

М. Х. ЧАИЛАХЯН, Р. М. ГАЛАЧЬЯН и М. М. САРКИСОВА

ВЛИЯНИЕ МЕТАБОЛИТОВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ
ОПУХОЛЕЙ НА УКОРЕНЕНИЕ ЧЕРЕНКОВ
ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

В настоящее время большое внимание исследователей привлекают физиологически активные вещества, продуцируемые самыми разнообразными микроорганизмами [1, 6—8, 10, 11, 16—19 и др.]. Среди этих веществ наибольшее значение имеют ауксины и гиббереллины, которые вызывают глубокие физиологические изменения у высших растений и влияют на развитие их надземных и подземных частей [15, 22, 25, 28, 31, 32 и др.].

В течение последних лет в Институте микробиологии Академии наук АрмССР проводилось изучение возбудителей бактериальных болезней, вызывающих опухоли или наросты на растениях, как продуцентов физиологически активных веществ.

Объектами исследований были главным образом возбудитель корневого рака плодовых культур *Pseudomonas tumefaciens* Sm. and Towns. и возбудитель туберкулеза свеклы *Xanthomonas beticola* Sm. Br. Towns. С целью получения культур этих бактерий, продуцирующих ростовые вещества, нами производился сбор пораженных растений опухольями и наростами и их дальнейшее исследование в лаборатории. В питомниках Басаргечарского и Мартунинского районов в сел. Цовинар, а также Ноемберянского района в совхозе Ламбалу при выкопке саженцев плодовых культур были отобраны образцы яблонь, груш и миндаля, пораженные корневым раком. В сел. Аревшат Эчмиадзинского района в течение вегетационного периода, и особенно осенью, периодически производились обследования посевов свеклы и собраны образцы кормовой и столовой свеклы, пораженные туберкулезом. Весь собранный пораженный материал анализировался в лаборатории и из них выделились штаммы чистых культур возбудителей *Pseudomonas tumefaciens* и *Xanthomonas beticola*.

Свежевыделенные штаммы чистых культур возбудителей опухолей изучались в лаборатории на способность синтезировать физиологически активные вещества, для чего использовались биологические методы. Способность наших культур продуцировать гиббереллины или гиббереллиноподобные вещества определялась методом А. Н. Бояркина и М. И. Дмитриевой [5] на проростках кукурузы и методом Брайена и Хеминга [30], видоизмененные Г. С. Муромцевым [14] на проростках карликового гороха сорта «Пионер». Способность наших штаммов синтезировать ауксины и ауксиноподобные вещества определялась методом А. Н. Бояркина [3, 4] на колеоптилях пшеницы.

Проведенная в лабораторных условиях работа показала, что штаммы *Pseudomonas tumefaciens* и *Xanthomonas beticola* являются активными продуцентами ауксинов и гиббереллиноподобных веществ с явным преобладанием ауксинов [6].

В связи с тем, что полученные нами возбудители опухолей *Pseudomonas tumefaciens* и *Xanthomonas beticola* оказались активными и в их метаболитах было обнаружено значительное количество ростовых веществ с значительным преобладанием ауксинов, мы провели работу по проверке влияния метаболитов наших культур на корнеобразование черенков виноградной лозы. Известно, что под влиянием ростовых веществ значительно усиливается процесс корнеобразования черенков многих растений, в том числе и виноградной лозы [2, 9, 13, 20, 21, 23, 24, 26, 29 и др.].

Проведенные опыты привели нас к положительным результатам: выяснилось, что ауксины, содержащиеся в выделениях этих бактерий, стимулируют корнеобразование черенков винограда [27].

Однако в дополнение и подтверждение полученным данным, нами были предприняты дальнейшие исследования по проверке действия метаболитов других активных культур возбудителей опухолей на процесс корнеобразования черенков винограда трудно укореняемых сортов. С этой целью из наиболее активных культур возбудителей *Pseudomonas tumefaciens* шт. 114 и 55 *Xanthomonas beticola* шт. 51 и 34, путем соответствующей переработки, были получены первичные продукты—сырцы.

Ранней весной, 12 апреля 1962 г. на Паракарской опытно-экспериментальной базе Института виноградарства, виноделия и плодоводства в оранжерейных условиях нами были заготовлены черенки винограда трудно укореняемых сортов Саперави и Воскеат и обработаны 2% растворами сырцов от возбудителей опухолей *Pseudomonas tumefaciens* шт. 114 и 55 и *Xanthomonas beticola* шт. 51 и 34. В качестве контроля к ним брались β-индолилмасляная кислота (β-ИМК) 0,01%, α-нафтилуксусная кислота (β-НУК) 0,01% и контроль—вода. Таким образом, в опыт было взято семь различных вариантов по 50 черенков в каждом варианте. Своими основаниями черенки погружались в водные растворы веществ на 18 час. Затем они промывались и 13/IV были закопаны во влажный кварцевый песок на стеллажи в теплице. Условия роста и ухода за опытами были одинаковые для всех вариантов опытов.

В процессе проведения опытов производились наблюдения за состоянием черенков. У обоих сортов было установлено, что уже спустя неделю после постановки опытов, в вариантах с обработкой растворами сырцов и β-ИМК отмечалось быстрое раскрытие почек и появление новых листочков, тогда как в контрольных вариантах и в варианте НУК было заметное отставание в росте почек. Позднее, в вариантах с обработкой растворами сырцов и ростовых препаратов, наблюдалось развитие стеблевых побегов, значительно превосходящих по величине побеги контрольных черенков. Спустя пять недель, 21/V, черенки были выкопаны и были произведены учет и обмер их корневой системы и стеблевых

побегов. Выкопанные после учета черенки были высажены в почву для определения процента их укоренения. Результаты учета опытов по влиянию сырцов на корнеобразование черенков винограда приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Влияние ростовых препаратов и метаболитов бактерий на корнеобразование черенков виноградной лозы

Варианты опыта	Саперави					Воскеат				
	длина черенков в см	средняя длина корней	число корней	длина побегов в см	% укоренения	длина черенков в см	средняя длина корней	число корней	длина побегов в см	% укоренения
Контроль (вода)	7,8	3,0	7,0	5,5	48	9,5	2,7	5,0	5,0	56
2-нафтилуксусная кислота (2-НУК) . .	8,7	7,0	14,0	7,0	60	9,5	5,4	20,0	7,4	98
3-индолилмасляная кислота (3-ИМК) . .	8,0	10,1	19,0	6,3	88	8,5	7,5	37,0	9,5	92
Xanthomonas beticola шт. 51	9,5	16,1	7,0	7,0	80	9,1	5,7	20,8	8,2	88
шт. 34	9,0	6,0	7,0	8,7	60	9,3	7,0	29,0	12,0	88
Pseudomonas tumefaciens шт. 114	8,5	6,4	13,0	8,0	60	9,0	5,7	21,2	10,1	100
шт. 55	7,8	3,4	7,0	5,0	100	8,4	7,0	28,5	13,0	88

Как показывает табл. 1, по проценту укоренения, числу и длине корней черенки обоих сортов, обработанные сырцами, примерно также превосходят контрольные черенки, как и обработанные синтетическими препаратами. Так например, по сорту Воскеат процент укоренения черенков в варианте *Pseudomonas tumefaciens* шт. 55 и шт. 114 равен 88 и 100, в варианте *Xanthomonas beticola* шт. 51 и 34—88, в варианте α -нафтилуксусной кислоты—98 и β -индоллилмасляной кислоты—92; в контроле—56. По сорту Саперави процент укоренения в вариантах *Xanthomonas beticola* 60 и 100, в вариантах *Pseudomonas tumefaciens*—60 и 80, в варианте α -НУК—60, β -ИМК—88; в контроле—48.

На рис. 1 и 2 приведено образование корней у черенков винограда сорта Саперави под воздействием метаболитов—растворов сырца, полученных из культуры *Xanthomonas beticola* 51 и *Pseudomonas tumefaciens* 114; на рис. 3 и 4—образование корней у черенков винограда сорта Воскеат под воздействием метаболитов—растворов сырца, полученных из культуры тех же бактерий. Образование корней у черенков этих же сортов под влиянием синтетических стимуляторов роста (3-ИМК и α-НУК) проходило примерно с такой же интенсивностью.

Таким образом, проведенные нами опыты с полной очевидностью указывают на то, что сырцы, полученные из культуральных жидкостей бактерий-возбудителей опухолей—*Pseudomonas tumefaciens* шт. 114 и 55 и *Xanthomonas beticola* шт. 51 и 34, настолько богаты ауксинами и ауксиноподобными веществами, что оказывают сильное стимулирующее влияние на корнеобразование черенков трудно укореняемых сортов винограда.

Помимо этих опытов в оранжерее нами были проведены опыты по

Известия XVII, № 8—2

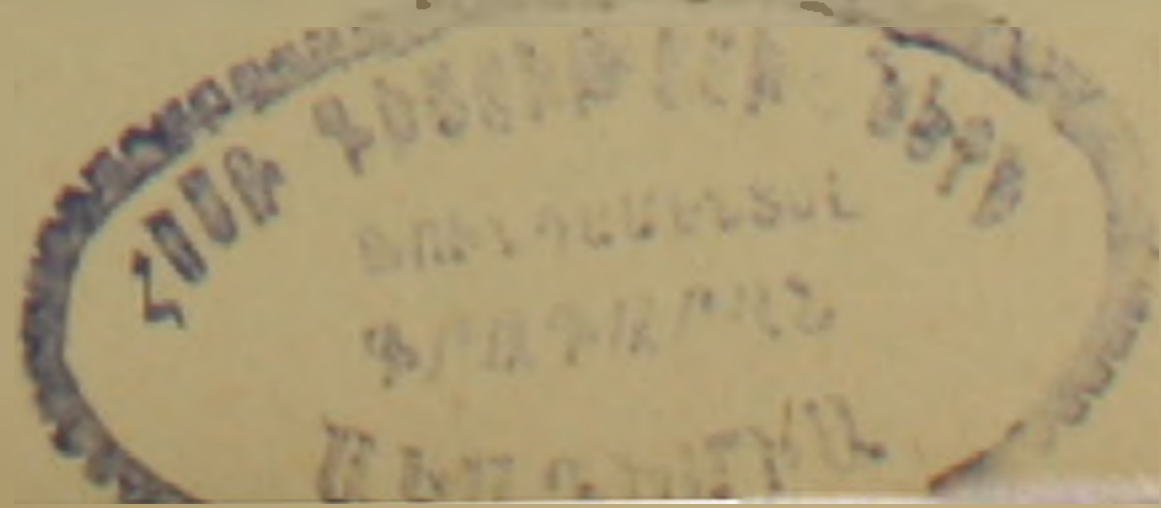




Рис. 1. Образование корней у черенков винограда сорта Воскеат под воздействием раствора сырца, полученного из культуры *Xanthomonas beticola* шт. 51.



Рис. 2. Образование корней у черенков винограда сорта Воскеат под воздействием раствора сырца, полученного из культуры *Xanthomonas beticola* шт. 114.



Рис. 3. Образование корней у черенков винограда сорта Саперави под воздействием раствора сырца, полученного из культуры *Pseudomonas tumefaciens* шт. 51.



Рис. 4. Образование корней у черенков винограда сорта Саперави под воздействием раствора сырца, полученного из культуры *Pseudomonas tumefaciens* шт. 114.

укоренению черенков винограда сорта Воскеат на опытном участке. С этой целью ранней весной нами были взяты чубуки виноградной лозы, которые затем нарезались на 4-х глазковые черенки. Черенки выбирались однотипные с длиной междоузлий от 8 до 12 см и примерно одинаковой толщины. Для обработки черенков были приготовлены водные 1% растворы сырцов, полученных из культур *Xanthomonas beticola* шт. 34 и 51 и *Pseudomonas tumefaciens* шт. 55, 114 и 120. В качестве контроля к ним были взяты 0,01% раствора β -ИМК и α -НУК и вода. Таким образом, опыт был заложен в 8 вариантах по 20 черенков в каждом. Черенки 18/IV были погружены своими основаниями в водные растворы соответствующих растворов на 18 час. и 19/IV высажены в грунт на грядки опытного участка Института микробиологии Академии наук АрмССР. Полив и все агротехнические мероприятия были одинаковыми для всех вариантов опытов.

В течение летнего сезона производились наблюдения и учеты приживаемости черенков, а также развития надземных частей растений. Всего за летний сезон было произведено 4 учета. Последний учет был произведен 22/IX, во время которого разросшиеся надземные части кустов были оценены по мощности их разрастания по 4-х балльной шкале: 1 балл—куст слабый, редкий, ниже 50 см; 2 балла—куст средний, выше 50 см; 3 балла—куст хороший, густой, около 100 см; 4 балла—куст мощный, густой выше 100 см.

Данные учетов укоренившихся черенков и процента укоренения под влиянием стимуляторов роста и сырцов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние ростовых препаратов и метаболитов бактерий на корнеобразование черенков и рост кустов виноградной лозы

Варианты опытов	число укоренившихся кустов	Оценка надземных органов укоренившихся черенков				% мощности разросшихся кустов	% развития кустов по отношению к контролю	% укоренения
		в том числе по баллам						
		1	2	3	4			
Xanthomonas beticola шт. 34	11	1	2	7	1	68,1	136,2	55
шт. 51	10	—	3	5	2	72,5	145,0	50
Pseudomonas tumefaciens шт. 55	10	1	2	2	5	77,5	155,0	50
шт. 114	16	—	5	1	10	82,8	165,6	80
шт. 120	19	1	4	4	10	80,2	160,4	95
α -нафтилуксусная кислота (α -НУК)	7	—	—	4	3	85,7	171,4	35
β -индолилмасляная кислота (β -ИМК)	14	1	2	4	7	80,3	160,6	70
Контроль (вода)	11	3	5	3	—	50,0	100,0	55

Приведенные в табл. 2 данные показывают, что большой процент укоренения черенков наблюдается в вариантах с обработкой сырцами *Pseudomonas tumefaciens* шт. 114 и 120, 80 и 95 и в варианте с обработкой β -индолилмасляной кислотой—70, тогда как в контроле он равен 55.

В вариантах с обработкой сырцами *Xanthomonas beticola* процент укоренения не увеличился, а в случае α -нафтилуксусной кислоты даже снизился. По мощности же разрастания кустов во всех вариантах, как с обработкой растворами сырцов, полученных из культуры возбудителей опухолей, так и при обработке растворами синтетических ростовых препаратов, видно их значительное преимущество перед контрольными.

Таким образом, опыты, проведенные нами по укоренению черенков винограда в условиях опытного участка, в общем подтвердили данные, полученные по корнеобразованию черенков в условиях оранжерей.

В ы в о д ы

1. Возбудители бактериальных болезней, вызывающих опухоли или наросты на растениях,—корневой рак плодовых культур—*Pseudomonas tumefaciens* шт. 114, 55, 120 и туберкулез свеклы—*Xanthomonas beticola* шт. 51 и 34 являются продуцентами физиологически активных веществ, в особенности ауксинов и ауксиноподобных веществ.

2. Метаболиты возбудителей болезней, вызывающих опухоли, полученные в сырцах после очистки из культуральных жидкостей, являются стимуляторами корнеобразования у трудно укореняемых сортов виноградной лозы.

Институт микробиологии
Академии наук АрмССР
Институт виноградарства,
виноделия и плодоводства
Мин. произв. и заг. с./х. прод. АрмССР
Институт физиологии растений
им. Тимирязева Академии наук СССР

Поступило 20.1 1964 г.

Մ. Խ. ՉԱԻԼԱԽՅԱՆ, Ռ. Մ. ԴԱԼԱԶՅԱՆ, Մ. Մ. ՍԱՐԿԻՍՈՎԱ

ՈՒՌՈՒՑՔՆԵՐ ԱՌԱՋԱՑՆՈՂ ԲԱԿՏԵՐԻԱԿ ՀԱՐՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԽԱՂՈՂԻ ՎԱՋԻ ԿՏՐՈՆՆԵՐԻ ԱՐՄԱՏԱԿԱՎԱՐԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ներկայումս հետազոտողների ուշադրությունը գրավում են ֆիզիոլոգիական ակտիվ նյութերը, որոնք արտադրվում են տարրեր տեսակի միկրոօրգանիզմների կողմից:

Հայկական ՍՍՏ գիտությունների ակադեմիայի միկրոբիոլոգիայի ինստիտուտը վերջին տարիների ընթացքում որոնման աշխատանքներ է կատարել բույսերի վրա ուռուցքներ կամ հավելվածքներ առաջացնող կուլտուրաներից առավել ակտիվ նյութեր արտադրողների հայտնաբերման ուղղությամբ:

Այդ ուղղությամբ կատարված աշխատանքներից զույգ տվեցին, որ պտղատու կուլտուրաների արմատային բաղեղկեղի հարույրիչ՝ *Pseudomonas tumefaciens* Sm. and Towns-ը և ճակնդեղի արմատախտը՝ *Xanthomonas beticola*

Sim. Br. Towns հանդիսանում են դիբերելինաման և, հատկապես, աուքսինաման նյութերի ակտիվ արտադրողներ, Դրա հետ առնչված աշխատանքները տարվեցին մեր կուլտուրաների մետաբոլիտների ազդեցությունը, խաղողի վաղի տնկիների արմատակալումը փորձարկելու ուղղությամբ: Այդ նպատակով ուռուցքներ առաջացնող առավել ակտիվ կուլտուրաներից ստացանք առաջնային արտադրանքների հումքեր, որոնց լուծույթները փորձարկվեցին Սապերավի և Ոսկեհատ խաղողի վաղի կտրոնների արմատակալման վրա:

Զերմատան և դաշտային պայմաններում կատարված արմատակալման փորձերը ցույց տվեցին, որ ուռուցքներ առաջացնող հարուցիչների մետաբոլիտները խաղողի դժվար արմատակալող սորտերի համար հանդիսանում են որպես խթանողներ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян С. А. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XV, 4, стр. 37—48, 1962.
2. Баранова Н. А. ДАН СССР, 54, 8, стр. 733—735, 1954.
3. Бояркин А. Н. ДАН СССР, 57, 2, стр. 197—200, 1957.
4. Бояркин А. Н. ДАН СССР, 59, 9, стр. 1951—1952, 1958.
5. Бояркин А. Н. и Дмитриева М. И. Журн. Физиология растений, т. 6, вып. 6, стр. 741—743, 1959.
6. Галачьян Р. М. Изв. АН АрмССР, (биол. науки), XV, I, стр. 15—24, 1962.
7. Израильский В. П. Успехи соврем. биол. т. XXIII, вып. I, стр. 109—126, 1947.
8. Иерусалимский Н. Д. Журн. Микробиология, т. XII, вып. 3, стр. 255—271, 1947.
9. Канф И. Н. и Ковалева Л. В. Изв. АН УзССР, 2, стр. 28—36, 1952.
10. Красильников Н. А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. Изд. АН СССР, 1958.
11. Красильников Н. А., Чайлахян М. Х., Скрыбин Г. К., Хохлова Ю. М., Улезло И. В. и Константинова Т. Н. ДАН СССР, т. 121, 4, стр. 755—758, 1958.
12. Красильников Н. А., Чайлахян М. Х., Асеева И. В., Хлопенкова Л. П. ДАН СССР, т. 123, 6, стр. 1124—1127, 1958.
13. Макаревская Н. А. Физиология регенерационных процессов у виноградной лозы. Автореферат докторской диссертации. Тбилиси, 1—38, 1962.
14. Муромцев Г. С. Труды ВИУА, вып. 63, стр. 183—189, 1960.
15. Муромцев Г. С. и Пеньков Л. А. Гиббереллины, Сельхозиздат, 1962.
16. Нахимовская М. И. Журн. Микробиология, т. 10, вып. 6, стр. 688—700, 1941.
17. Паносян А. К., Маршавина З. В. и Арутюнян Р. Ш. Тез. докл. совещ. об итогах и задаче исслед. по роли микроорганизмов и продуктов их жизнедеят. в питании растений. Изд. АН СССР, стр. 36—37, 1959.
18. Разницина Е. А. Образование бактериями ростовых веществ групп ауксина. ДАН СССР, т. 18, 6, стр. 253—256, 1938.
19. Смалый В. Т. и Бершова С. И. Журн. Микробиология, т. XXV, вып. 5, стр. 526—532, 1957.
20. Турецкая Р. Х. ДАН СССР, т. 57, 3, стр. 295—297, 1947.
21. Турецкая Р. Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. Изд. АН СССР, 1961.
22. Холодный Н. Г. Фитогормоны. Изд. АН УССР, 1939.
23. Чайлахян М. Х. и Турецкая Р. Х. Краткие методические указания по применению синтетических ростовых веществ при укоренении черенков. Изд. АН СССР, М., 1942.
24. Чайлахян М. Х. Изв. АН АрмССР (биол. и т.-х. науки), т. IX, 9, стр. 487—509, 1956.

25. Чайлахян М. Х. Ботанический журнал, т. 43, 7, стр. 927—952, 1958.
26. Чайлахян М. Х., Турецкая Р. Х. и Ключкина Н. С. Журн. Физиология растений, т. 8, 5, стр. 601—612, 1961.
27. Чайлахян М. Х., Галачьян Р. М., Саркисова М. М. ДАН СССР, т. 164, 5, стр. 1227—1230, 1962.
28. Чайлахян М. Х. Сб. Гиббереллины и их действие на растения. Изд. АН СССР, стр. 7—28, 1963.
29. Чрелашвили М. Н. Сообщ. АН ГрузССР, т. 4, 1, стр. 57—63, 1943.
30. Brian P. W. and Hemming G. H. *Physiol. Plantarum*, 3, 669—681, 1955.
31. Söding H. *Die Wuchsstofflehre*, 1952.
32. Stowe B. B. and Jamaki T. *Annual Rev. Plant. Physiol.*, 8, 181—216, 1957.
33. Stowe B. B. and Jamaki T. *Science*, 129, № 3352, 807—816, 1959.