

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА – ЭКЗУБЕРОНА И
ГЕТЕРОАУКСИНА НА РЕГЕНЕРАЦИЮ ЧЕРЕНКОВ ПОДВОЙНЫХ
СОРТОВ ВИНОГРАДА**

Малтабар Л.М. – д. с.-х. наук, профессор

Кубанский государственный аграрный университет

Мельник Н.И. – директор фирмы «Фанагория-агро» Темрюкского района

В статье приведены данные о регенерационной способности черенков разных подвойных сортов винограда, а также материалы влияния регуляторов роста – экзуберона и гетероауксина на приживаемость черенков в школке, выход и качество саженцев.

Регуляторами роста растений называют физиологически активные соединения природного или синтетического происхождения, способные в малых количествах вызывать различные изменения в процессе роста и развития растений. По характеру действия на растительные ткани регуляторы роста делят на стимуляторы и ингибиторы. Известны три типа стимуляторов: ауксины, гиббереллины, цитокинины.

В настоящее время регуляторы роста в виноградарстве в основном применяются в питомниководстве при производстве привитого и корнесобственного посадочного материала в целях стимулирования корне-, каллусообразования и срастания прививочных компонентов. В работах М.Х. Чайлахяна, М.М. Саркисовой [9], Р.Х. Турецкой [7,8] наиболее полно отражены результаты исследования действия регуляторов роста на черенки винограда.

Согласно имеющимся в литературе данным, применение стимуляторов существенно повышает интенсивность дыхания черенков и активность ферментов каталазы и пероксидазы. При этом уменьшается количество крахмала в тканях, возрастает количество подвижных сахаров, увеличивается транспортировка водородных ионов из цитоплазмы в клеточную стенку и ускоряется растяжение клеточных стенок.

При использовании регуляторов роста необходимо учитывать следующее: черенки во время заготовки должны содержать оптимальное количество воды (не менее 48 % на сырую массу) и питательных веществ, в частности, углеводов (не менее 12 % на абсолютно сухую массу), так как регуляторы роста дают максимальный эффект на хорошо вызревших черенках.

Действие регуляторов роста зависит от концентрации применяемого раствора и экспозиции выдержки в нем черенков. Повышенная концентрация раствора и длительная выдержка в нем черенков могут вызвать не стимуляцию корне-, каллусо-, и побегообразования, а ингибирование этих процессов и даже гибель растения.

Концентрация растворов регуляторов роста и экспозиция выдержки в них зависят не только от физиологического состояния черенков, но и от времени и цели их применения.

По данным многих исследователей [2, 5, 6], при использовании регуляторов роста в оптимальных концентрациях и экспозициях черенков в них корни образуются раньше и в большем количестве, стимулируется каллусообразование и улучшается срастание привитых компонентов при начальной задержке роста побегов на привое.

На практике наиболее распространены следующие регуляторы роста: гетероауксин или бетаиндолилуксусная кислота (ИУК), каливая соль гетероауксина, индолилмасляная кислота (ИМК), альфафанафтилуксусная кисло-

та (НУК), ее калиевая соль (КАНУ). Новыми регуляторами роста являются эпин, никфан, Эль-1, корневин, кавказ, универсальный, симбионт, силк, экзуберон и др.

В настоящее время в виноградном питомниководстве в основном применяют гетероауксин. В чистом виде это белое кристаллическое вещество, темнеющее на свету. Технический препарат имеет розовый или грязно-розовый цвет. Его хранят в плотно закрытой стеклянной таре в темном прохладном месте. Этот препарат используется как для стимулирования корне- и каллусообразования, так и для ингибирования распускания глазков.

Ученые Молдовы [5] в ходе проведенных опытов пришли к выводу о том, что с целью ингибирования распускания глазков у привоя в период стратификации привитых черенков черенки привоя после их замочки опускают на 30 мин в раствор гетероауксина 0,05 %-й концентрации, а для стимуляции образования каллуса на подвое черенки помещают верхними концами на $\frac{1}{3}$ в емкость с 0,05 %-м раствором гетероауксина на 3 ч.

По данным А.С. Субботовича, А.И. Дерендовской и Е.А. Марошан [5], наиболее эффективным способом подготовки черенков подвоя к прививке является вымачивание их в растворе регуляторов роста – гетероауксине концентрации 0,01 % или альфанафтилуксусной кислоте – 0,006 %.

Е.Г. Подгорный [2] для предпрививочной подготовки подвойных черенков с пониженной ризогенной активностью (Берландиери × Рипария, СО₄ и др.) рекомендует черенки базальными концами на 1,5–2 см обмакивать 0,15–0,20 %-й раствор гетероауксина с экспозицией 1–1,5 с. После такой обработки черенки обматывают полиэтиленовой пленкой и прогревают 6–8 суток при температуре 22°С. Такой способ обуславливает повышение ризогенной активности. Перед постановкой на стратификацию верхнюю часть привитых черенков погружают в 0,15–0,20 %-й раствор гетероауксина на 1–1,5 с, что активизирует развитие каллуса, ингибирует раз-

витие глазка на привое и способствует формированию ксилемных тяжей в каллусе и более раннему срастанию компонентов, увеличивая выход саженцев из школки и улучшая их качество.

Заслуживает внимания работа, проведенная А.П. Терещенко [6] по применению пористого штифта, насыщенного раствором гетероауксина. Такой штифт вставляется в сердцевину базальной части подвойного черенка, что обеспечивает ярко выраженное воздействие его не только на ризогенез, но и на каллогенез подвоя в месте спайки компонентов. Механизм действия его в этом случае заключается в том, что стимулятор во время стратификации на слое воды вымывается из штифта и поднимается вместе с током воды по сосудам подвойного черенка.

Рекомендуется применять в качестве регулятора роста также 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д). Однако этот препарат в чистом виде лучше использовать в качестве ингибитора физиологических процессов. По сообщению А.П. Терещенко [6], чистый 2,4-Д лучше заменить полистимулином А-6. Действующим веществом этого препарата является 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота, встроенная в полимерную матрицу. Это бесцветный порошок растворим в спирте и горячей воде. Рекомендуется концентрация рабочего раствора – 5 мг/л. Изготовленные капуляционные срезы окунают на 1–2 с в раствор стимулятора, затем компоненты прививок соединяют, парафинируют и стратифицируют при температуре не ниже 28°C.

Украинский НИИВиВ им. Таирова в качестве стимулятора каллогенеза и развития проводящей системы в месте спайки компонентов рекомендует использовать мезо-инозит (мио-инозит). Это вещество растительного происхождения с витаминной активностью. Оптимальной является концентрация мезо-инозита в рабочем растворе в пределах 0,005–0,01 %. Подвойные черенки полностью погружают в раствор и выдерживают в нем в течение 48–72 ч (вместо вымачивания в воде).

Во ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко [3] в последние годы, с целью повышения укореняемости черенков и выхода саженцев, испытывают ряд новых регуляторов роста: эпин, силк, никфан, корневин, симбионт-1, универсальный и др. Положительный эффект по срастанию подвоя и привоя получен от помещения места спайки на 1–2 с в 0,1 %-й раствор корневина, Эль-1, эпина 0,3 %-й концентрации, а также в препарат универсальный (0,05 % с экспозицией 24 ч).

В Днепропетровском химико-технологическом институте предложен в качестве стимулятора препарат фумар. Это диметиловый эфир аминифумарной кислоты, растворимый в спирте. Оптимальная концентрация фумара – 250 мг/л. Привитые черенки окунаются в раствор на 2–3 с.

Большая работа по применению комплекса микроэлементов и янтарной кислоты в качестве стимуляторов проведена Э.М. Хреновским (1985 г.). По его мнению, вымачивание подвоя в растворе, содержащем 25 г янтарной кислоты и 300 г сульфата марганца на 1000 л воды, может заменить для ранних прививок предпрививочную стратификацию верхушек подвойных черенков.

Во Франции, Германии и других странах Западной Европы широко используется регулятор роста экзуберон, который оказывает очень сильное влияние на ризогенез виноградных черенков. Этот препарат содержит в форме растворенного концентрата 4 г/л В-индолилмасляной кислоты с витаминами. По данным P.R.C. Castro, J.R.S. Passos [10, 11], эффективность обработок базальных концов черенка этим стимулятором достигается при пониженных температурах (+ 4°C) в течение 24 ч в растворе при его концентрации 1–2 %.

В практике французских питомниководов применяется следующая технология обработки базальных концов подвойных черенков: 1л экзуберона растворяют в 50 л воды. Базальные концы черенков сортов подвоев Руджери 140, RSB, CO₄ (Берландиери × Рипариа) замачивают в данном

растворе в течение 4 ч, а сорта Грависак (3309 × 16149 с), Феркаль (Берландиери × Коломбар) × 333 ЕМ, Берландиери × Рипариа Кобер 5ББ – 2 ч. При быстром способе обработки нижних концов черенков (Р. Chauvin 2000) используется раствор в пропорции с водой 1:1 с экспозицией несколько секунд.

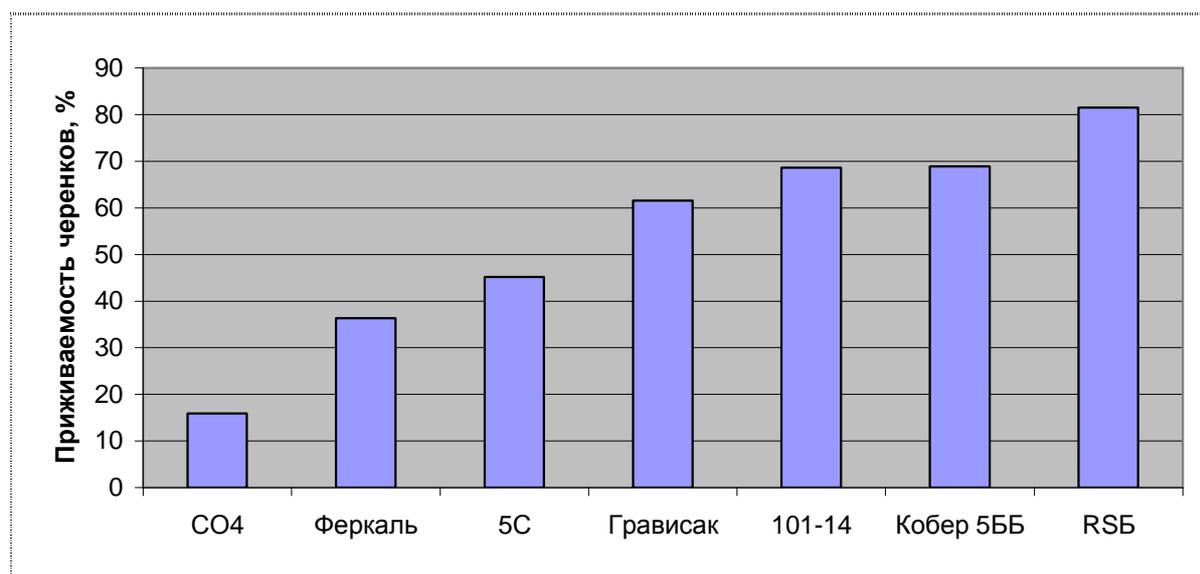
Исследования, проведенные нами (Л.М. Малтабар, А.А. Гугучкин, И.М. Панкин), [1] и П.П. Радчевским [4] по влиянию экзуберона на регенерационную активность черенков, показали, что экзуберон по сравнению с ИУК (гетероауксин) обладает большей ризогенной активностью с ингибирующим действием на прорастание глазков. П.П. Радчевский пришел к выводу о том, что для обработки черенков сортов Молдова и Кобер 5ББ можно использовать растворы препарата концентрации от 1 до 4 % с экспозицией обработки 24–48 ч. По итогам наших работ, хорошие результаты на трудноукореняющемся сорте Восторг получены при использовании 10 %-го раствора экзуберона с экспозицией базальных концов черенков в нем 10 с. Выход стандартных корнесобственных саженцев при этом составил 65 %, на контроле (вода) – 30 %, а при обработке в 0,002 %-м растворе гетероауксина в течение 24 ч – 55 %. Наши наблюдения показали, что после посадки распускание глазков на не обработанных экзубероном черенках происходит быстрее на 10–12 дней. Это объясняется тем, что без применения ростового препарата запасные питательные вещества, в первую очередь, расходуются на рост побегов, а в связи с этим образование корней задерживается. При воздействии ростовыми препаратами происходит быстрое и массовое образование корней. Распускание почек на обработанных черенках вначале отстает на 10–12 дней от контрольных. После укоренения рост побегов на контрольных черенках заметно отстает от роста побегов на обработанных черенках.

Известно, что одни и те же регуляторы роста по-разному действуют на черенки разных сортов винограда. Поэтому мы провели исследования

по влиянию различных концентраций раствора экзуберона на регенерационные особенности разных сортов подвоев.

Для постановки опыта отбирали хорошо вызревшие черенки подвойных сортов из нижней части однолетнего побега диаметром 8–10 мм. Их замачивали в воде 48 ч. После этого часть из них помещали базальными концами на слой 2–3 см 0,20 %-го раствора гетероауксина на 2 с, а другую (большую) часть – на слой раствора экзуберона на 12 ч при его концентрации 1, 2, 3 и 4 %. Контролем служил вариант замочки черенков в воде в течение 48 ч. Посадку черенков в школку и уход за ней производили по принятой технологии.

Полученные данные позволили изучаемые подвойные сорта по ризогенной активности, без обработки черенков в растворах регуляторов роста разбить на пять групп (рисунок). Самой высокой ризогенной активностью обладают черенки сорта RSB, высокой – черенки сортов 101-14 и Кобер 5ББ, средней – черенки сорта Грависак, ниже средней – сорт 5С и низкой – черенки сортов СО₄, Феркаль.



Ризогенная активность черенков подвойных сортов

Обработка базальных концов черенков 0,20 %-м раствором гетероауксина с экспозицией до 2 с на всех сортах оказала положительное влия-

ние на показатели приживаемости черенков и выхода саженцев, увеличив их по сравнению с контрольным вариантом от 1 до 10 %. При этом самый высокий эффект получен на трудноукореняемых сортах СО₄, 5С и Феркаль (таблица).

**Приживаемость черенков, выход и характеристика саженцев
в зависимости от обработки базальных концов черенков
гетероауксином и экзубероном**

Сорт под- воя	Концентра- ция раство- ра, %	Прижи- вае- мость черен- ков, %	Выход стан- дарт- ных сажен- цев, %	Характеристика саженцев			
				прирост побега,	вы- зревшая часть побега, %	диаметр побега в нижней части, мм	число корней толщи- ной 2 мм и более шт.
1	2	3	4	5	6	7	8
Кобер 5ББ	Н ₂ О (контр.)	68,9	63,2	86,6	72,1	4,9	6,3
	Гетер-н, 0,20	72,0	65,2	86,7	75,2	5,2	6,5
	Экзуб-н 1,0	70,9	64,1	88,0	74,4	5,1	6,7
	2,0	78,5	75,5	92,2	80,1	5,4	7,0
	3,0	81,6	79,8	100,1	92,0	5,3	8,2
	4,0	69,0	60,1	85,5	80,0	5,0	7,1
101-14	Н ₂ О	68,6	64,1	98,1	90,0	5,0	8,0
	Гетер-н, 0,2	74,3	72,4	75,2	90,6	5,0	8,3
	Экзуб-н 1,0	86,9	83,1	73,2	91,2	5,2	8,9
	2,0	84,6	82,1	79,0	93,1	5,2	9,4
	3,0	86,9	83,2	80,1	90,2	5,0	8,7
	4,0	64,5	61,2	72,1	87,0	4,9	8,1
СО ₄	Н ₂ О	15,9	12,0	55,1	74,0	4,8	4,0
	Гетер-н, 0,2	22,0	20,2	60,0	70,1	5,0	4,6
	Экзуб-н 1,0	27,8	25,1	63,2	75,0	5,1	5,1

	2,0	28,9	26,3	69,1	78,1	5,2	6,0
	3,0	37,8	34,3	72,0	68,1	5,3	6,8
	4,0	45,9	41,5	81,0	67,0	5,5	7,1
5С	H ₂ O	45,2	48,0	70,5	71,1	5,1	5,2
	Гетер-н, 0,2	53,4	51,2	71,4	70,8	5,0	5,6
	Экзуб-н 1,0	62,2	75,4	75,4	74,2	5,3	5,7
	2,0	63,5	78,3	78,3	72,1	5,1	5,9
	3,0	66,6	80,1	80,1	78,2	5,0	6,1
	4,0	53,4	73,1	73,1	70,3	4,9	6,0
Грависак	H ₂ O	61,6	58,5	62,1	81,1	4,6	4,6
	Гетер-н, 0,20	62,2	59,3	63,0	80,0	4,6	5,0
	Экзуб-н 1,0	63,3	60,3	66,2	82,2	4,6	5,1
	2,0	73,3	70,3	72,1	85,1	4,8	6,3
	3,0	74,6	71,1	72,9	88,0	5,0	7,0
	4,0	40,0	34,2	64,1	80,1	4,5	5,2
Феркаль	H ₂ O	36,3	39,1	50,2	80,1	4,3	5,0
	Гетер-н, 0,2	43,0	40,3	53,2	81,4	4,6	5,1
	Экзуб-н 1,0	68,9	64,5	56,3	82,3	4,7	5,6
	2,0	55,2	51,3	60,1	84,1	4,9	6,8
	3,0	67,4	62,9	70,2	80,2	5,0	7,3
	4,0	46,6	42,1	76,1	78,1	4,2	7,0
RSБ	H ₂ O	81,5	78,5	41,1	70,4	4,6	6,0
	Гетер-н, 0,2	84,0	80,1	40,5	72,0	4,7	6,3
	Экзуб-н 1,0	86,1	84,2	44,2	72,1	4,7	6,8
	2,0	80,0	79,1	40,3	80,0	5,0	7,0
	3,0	87,6	84,6	48,1	82,2	5,2	6,6
	4,0	60,9	58,8	42,2	89,1	5,1	5,6

Обладая самой слабой регенерационной активностью, черенки сорта СО₄ при обработке их базальных концов в 4 %-м растворе экзуберона в течение 12 ч повысили свою регенерационную активность почти в три раза

по сравнению с контрольным вариантом, а с гетероауксином – более чем в два раза.

В два и более раза увеличилась приживаемость черенков и выход саженцев при обработке черенков подвоя сорта Феркаль в 1–3 %-м растворе экзуберона в течение 12 ч. Черенки сорта Грависак показали наиболее высокую приживаемость и выход саженцев при обработке их в 3 %-м растворе экзуберона, а 4 %-й раствор ингибировал процесс регенерации. Слабое положительное действие экзуберон оказал на приживаемость черенков и выход саженцев у сорта 5С при 2 и 3 %-й концентрации раствора, а при 4 %-м растворе наблюдалось его слабое ингибирующее действие.

Слабое стимулирующее действие экзуберон оказывает на черенки сорта RSB, обладающего самой высокой ризогенной активностью, а при 4 %-й концентрации он действует отрицательно на приживаемость черенков и на выход саженцев.

Для сорта 101-14 раствор экзуберона нужно применять при концентрации 1–2 %, а для сорта Кобер 5ББ – 2–3 %.

Число корней толщиной 2 мм и более на саженцах увеличивается с повышением концентрации раствора до 4 % у трудноукореняющихся сортов СО₄ и Феркаль. У сортов Грависак, 5С, RSB, 101-14, Кобер 5ББ этот показатель был самым высоким при обработке черенков в 2–3 %-м растворе экзуберона. В прямой зависимости от концентрации раствора находится прирост побегов. С повышением концентрации раствора до 4 % у сортов Феркаль, Грависак, 5С, RSB, 101-14, Кобер 5ББ прирост побегов заметно уменьшается, при этом снижается процент их вызревания. У большинства сортов обработка базальных концов подвойных черенков оказывает положительное влияние на увеличение диаметра побега в его нижней части.

Полученные результаты позволяют сделать выводы о том, что экзуберон является мощным стимулятором регенерации черенков, особенно у

трудноукореняющихся сортов. Обработка базальных концов черенков у абсолютного большинства подвойных сортов в растворе экзуберона при его концентрации от 2 до 3 % и экспозиции выдержки 12 ч оказывает сильное положительное воздействие на приживаемость черенков в школке, выход и качество саженцев.

Эти опыты были проведены на корнесобственных черенках подвойных сортов. Результаты их могут быть использованы в двух случаях: 1) посадка черенков в школку при получении саженцев для закладки маточников подвойных лоз; 2) выращивание саженцев из привитых сросшихся черенков, полученных способами зеленых прививок, т. е. тех, которые не проходят процесс стратификации. При производстве настольных прививок с последующей стратификацией и закалкой концентрации растворов и экспозиции выдержки в них требуют уточнения. По-видимому, в зависимости от способа стратификации их до этого процесса можно и не применять, чтобы не вызывать сильного развития корней. После стратификации, особенно после открытой на слое воды или на питательном растворе, применение их должно дать положительный эффект. До стратификации любым способом требуется обработка экзубероном только апикальных концов привитых черенков для стимуляции каллусообразования в зоне спайки привитых компонентов, их срастания и для ингибирования развития глазка на привое.

Список литературы

1. Малтабар Л.М., Гугучкин А.А., Котова Е.Н., Панкин И.М. Влияние регуляторов роста на регенерационные свойства черенков винограда// Виноделие и виноградарство. 2002. № 2. С. 36–38.
2. Мишуренко А.Г. Виноградный питомник / А.Г. Мишуренко, М.М. Красюк. М.: Агропромиздат, 1987. С. 150–153.

3. Майстренко Л.А. Использование регуляторов роста в производстве посадочного материала // Матер науч.-мет. совещания секции виноградарства и виноделия отделения растениеводства Россельхозакадемии «Перспективы производства привитого посадочного материала винограда». Новочеркасск, 2001. С. 40–46.

4. Радчевский П.П. Влияние обработки виноградных черенков экзубероном на их регенерационные свойства // Совершенствование сортимента, производство посадочного материала и винограда: Сб. науч. тр. Краснодар: Куб ГАУ, 2002. С. 126–136.

5. Новое в виноградном питомниководстве ВНР и МССР / И.К. Громаковский, И.А. Шандру и др.; Под ред. А.С. Субботовича. Кишинев, 1984. С. 231–251.

6. Терещенко А.П. Производство привитого посадочного материала винограда. Семфинополь, 1992. С. 31–42.

7. Турецкая Р.Х. Физиологические основы размножения растений черенками с применением стимуляторов роста: Автореф. дис...док. биол. наук. М., 1960.

8. Турецкая Р.Х. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста / Р.Х. Турецкая, Ф.Я. Поликарпова. М., 1968.

9. Чайлахян М.Х. Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур / М.Х. Чайлахян, М.М. Саркисова. Ереван: Изд-во Ан Армянской ССР, 1980. 187 с.

10. Castro P. R. C., Melotto E., Soares T. C. Rooting stimulation in muscadine grape cuttings. Departamento de Botanico - Esalgiusp, C. P. 09 – Sep: 13418-900, Paracicaba, SP.

11. Chauvin P. Notes concernant L`emploi de L`exuberone. Chauvin s.a. agrodistribution. – Catalogue № 4. 2000. P. 46.

12. Passos J. R. S., Pommer C. V. Vitis rotundifolia Miehx. Secao de Viticultura – J. AC, C. P. 28, CEP: |300| - 970 – Campinas. S. P.