Наблюдавшееся во втором опыте увеличение числа корней в вариантах с экспозициями ЭМП 5, 15 и 20 мин., составившее соответственно 0,8; 1,5 и 2,3 шт. оказалось недостоверным, так как НСР_{0,5} равнялась 3,11 шт.



Рисунок 14 – Черенки винограда сорта Молдова укорененные в сосудах с водой (гетероауксин)

В первом опыте среднее количество корней составило 9,7 шт., а во втором – 5,3 шт., то есть было в 1,83 раза меньше.

Таким образом в первом опыте показатели побего- и корнеобразовательной способности черенков сорта Молдова оказались лучше, чем во втором. По нашему мнению это можно объяснить лишь запасом пластических веществ в черенках.



Рисунок 15 – Черенки винограда сорта Молдова укорененные в сосудах с водой (ЭМП-5 мин)

Эффективность обработки черенков импульсным электромагнитным полем также зависела от обеспеченности черенков пластическими веществами. В первом опыте, когда черенки были заготовлены в начале марта, и, следовательно, должны были содержать большой запас пластических веществ, для стимулирования их корнеобразовательной способности достаточно было минимальной экспозиции обработки ЭМП.

Поэтому лучшие результаты по комплексу показателей побего- и корнеобразования получены при экспозиции 5 мин. Следует, однако, отметить, что они несколько уступали результатам, полученным в варианте с гетероауксином.

Во втором опыте, когда черенки были заготовлены почти на месяц позже, вследствие чего должны были содержать значительно меньше пластических веществ, для стимулирования их регенерационной активности понадобилась большая экспозиция обработки ЭМП. Поэтому в этом опыте лучшие результаты получены при самой большой экспозиции, то есть 20 мин. В этом варианте показатели побего- и корнеобразования были примерно такими же, как в варианте с гетероауксином.



Рисунок 16 – Черенки винограда сорта Молдова укорененные в сосудах с водой (ЭМП-10 мин)



Рисунок 17 – Черенки винограда сорта Молдова укорененные в сосудах с водой (ЭМП-15 мин)

Получение положительных результатов обработки виноградных черенков импульсным электромагнитным полем с использованием аппарата АЛМАГ – 01 может являться основанием для проектирования специальной установки, работающей по аналогичному принципу, для обработки крупных промышленных партий черенков.



Рисунок 18 – Черенки винограда сорта Молдова укорененные в сосудах с водой (ЭМП-20 мин)

Для получения положительных результатов на крупных партиях черенков, необходимо предварительно обрабатывать мелкие партии (по 40-50 шт.) с различными экспозициями и последующим проращиванием черенков на воде или в каком-либо рыхлом влажном субстрате (песке, опилках, торфе и др.). После определения оптимальной экспозиции приступать к обработке крупной партии.

При использовании нескольких сортов аналогичные предварительные исследования необходимо проводить с черенками каждого сорта в отдельности.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- обработка черенков гетероауксином и импульсным ЭМП оказала сильное стимулирующее влияние на интенсивность распускания глазков. Наибольшее влияние на этот процесс оказали обработка гетероауксином и ЭМП при экспозиции 10 мин. Минимальный эффект наблюдался при экспозиции обработки 20 мин;
- наибольшая длительность распускания глазков наблюдалась в контрольном варианте. Достоверное уменьшение этого показателя по

сравнению с контролем в первом опыте наблюдалось в варианте с гетероауксином и ЭМП-10 и 20 мин., а во втором - между контрольным вариантом и тремя опытными, с экспозицией обработки черенков от 10 до 20 мин;

- достоверное увеличение длины побегов по сравнению с контролем в первом опыте наблюдалось в варианте с гетероауксином и ЭМП-10 мин., а во втором - ЭМП-5 и 10 минут. В среднем по двум опытам увеличение длины побегов в опытных вариантах, по сравнению с контролем, составило 0,4 – 2,5см. Достоверная разница, по сравнению с контролем, наблюдалась во всех вариантах, за исключением ЭМП-20 минут;

- в первом опыте в вариантах с ЭМП наилучшие результаты по корнеобразованию получены при экспозиции 5 мин.; во втором – 20 и 15 мин. Причем, если в первом опыте максимальное влияние на укореняемость оказал гетероауксин, то во втором влияние гетероауксина и импульсного ЭМП при экспозиции 20 минут к концу опыта, было примерно одинаковым;

-эффективность обработки черенков импульсным ЭМП и оптимальная экспозиция зависели от сроков заготовки черенков на винограднике. При более ранней заготовке черенков с кустов, когда они были более обеспечены пластическими веществами, лучшей оказалась экспозиция 5 мин., а при более позднем сроке – 15 и 20 мин.;

-получение положительных результатов при обработке виноградных черенков импульсным ЭМП с использованием аппарата АЛМАГ – 01 может являться основанием для проектирования и изготовления специальной установки, работающей по аналогичному принципу, для обработки крупных промышленных партий черенков;

-для получения стабильных положительных результатов на крупных партиях черенков, необходимо предварительно обрабатывать мелкие

партии (по 40-50 черенков) при различных экспозициях с последующим проращиванием черенков на воде или в каком-либо рыхлом субстрате (песке, опилках, торфе и др.). После определения оптимальной экспозиции приступать к обработке крупной партии;

-при использовании нескольких сортов аналогичные предварительные исследования необходимо проводить с черенками каждого сорта в отдельности.

Библиографический список

1. АЛМАГ-01 / <http://elamed.com/catalog/catalog/magnitoterapiya-magnitoterapiya-v-domashnikh-usloviyakh/tovar-6/> /электронный ресурс/.
2. Батыгин Н.Ф. Перспективы использования факторов воздействия в растениеводстве / Н.Ф. Батыгин, С.М. Потапова и др. - М.: 1978. – 56 с.
3. Блонская А.П., Окулова В.А. Предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур в электрическом поле постоянного тока в сравнении с другими физическими методами воздействия. Э.О.М., 1982, № 3.
4. ГОСТ 28181-89 на посадочный материал винограда / Госкомитет СССР по стандартам. – М., 1989.
5. ГОСТ Р 53025-2008 Посадочный материал винограда (саженцы) / Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2009.
6. Комаров И.А. О новых качественных показателях процесса укоренения черенков древесных растений / И.А. Комаров // Новое в размножении садовых растений. - М.,1969. – С. 276-279.
7. Кудряков А.Г. Стимуляция корнеобразования черенков винограда электрическим полем : Авт. дис ... канд. техн. наук.- Краснодар, 1999. - 23 с.
8. Лучинкин А.А. Влияние обработки виноградных прививок электрическим током на выход и качество привитых саженцев : Автореф. дис.... канд. с.-х. наук Ялта,1984.-21с.
9. 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.
10. Малтабар Л.М. Виноградный питомник (теория и практика) / Л.М. Малтабар, Д.М. Козаченко.- Краснодар, 2009. - 290 с.
11. Мишуренко А.Г. Виноградный питомник / А.Г. Мишуренко, М.М. Красюк – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 268 с.
12. Патент 2211558 РФ, А 01 G 7/04,17/00. Способ стимулирования корнеобразования черенков древесных растений / Перекабий Г.П., Кудряков А.Г., Радчевский П.П. - Оpubл. 10.09.2003, Бюл. №

13. Перекотий Г.П., Кудряков А.Г., Винников А.В. Стимулирующее действие электрического тока на корнеобразование посадочного материала винограда.// Электрификация сельскохозяйственного производства. – (Тр./Куб. ГАУ; Вып. 346 (374). – Краснодар, 1995. – с.153 – 158.
14. 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=0,266.
15. Рыбников А.П. Новые энергосберегающие экологически чистые технологии возделывания сельскохозяйственных культур с применением электромагнитной обработки семян и растений, 2008 // http://www.i-mash.ru/materials/production/344-tekhno_vozd_selsk_kultur_jelektromagn_obr.html
16. Серегина М.Т. Эффективность использования физических факторов при предпосадочной обработке клубней картофеля. ЭОМ., №1, 1988.
17. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. - М.: Изд-во АН СССР , 1961. – 260 с.
18. Чайлахян М.Х., Саркисова М.М. Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур .-Ереван : Изд-во АН Арм. ССР , 1980. - 187 с.

References

1. ALMAG-01 / http://elamed.com/catalog/catalog/magnitoterapiya-magnitoterapiya-v-domashnikh-usloviyakh/tovar-6/jelektronnyj_resurs/.
2. Batygin N.F. Perspektivy ispol'zovaniya faktorov vozdejstvija v rastnievodstve / N.F. Batygin, S.M. Potapova i dr. - М.: 1978. – 56 с.
3. Blonskaja A.P., Okulova V.A. Predposevnaja obrabotka semjan sel'skohozjajstvennyh kul'tur v jelektricheskom pole postojannogo toka v sravnenii s drugimi fizicheskimi metodami vozdejstvija. Je.O.M., 1982, № 3.
4. GOST 28181-89 na posadochnyj material vinograda / Goskomitet SSSR po standartam. – М., 1989.
5. GOST R 53025-2008 Posadochnyj material vinograda (sazhency) / Tehnicheskie uslovija. – М.: Standartinform, 2009.
6. Komarov I.A. O novyh kachestvennyh pokazateljah processa ukoreneniya cherenkov drevesnyh rastenij / I.A. Komarov // Novoe v razmnozenii sadovyh rastenij. - М.,1969. – S. 276-279.
7. Kudrjakov A.G. Stimuljacija korneobrazovaniya cherenkov vinograda jelektricheskim polem : Avt. dis ... kand. tehn. nauk.- Krasnodar, 1999. - 23 s.
8. Luchinkin A.A. Vlijanie obrabotki vinogradnyh privivok jelektricheskim tokom na vyhod i kachestvo privityh sazhencev : Avtoref. dis.... kand. s.-h. nauk Jalta,1984.-21s.
9. 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.
10. Maltabar L.M. Vinogradnyj pitomnik (teorija i praktika) / L.M. Maltabar, D.M. Kozachenko.- Krasnodar, 2009. - 290 s.
11. Mishurenko A.G. Vinogradnyj pitomnik / A.G. Mishurenko, M.M. Krasjuk – 4-e izd., pererab. i dop. – М.: Agropromizdat, 1987. – 268 s.

12. Patent 2211558 RF, A 01 G 7/04,17/00. Sposob stimulirovanija korneobrazovanija cherenkov drevesnyh rastenij / Perekotij G.P., Kudrjakov A.G., Radchevskij P.P. - Opubl. 10.09.2003, Bjul. №
13. Perekotij G.P., Kudrjakov A.G., Vinnikov A.V. Stimulirujushhee dejstvie jelektricheskogo toka na korneobrazovanie posadochnogo materiala vinograda.// Jelektrifikacija sel'skohozjajstvennogo proizvodstva. – (Tr./Kub. GAU; Vyp. 346 (374). – Krasnodar, 1995. – s.153 – 158.
14. Radchevskij P.P. Vlijanie sortovyh osobennostej na regeneracionnye svojstva cherenkov podvoynyh sortov vinograda pri ih ukorenenii / P.P. Radchevskij // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj 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=0,266.
15. Rybnikov A.P. Novye jenergosberegajushhie jekologicheski chistye tehnologii vzdelyvanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur s primeneniem jelektromagnitnoj obrabotki semjan i rastenij, 2008 // http://www.i-mash.ru/materials/production/344-tekh_n_vozd_selsk_kultur_jelektromagn_obr.html
16. Seregina M.T. Jefferektivnost' ispol'zovanija fizicheskikh faktorov pri predposadochnoj obrabotke klubnej kartofelja. JeOM., №1, 1988.
17. Tureckaja R.H. Fiziologija korneobrazovanija u cherenkov i stimuljatory rosta. - M.: Izd-vo AN SSSR , 1961. – 260 s.
18. Chajlahjan M.H., Sarkisova M.M. Reguljatory rosta u vinogradnoj lozy i plodovyh kul'tur .-Erevan : Izd-vo AN Arm. SSR , 1980. - 187 c.