

Э. К. Африкян

Итоги работ по микробиологии

Исполнилось 10 лет Академии наук Армянской ССР. Данная статья посвящена итогам работ, выполненных в АН Армянской ССР, в области общей, почвенной и технической микробиологии и бактериозов растений.

Научной базой микробиологии Академии наук Армянской ССР является Сектор микробиологии при Отделении биологических наук. Основная часть сотрудников сектора начала свою работу в системе Армянского Филиала Академии наук СССР, первоначально как группа, а впоследствии, с 1941 года, в качестве Сектора микробиологии при Биологическом институте. С организацией Академии наук Армянской ССР Сектор микробиологии был значительно расширен и выделен в самостоятельное научно-исследовательское учреждение, которое ныне объединяет в своем составе основную массу микробиологов республики, работающих в области общей, почвенной, промышленной микробиологии и бактериозов растений.

За истекшие 10 лет сотрудники Сектора микробиологии провели серьезную работу по различным вопросам общей, почвенной и промышленной микробиологии. Несравненно выросла научная квалификация работников, значительно расширились и углубились выполняемые исследования. В данной статье представляется возможным подытожить исследования по указанным областям микробиологии за истекшие 10 лет лишь в самых общих чертах.

Своими успехами Сектор микробиологии многим обязан деятельной помощи центральных научно-исследовательских учреждений Советского Союза—Института микробиологии АН СССР, Всесоюзного института сельскохозяйственной микробиологии ВАСХНИЛ, ВИЗР-а и его московского филиала.

Выдающиеся русские микробиологи—академик Б. Л. Исаченко, члены-корреспонденты АН СССР Н. А. Красильников и Е. Н. Мишустин—оказывали энергичную поддержку и приложили много усилий в развитии микробиологии в Армении. Особенно велики заслуги Н. А. Красильникова, осуществлявшего общее руководство рядом важных исследований у нас, в лабораториях которого работали и повышали свою научную квалификацию сотрудники Сектора микробиологии.

В свете решений сентябрьского Пленума ЦК КПСС научно-исследовательский план работы сектора был пересмотрен и увязан с разработкой первоочередных вопросов народного хозяйства.

Юбилей Армянской Академии наук микробиологи встретили полные

творческих сил и энергии в выполнении насущных задач, поставленных перед наукой Коммунистической партией и Советским правительством.

Общая и почвенная микробиология

Работы по почвенной микробиологии, выполненные в секторе, охватывают различные вопросы микробиологической характеристики почв Армении, изучения азотфиксирующих бактерий и антагонистических свойств микроорганизмов. Исследования отдельных вопросов общей микробиологии проводились в лабораториях почвенной, технической микробиологии и бактериозов растений.

В развитии почвенной микробиологии в Армении известны заслуги А. К. Паносяна, роль которого в организации и руководстве многогранной работой сектора несомненна.

А. К. Паносяном (1944, 1946, 1947) разработаны и широко использованы новые методы определения интенсивности процессов аммонификации и нитрификации в почве. Существенно важным моментом в этих методах являлось определение изучаемых процессов в почве с использованием сред, приготовленных из вытяжки исследуемой почвы. Данными опытов было установлено, что применение сред, приготовленных из минеральных веществ даже с прибавлением глюкозы, не дает ясной картины интенсивности процессов сульфификации почв.

В работах сектора видное место занимают исследования А. К. Паносяна и его сотрудников о биологических особенностях засоленных почв Армянской ССР, приобретающих особую важность в связи с их сельскохозяйственным освоением (1948, 1949). Работая со средами, приготовленными из вытяжки засоленной почвы, А. К. Паносян отверг мнение о бедности микрофлоры солончаков. Из солончаков им были выделены интенсивно действующие аммонификаторы, нитрификаторы, денитрификаторы, сульфификаторы и азотфиксирующие бактерии (А. К. Паносян, 1950; А. К. Паносян и А. В. Киракосян, 1951; А. К. Паносян и Р. О. Мирзабекян, 1951).

А. К. Паносян (1945) описал новый вид актиноциета, выделенный им, который, по его данным, обладал азотфиксирующей способностью, близкой к таковой у азотобактера. Изучение микрофлоры солончаков показало, что эти микроорганизмы приспособились к условиям жизни и засоленных почвах и приобрели ряд специфических морфологических и физиологических свойств. Так, было установлено, что выделенные из солончаков бактерии имеют резкую зависимость величины осмотического давления от концентрации солей (хлоридов) в этих почвах.

Сотрудники сектора проводят большую работу по изучению распространения отдельных видов микроорганизмов в различных типах почв, для чего резкие почвенно-климатические контрасты Армении представляют весьма благодатное поле деятельности. Исследование микрофлоры почв горы Арагац показало, что каждому типу почв соответствует особая группировка микроорганизмов: почвы, богатые органическим веществом,

богаты гнилостными бактериями, а в почвах, бедных органикой, их мало, но здесь обитает много слизистых бактерий и близких азотобактеру микроорганизмов (А. К. Паносян, В. Г. Туманян, Ш. С. Тараян и Р. Ш. Арутюнян, 1953), А. К. Паносяном и В. Г. Туманян (1953) опубликован материал о распространении в почвах Армении актиномицетов и исследованы биологические особенности некоторых их видов.

Опубликованные Э. К. Африкяном (1953) данные об эколого-географическом распространении спорообразующих бактерий в почвах Армении представляют дополнительный материал для доказательства приложимости учения великого русского ученого В. В. Докучаева о вертикальной зональности почвенного покрова для экологии микроорганизмов. Новым является материал исследований, показывающий наличие избирательного накопления некоторых видов спороносных бактерий под различными культурами растений (Э. К. Африкян, 1953).

В связи с проблемой использования водно-энергетических ресурсов озера Севан встает задача освоения обнажающихся грунтов озера. Помимо этого, в процессе сельскохозяйственного освоения обнажающиеся грунты оз. Севан представляют богатый материал для изучения динамики микрофлоры и микробиологических процессов на разных этапах почвообразования. В этом направлении сектором были начаты исследования с 1948 года. По данным А. И. Минасяна (1953), общее количество и содержание отдельных физиологических групп микроорганизмов в обнаженных почвогрунтах оз. Севан увеличивается из года в год, вместе с этим усиливается и интенсивность биологических процессов. Интересно то, что процесс ассимиляции атмосферного азота более выражен в почвогрунтах раннего обнажения, а также более интенсивно, чем в окультуренных каштановых черноземах Севанского бассейна. Изучение гнилостных бактерий и процесса аммонификации показало, что последний протекает более интенсивно в почвогрунтах, занятых травосмесями бобовых и злаковых растений, чем в лишенных растительности или занятых только злаковыми растениями.

Проведенная работа дала определенный материал, который должен быть использован с данными агротехнических и агрохимических исследований для составления правильного севооборота в целях сельскохозяйственного освоения обнаженных грунтов оз. Севан.

Большое число исследований было проведено по изучению азотобактера, его распространения в почвах Армении и взаимоотношений с высшими растениями и другими микроорганизмами. Работами А. В. Киракосян (1949) выявлено, что азотобактер развивается хорошо и почти в одинаковой степени у разных растений, однако различно в ризосфере: значительно лучше он развивается в ризосфере люцерны, эспарцета и шпината, хуже — хлопчатника. Данными А. П. Петросян, Л. А. Наринян и С. А. Карагулян (1949) установлено, что в ризосфере люцерны создаются благоприятные условия для развития азотобактера, тогда как хлопчатник подавляет рост и развитие этого микроорганизма. Получены данные, подыскующие исследования о наличии специфичности в действии азото-

бактера на рост и развитие некоторых сельскохозяйственных культур. Лабораторными и полевыми опытами установлено, что разные штаммы азотобактера могут оказывать в отношении пшеницы неодинаковое влияние — стимулирующий или подавляющий эффект. Эти данные были подтверждены опытами по культивированию штаммов азотобактера на корневых выделениях растений (А. П. Петросян, А. В. Киракосян, 1949).

Заслуживают известного интереса исследования А. В. Киракосяна, А. П. Петросян и Э. Х. Азарян (1949) по изучению влияния азотобактерии на урожай некоторых растений в смешанных культурах с другими бактериями. Эффект от бактеризации азотобактером значительно повышался в смеси с радиобактериями, причем это активизирующее действие последних не было отмечено в отношении слабоэффективных или неэффективных штаммов азотобактера; с другой стороны, активные штаммы азотобактера не реагировали на комбинации с радиобактериями. В работе А. К. Паносяна и В. Г. Туманян (1947) приведен материал о наличии симбиотических взаимоотношений между азотобактером и дрожжевыми организмами.

В составлении правильного севооборота сельскохозяйственных культур представляют интерес исследования А. К. Паносяна, А. Н. Минасяна, Ш. С. Тараян и Р. Ш. Арутюнян (1949, 1951). Авторы устанавливают, что растения (эспарцет), накапливающие в процессе вегетации большие количества азотистых веществ в почве, не способствуют ассимиляции азота. Наоборот, растения (озимая пшеница, картофель), которые мало или совсем не накапливают в почве азотистых соединений, повышают интенсивность ассимиляции азота. Данные опытов указанных авторов говорят о том, что азотофиксирующая способность азотобактера выше в почвах бедных азотистыми веществами и слабее в богатых органическими веществами почвах. Поэтому при установлении определенного чередования входящих в севооборот растений можно добиться повышения урожайности сельскохозяйственных культур без применения дополнительных азотистых удобрений.

В 1944 году А. П. Петросян и Э. Х. Азарян (1946) была разработана и предложена модификация приготовления сухого гелевого порошковидного азотогена, значительно упрощающая и удешевляющая процесс его производства и, по результатам полевых опытов, не уступающая эффективности агарового азотогена. В результате испытания некоторых образцов торфа из различных районов Армянской ССР была установлена их полная пригодность для целей изготовления азотогена (А. П. Петросян и Л. А. Наринян, 1946).

Исследуя биологические свойства шамбалы (пажитника) — бобового растения, имеющего известное хозяйственное значение в южных районах нашего Союза. — А. К. Паносян (1949) подчеркивает ценность этой культуры в качестве корма и зеленого удобрения. Интенсивность разложения мочевины в почвах Армении служила предметом исследований А. П. Петросян и А. А. Меграбян (1951), указывающих, что мочевины может быть

с большим эффектом использована как хорошее азотистое удобрение почвы для всех почв, за исключением сильно песчаных.

Большое место в работах по почвенной микробиологии сектора занимали исследования клубеньковых бактерий.

А. К. Паносяном (1948) было установлено, что на корнях люка имеются клубеньки, образуемые особой разновидностью клубеньковых бактерий, описанные впоследствии автором, как *Rhizobium pschati*. Подобно всем другим известным клубеньковым бактериям эти организмы фиксируют атмосферный азот в симбиозе с растением-хозяином. Благодаря наличию на корнях клубеньковых бактерий, люк может хорошо расти на бедных азотом почвах.

Многолетними исследованиями А. П. Петросян установлен ряд закономерностей биологии клубеньковых бактерий, имеющих теоретический интерес и важное практическое значение в деле повышения урожайности бобовых культур.

Культура эспарцета играет большую роль в увеличении кормовой базы животноводства, и в условиях Армении, как горной страны, она имеет большие перспективы развития. В широком возделывании в Армении эспарцета и повышении его урожайности немало заслуг имеют наши микробиологи, значительные исполнившие пробел в изучении клубеньковых бактерий эспарцета. А. П. Петросян (1944) опубликовала большой материал исследований по изучению естественной заражаемости видов эспарцета и данные о морфо-физиологических особенностях его клубеньковых бактерий. В ходе исследований были выделены активные штаммы клубеньковых бактерий эспарцета, которые нашли широкое применение в изготовлении интрагина.

Данными А. А. Меграбян (1951, 1953) показано, что активные штаммы клубеньковых бактерий эспарцета, выделенные из культурно поливных каштаново-черноземных почв Мартуинского района Армянской ССР, повышают урожай этой культуры в среднем на 59—72%. Прибавка урожая коррелирует с увеличением числа клубеньков и содержанием в них азота.

Накопленный сотрудниками сектора экспериментальный материал приводит к заключению о существовании экотипов клубеньковых бактерий. Исследования А. П. Петросян (1950, 1953) показывают, что штаммы клубеньковых бактерий различных бобовых растений, выделенные и эффективные в низменных районах Армении, менее эффективны в горных районах и, наоборот (таблица 1), установлен важный факт, что в условиях естественного и искусственного заражения многочисленные сорта и виды маша, нута, фасоли, люпина, люцерны и эспарцета заражаются в неодинаковой степени (А. П. Петросян и С. А. Карагулян, 1950). Таким образом, специфичность клубеньковых бактерий устанавливается не только по отношению к отдельным видам, но также и к различным сортам и популяциям бобовых растений.

А. А. Меграбян (1950) выявлено, что выделенные в фазе перед бутонизацией клубеньковые бактерии эспарцета являются более вирулент-

Таблица 1

Эффективность эсотилов клубеньковых бактерий в различных почвенно-климатических условиях Армении (Петросян А. П., 1953)
(выборочные данные полевых опытов 1952—1953 гг.)

Л ю и с р и з	Место испытания		К л е в е р	Место испытания		Ф а с о л ь	Место испытания
	Испытуемые штаммы и места их выделения	Бреван Базарчай урожай в проц.		Испытуемые штаммы и места их выделения	Бреван Базарчай урожай в проц.		
Контроль	100	100	Контроль	100	100	Контроль	100
1. Эчмиадзин, 900 м над уровнем моря	157	105	35, Ереван, 1000 м над уровнем моря	149	116	92, Ереван, 900 м над уровнем моря	138
32. Мегри, 500 м над уровнем моря	147	74	69, Сочи	144	102,5	90, Мегри, 500 м	155
43. Базарчай, 2250 м над уровнем моря	70	218	83, Базарчай, 2400 м над уровнем моря	98,6	124,5	109, Катжаран, 1700 м над уровнем моря	66
41. Селимский пер., 2300 м над уровнем моря	89	172	86, Арагац, 3200 м над уровнем моря	100	138,1	106, Каджаран, 1700 м над уровнем моря	94,7

ными и активными, чем во всех других фазах развития растения. А. П. Петросян, Л. А. Наринян и С. А. Карагулиан (1950), отмечая неоднородную интенсивность образования клубеньков у бобовых, установили наиболее эффективные сроки сева изученных сельскохозяйственных культур. Лабораторные и полевые наблюдения показали, что в большинстве случаев не имеется коррелятивной связи между весом бобовых растений и образующимся на них количеством клубеньков (А. П. Петросян, 1951).

В выяснении физиологии взаимоотношений между бобовым растением и клубеньковыми бактериями ценным вкладом явились исследования М. Х. Чайлахяна и А. А. Меграбян (1944, 1945). Известно, что образование клубеньков имеет место более интенсивно в условиях бедного содержания в субстрате азотистых соединений. Углубляя свои исследования, авторы установили, что задержка в образовании клубеньков определяется не количеством азота в субстрате, а содержанием азота в тканях растения. Следовательно, количество растворимого азота в самом растении определяет его способность заражению клубеньковыми бактериями.

Значительный интерес приобретают исследования по выявлению антагонистов и активаторов клубеньковых бактерий, данные о которых приведены в таблице 2. Выяснено, что бактерии, проявляющие антагони-

Таблица 2

Влияние активаторов и антагонистов на эффективность клубеньковых бактерий в полевых условиях (Меграбян А. А., 1953)

Бактерии	Клубеньки 10 растений		Урожай в проц.	Азот листьев в проц.
	число	вес		
Клубеньковые бактерии вики	121	1,130	100	5,11
Клубеньковые бактерии вики + активатор	161	2,850	152	5,29
Клуб. бактерии вики + антагонист	92	0,790	88,2	4,13
Кл. б. бактерии люцерны	129	0,215	100	4,96
Клуб. бактерии люцерны + активатор	177	0,400	149,39	5,24
Клуб. бактерии люцерны + антагонист	110	0,20	95,71	4,51
Клуб. бактерии эспарцета	95	1,0	100	4,17
Клуб. бактерии эспарцета + активатор	123	1,530	143,2	4,56
Клуб. бактерии эспарцета + антагонист	74	2,430	80,07	3,14

стическое и активизирующее действие на клубеньковые бактерии, сравнительно более широко распространены в ризосферной, чем внекорневой почве (Э. Х. Азарян, 1948; А. А. Меграбян, 1950).

Э. К. Африкяном в течение ряда лет проводилась работа по систематике, распространению и изучению морфо-физиологических и, в особенности, антагонистических свойств спорообразующих бактерий, широко распространенных в почве. На большом материале, охватывающем исследования около шести тысяч культур различных видов спорообразующих бактерий, автором установлена специфика антагонистических свойств и

таким образом подтверждено положение Н. А. Красильникова, что антибиотические свойства составляют видовую характеристику микроорганизмов (Э. К. Африкян, 1950, 1953).

Данные многочисленных опытов показали, что антагонистические свойства не проявляются на представителях своего вида и отмечаются лишь у бактерий разных видов. Указанное положение было установлено также и при изучении разных видов азотобактера, выделенных из различных эколого-географических условий (Э. К. Африкян и Р. Ш. Арутюнян, 1953), о чем указано в таблице 3.

Таблица 3
Межвидовой антагонизм разных видов азотобактера

Культуры тест-объектов	Культуры антагонистов		
	<i>Az. chroococcum</i>	<i>Az. vinelandii</i>	<i>Az. agilis</i>
<i>Az. chroococcum</i>	—	+	—
<i>Az. vinelandii</i>	—	—	—
<i>Az. agilis</i>	—	+	—

Примечание: знаком — отмечено отсутствие антагонизма, знаком + наличие антагонистического действия.

На основании всестороннего изучения морфо-физиологических и антагонистических свойств выполнена работа по систематике спороносных бактерий в пределах их группового распределения (Э. К. Африкян, 1951).

Изучение антагонистических свойств спороносных бактерий показало, что наиболее активными антагонистами в отношении азотобактера *Bac. mycooides* и некоторых других микроорганизмов являются представители группы *Bac. subtilis-mesentericus* (Э. К. Африкян, 1953). Опыты показали, что это антагонистическое действие отмечается и в почве и — что особенно важно — связано с наличием вегетативных форм бактерий (рис. 1). Э. К. Африкяном (1953) получен материал, устанавливающий, что закономерности эколого-географического распространения бактерий группы *Bac. subtilis-mesentericus* и *Bac. mycooides* могут быть обусловлены, наряду с другими биологическими факторами, также и спецификой антагонистического действия *Bac. subtilis-mesentericus* на *Bac. mycooides*.

В. Г. Туманян (1953) выделены и изучены культуры актиномицетов, обладающие выраженным антагонистическим действием на ряд фитопатогенных бактерий (рис. 2 и 3).

Из изложенного явствует, что сотрудниками сектора выполнен ряд работ, имеющих известное теоретическое и практическое значение. В заключение следует отметить, что изучением микробиологических процессов А. К. Паносяном (1948) было выяснено, что в деле освоения солончаков большое значение имеет обработка их гипсом, серой, серным колчеданом, а также удаление из них вредных солей путем дренажа. Сектор поддерживает тесную связь с Лабораторией бактериальных удобрений Министерства сельского хозяйства СССР в Ереване. Многие активные культуры азотобактера и клубеньковых бактерий, выделенные сотрудни-

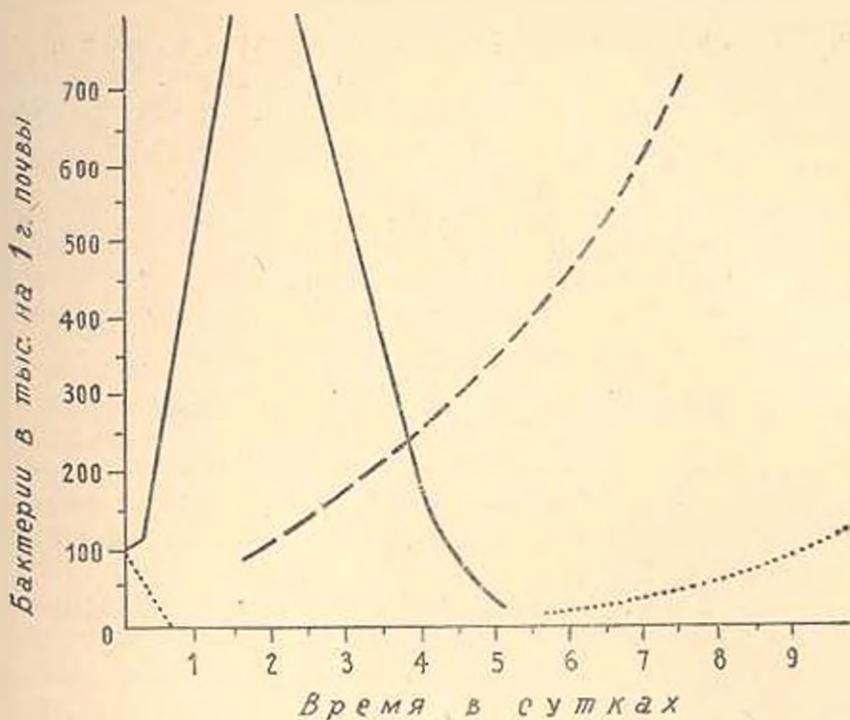


Рис. 1. Развитие *Bac. pumilus* и *Az. chroococcum* в стерильной почве при их совместном внесении. Количество *Bac. pumilus*: сплошной линией—вегетативные клетки, пунктиром—споровые формы; число азотобактера—точечными кривыми.

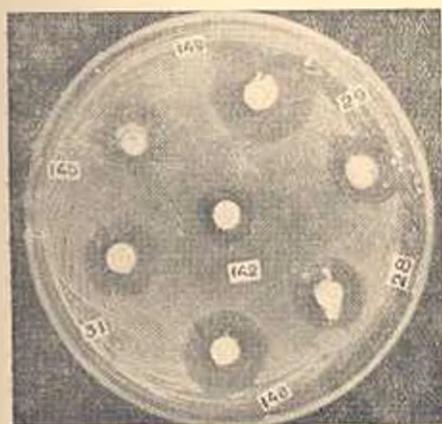


Рис. 2. Антагонистическое действие актиномицетов на культуру возбудителя бактериального рака томата. 28, 29, 31, 148, 149—штаммы *A. globisporus* strept. Krassln; 142, 145—близкие к этому виду штаммы.

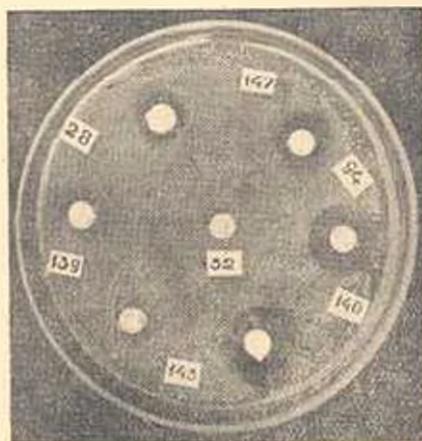


Рис. 3. Антагонистическое действие актиномицетов на культуру возбудителя рязи табака. 28, 139, 140, 143, 147—штаммы *A. globisporus* strept. Krassln, 32—*A. guiseus*, 94—*A. albus* sp.

ками сектора, были переданы указанной лаборатории и нашли широкое применение в изготовлении азотобактерина и нитрагина. Микробиологи Академии наук Армянской ССР в годы Великой Отечественной войны обеспечили производство азотогена, применяя модификацию сухого порошковидного гелевого азотогена.

С 1952 года сотрудник сектора Э. К. Африкян участвует в разработке биологических методов борьбы с мальсекко, проводимой Институтом микробиологии АН СССР совместно с Институтом генетики АН СССР и Всесоюзным научно-исследовательским институтом чая и субтропических культур Министерства сельского хозяйства СССР.

Промышленная и техническая микробиология

Выполненные в этой области работы посвящены изучению, в основном, дрожжевых и молочнокислых микроорганизмов с целью выделения активных культур для использования в сельском хозяйстве, пищевой промышленности и медицине.

В лаборатории промышленной микробиологии сектора Л. А. Ерзинкяном (1949) были проведены исследования о составе микрофлоры воды на различных глубинах и природе образования травертинов и кристаллов озера Севан. Ценность этой работы становится более очевидной, так как до настоящего времени нет специальных работ, посвященных микробиологическому изучению воды озера Севан.

Заслуживает внимания сконструированный автором по типу прибора академика Б. И. Исаченко прибор для взятия проб воды с различных глубин оз. Севан. Л. А. Ерзинкяном были выделены и изучены многие культуры различных видов микроорганизмов, обладающие кальциотлагающей способностью и играющие большую роль в образовании травертинов и кристаллов озера Севан.

В течение многих лет в Армении проводились микробиологические исследования по выяснению возможностей производства кормовых дрожжей на отходах сельского хозяйства. В деле повышения питательности, заготовки и подготовки кормов указанные работы имеют первостепенное значение, и в условиях Армянской ССР, где животноводство является одной из важнейших отраслей хозяйства, они приобретают особую важность.

Весьма ценной хозяйственной культурой оказалась новая разновидность — *Torulopsis armeniasa*, выделенная Ф. Г. Сарухаян (1944, 1945) и впоследствии широко использованная у нас как кормовые дрожжи.

Исследованиями было установлено, что дрожжи рода *Torulopsis*, выделенные из эпифитной микрофлоры хмеля, могут быть использованы для производства кормовых дрожжей на гидролизате соломы (Ф. Г. Сарухаян, 1944).

Широкое испытание дрожжеванной соломы показало ее положительное влияние на повышение питательности кормов и их вкусовых ка-

честв, увеличение удоя коров и живого веса животных (С. К. Карапетян, А. К. Паюсян, Ф. Г. Саруханян и М. И. Гукасян, 1943).

Следует отметить, что на основании работ по разработке техники получения дрожжей из сельскохозяйственных отходов—хлопковой шелухи и соломсы—в Армянской ССР строится дрожжевой завод.

Крупным шагом в развитии технической микробиологии в Армении явилось создание в 1946 г. в Институте животноводства АН Армянской ССР лаборатории белка и ферментов, руководимой членом-корреспондентом АН Армянской ССР М. А. Тер-Карапетяном.

В означенной лаборатории смонтирована научно-исследовательская и полужаводская аппаратура для изучения различных вопросов технической микробиологии. Занимаясь в течение ряда лет разработкой вопросов приготовления кормовых дрожжей на гидролизатах из местного целлюлозного сырья—отходах промышленности и сельского хозяйства—М. А. Тер-Карапетян и А. М. Огаджанян (1950) установили, что на базе хлопковой шелухи и лузги (отход мелькомбината, содержащий 30—40% крахмала) возможно организовать производство кормовых дрожжей с высокими выходами.

М. А. Тер-Карапетяном (1950) был сконструирован специальный аппарат глубинного выращивания микроорганизмов и выполнен ряд исследований по влиянию условий внешней среды на рост и размножение дрожжевых организмов. Автору удалось показать, что изменением механических и физических условий культивирования возможно так воздействовать на обменные процессы в логарифмической фазе развития микроорганизмов, что их ассимиляционные процессы будут протекать в направлении получения высокого выхода дрожжевой массы, белков и других соединений. Опытами по изучению изменений размеров дрожжей, в условиях периодического и непрерывного выращивания, установлена решающая роль фактора питания при изменении объемов клеток (М. А. Тер-Карапетян и Ш. А. Авакян, 1952).

Исследованиями Ф. Г. Саруханян и Р. С. Каримян (1949—1953) установлено, что виноградные и хлопковые стеблевые отбросы, с добавлением некоторых минеральных солей, как питательная среда, могут служить дешевым и хорошим материалом для получения дрожжевой массы.

Еще в годы Великой Отечественной войны Сектором микробиологии было начато изучение микрофлоры хлебных заквасок различных районов Армянской ССР. Необходимо отметить, что для микробиолога в этом отношении представляет богатый и в своем роде очень редкий материал распространенная в Армении и используемая с древних времен самодельная хлебная закваска—тххмэр.

Исследования выявили большое разнообразие состава дрожжевой микрофлоры хлебных заквасок различных районов Армянской ССР (Ф. Г. Саруханян, 1946, 1950; Ф. Г. Саруханян и А. Г. Севочян, 1950). Данные микробиологических анализов показали, что основной массой дрожжевой микрофлоры являются споровые дрожжи, главным образом, представители вида *Sacch. cerevisiae*. Из выделенных культур хлебных

дрожжей отдельные штаммы обладали высокой подъемной силой, превосходящей в производственных условиях таковую Харьковских, Краснодарских и Ростовских хлебопекарных дрожжей. Некоторые из наиболее активных местных хлебопекарных дрожжей были переданы Ереванскому хлебному заводу № 1 и нашли широкое применение в хлебопечении.

Производство плодово-ягодных вин и напитков широко распространено в РСФСР, УССР, в Средней Азии и занимает известное место в хозяйстве этих республик. В Армянской ССР плоды и ягоды используются как пищевой продукт в свежем и сушеном виде и в качестве сырья в консервной промышленности. Непрерывное расширение площадей под плодово-ягодные насаждения в Армянской ССР, разумеется приведет к необходимости организации в республике производства вин и напитков как из культурных, так и из дикорастущих плодов и ягод. В указанном деле работами сотрудников Сектора микробиологии создана определенная научная база. Значимость работы сектора тем более существенна, что данные о биологии плодовых дрожжей и их использовании в условиях Армении при изготовлении плодово-ягодных вин и напитков до этого совершенно отсутствовали. Ф. Г. Сарухяни с сотрудниками проделана значительная работа по изучению биологии дрожжей Армянской ССР и получению их высокоактивных культур для применения в пищевой промышленности.

Микробиологическими анализами плодов и ягод различных районов Армении были выделены разнообразные представители дрожжей, изучены их морфо-физиологические и спиртообразующие свойства (Ф. Г. Сарухяни, 1949). Среди выделенных культур дрожжей были обнаружены разновидности, обладающие высокой спиртообразующей способностью и свойствами накапливать в большом количестве дрожжевую массу (Ф. Г. Сарухяни и А. Г. Севоян, 1949).

Следует отметить, что многообразие экологических условий и обилие самых разнообразных плодов и ягод Армении приводит к выявлению большого разнообразия дрожжевых организмов у нас, которые, по ряду своих морфо-физиологических особенностей и, в особенности, бродильной способности, имеют ряд достоинств перед описанными в литературе соответствующими культурами дрожжей.

Исследования по сбраживанию плодово-ягодных сушен в условиях Армении показали, что при использовании соответствующих дрожжей из них можно получить хорошего качества вина, преимущественно десертные (Ф. Г. Сарухяни и А. Г. Севоян, 1951). При этом обязательным является добавление к сушам определенного количества сахара, ввиду низкой сахаристости натурального плодового суша. Из эпифитной дрожжевой микрофлоры плодов наиболее успешным оказалось применение дрожжей *Sacch. ellipsoideus*. Ценными являются данные авторов, показывающие, что плодовые дрожжи могут с успехом применяться в изготовлении вин также и из виноградного сока. При изучении дрожжевой микрофлоры хмеля выделена разновидность *Sacch. cerevisiae*, обладающая резко выраженной бродильной способностью (Ф. Г. Сарухяни и А. Г. Севоян, 1949).

Опытами Ф. Г. Сарухяня (1951) установлена пригодность тутового (шелковица) сусла для производства сладких напитков и качественных вин как сухих столовых, так и десертных, типа мадеры и портвейна. Путем направленного воспитания плодовых дрожжей на тутовом сусле с высокой концентрацией сахара были получены культуры со сравнительно высокой бродильной способностью.

Исследования Ф. Г. Сарухяня и А. Г. Севоян (1953) указывают на пригодность использования сусла дикорастущих плодов и ягод—груши, кизила и ежевики—в Армянской ССР для целей плодово-ягодного виноделия. Авторами было отмечено, что лучшие результаты в сбраживании этих сусел также получаются при использовании *Sacch. ellipsoideus*. На основании данных как химических исследований, так и дегустации, проведенной в 1944 году под председательством Н. Н. Простосердова в Москве, сделано заключение, что на выделенных Сектором микробиологии культурах дрожжей можно получить вина и напитки новых видов, которые могут быть также применены в медицине в качестве лечебных и диетических напитков.

Р. М. Ахинян (1950, 1951) провела исследования дрожжевой микрофлоры винограда «Кахет», широко возделываемого в Армянской ССР. Данные автора показывают, что дрожжи эпифитной микрофлоры, выделенные из различных экологических условий, имеют ряд отличительных морфо-физиологических особенностей, что должно учитываться при рациональной обработке винограда «Кахет». Так, опыты показали, что интенсивность брожения виноградного сока находится в большой связи с адаптационной способностью отдельных культур дрожжей, выделенных из различных экологических условий.

В Секторе микробиологии с 1949 года Л. А. Ерзинкяном проводятся исследования по выделению, отбору и направленному воспитанию местных штаммов ацидофильных молочнокислых бактерий для применения в медицине и в животноводстве. Из большого числа образцов фекалий новорожденных детей и ягнят, а также из кисломолочных продуктов были выделены и изучены морфо-физиологические свойства 1640 различных штаммов молочнокислых бактерий (Л. А. Ерзинкян, 1950, 1953).

В результате отбора и воспитания были получены местные штаммы ацидофильных молочнокислых бактерий (Ер—1 и Ер—2), которые по своим морфо-физиологическим и органолептическим свойствам отличаются от выделенных и описанных ранее ацидофильных бактерий других ученых. Наиболее характерной особенностью местных штаммов ацидофильных бактерий, по данным авторов, является быстрое свертывание молока в течение 4—8 часов и их фенолостойкость (Л. А. Ерзинкян и Е. А. Мурадян, 1951; Л. А. Ерзинкян, М. Ш. Пахлеванян и Е. А. Мурадян, 1953). Некоторые штаммы развиваются и образуют ступок при концентрации фенола в молоке 1:200. Получение штаммов с высокой фенолостойкостью имеет важное практическое значение, ибо, как показывает ряд исследований, с ней связана приживаемость молочнокислых бакте-

рий в желудочно-кишечном тракте человека и животных. В этом отношении полученные Л. А. Ерзинкяном штаммы ацидофильных бактерий заслуживают внимания для целей использования их в борьбе с желудочно-кишечными заболеваниями в медицине и ветеринарии.

Достоинством ацидофильного молока, изготовленного из местных штаммах молочнокислых бактерий, является приятный, своеобразный молочнокислый вкус и аромат; общая кислотность в молоке доводится наиболее активными штаммами до 300—400°Т и выше. Л. А. Ерзинкяном и Е. А. Мурадян (1951) установлено, что при сбраживании лактозы ацидофильные бактерии, кроме молочной кислоты, образуют в сравнительно значительных количествах также летучие кислоты, различные эфиры и ряд других побочных продуктов, придающих ацидофильному молоку своеобразную консистенцию, вкус и аромат.

Испытание в течение 1949—1953 гг. в клиниках г. Еревана ацидофильного молока и пасты, изготовленных на выделенных в секторе штаммах, дало положительные результаты в профилактике и лечении ряда желудочно-кишечных заболеваний.

Л. А. Ерзинкяном (1953) разработана методика приготовления и применения лечебного ацидофильного молока из местных штаммов бактерий, которая публикуется отдельным изданием.

С целью повышения качества пищевых продуктов и изучения динамики микробиологических процессов проведены исследования микрофлоры некоторых сыров и сладкосливочного масла.

Работами Л. А. Ерзинкяна (1946) были выявлены некоторые причины получения низкосортного масла в сыроваренных заводах Армении и указаны пути к их устранению.

Изучая микробиологические процессы созревания закавказско-швейцарского (эмментальского) сыра, Ф. Г. Саруханиян (1943) показала, что основным возбудителем созревания этого сыра является *B. casei*. Были обнаружены три группы *B. casei* с различной способностью кислотообразования в пределах: 35—40°Т (сычужное свертывание), основная группа с кислотообразованием в 256°Т и затем — группа с высоким кислотообразованием в пределах 372—400°Т.

Л. А. Ерзинкяном (1949) проведены химико-микробиологические исследования айодзорского (даралагезского) сыра, вырабатываемого в Армении с глубокой древности и имеющего высокие вкусовые качества. Следует отметить, что айодзорский сыр по своим питательным и вкусовым качествам является одним из самых лучших среди всех известных овечьих сыров и в этом отношении заслуживает большого внимания. Автором были выполнены работы по технологии изготовления сыра и проведены первые исследования по микробиологии айодзорского сыра. Данные анализов показали, что специфические качества этого сыра обусловлены глубокими изменениями углеводов и белков под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов и под действием ферментов.

Бактериальные болезни растений

Многообразие почвенно-климатических условий и растительных формаций Армении обуславливает сложность изучения болезней сельскохозяйственных культур, возделываемых в Армянской ССР. Достаточно указать, что по далеко не полным данным в Армении констатировано около 350 видов болезней культурных растений и лесных пород. В Армении был обнаружен ряд болезней растений, ранее не описанных в литературе и не отмеченных в пределах Советского Союза (Д. П. Тетеревникова-Бабаян и А. А. Бабаян, 1949).

Систематическое изучение болезней растений в Армении было начато в 30-х годах, и в настоящее время в Армянской ССР имеется крупный коллектив с рядом высококвалифицированных фитопатологов. Однако, если исследованиями болезней растений, вызываемых грибами организмами, занимается сравнительно много сотрудников в разных научно-исследовательских учреждениях республики, то работы по бактериальным инфекциям растений в основном сосредоточены в Секторе микробиологии Академии наук Армянской ССР. Следует отметить, что, несмотря на немногочисленный коллектив группы фитопатологов сектора, достигнутые им успехи, несомненно, заслуживают похвалы.

Среди работ по бактериозам особенно много исследований выполнено по изучению болезней абрикосовых насаждений — одной из древнейших культур Армении, занимающей значительное место в хозяйстве республики. В Армении было обнаружено существование ряда болезней абрикоса, как-то: грибная болезнь, вызываемая *Clasterosporium carpophilum* Ad., камеденстечение, корневой рак, порождаемый *B. tumefaciens* Sm.

В 1940 г. А. К. Паносян и Р. О. Мирзабекян описали новую болезнь — так называемое бактериальное увядание (засыхание) абрикосовых деревьев. Возбудитель этой болезни, названный впоследствии *B. atropurpurea*, представляет собой аэробную неспороносную грамотрицательную бактерию.

В последующие годы были изучены биологические и антигенные свойства возбудителя бактериального увядания абрикоса, чем было установлено отличие этой бактерии от других возбудителей болезней абрикоса и плодовых культур. Помимо ее идентификации возбудителя болезни реакция агглютинации была с успехом использована также для диагностики бактериального увядания абрикосовых насаждений (Р. О. Мирзабекян, 1946; Р. О. Мирзабекян и Н. А. Карапетян, 1946). Наблюдениями и опытами была установлена подверженность этой инфекции также и персиковых деревьев (Р. О. Мирзабекян, 1946).

В разработке мер борьбы с бактериальным увяданием абрикосовых деревьев чрезвычайно важное значение приобретают работы по использованию антибиотических веществ микроорганизмов (Р. О. Мирзабекян, 1952, 1953; Р. О. Мирзабекян и Н. А. Карапетян, 1953). Сектор микробиологии одним из первых начал исследования по использованию антагонистических свойств микробов в борьбе с болезнями сельскохозяйствен-

ных растений. Работами Р. О. Мирзабекян, проведенными в Институте микробиологии АН СССР и в Секторе микробиологии АН Армянской ССР, была доказана возможность успешного применения некоторых антибиотиков в борьбе с увяданием абрикосовых и персиковых насаждений и ряда других фитопатогенных микробов.

В 1945 году С. А. Авакян описала новую болезнь—побурение плодов абрикоса, отмеченное в дальнейшем также и на плодах персика (рис. 4).

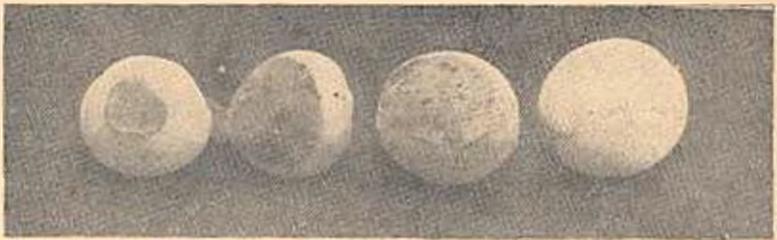


Рис. 4. Плоды абрикоса, естественно зараженные бактериальным побурением, крайний справа—здоровый плод.

Возбудитель болезни был идентифицирован автором, как *Bac. mesentericus vulgaris* Flügge. Изучение путей развития инфекции показало, что источником распространения бактериального побурения абрикоса является почва; факторами заноса инфекции могут быть воздушные течения ветры и насекомые. Инфекция может проникнуть внутрь плода через части цветка и щели слабо прикрепленной плодоножки и шва плода, в случае внешнего побурения и нарушения целостности кожицы плода абрикоса (С. А. Авакян, 1945).

Наряду с изучением бактериозов плодовых деревьев сотрудники сектора провели ряд обстоятельных исследований бактериальных инфекций овощных культур.

Необходимо отметить выполненные Р. М. Галачьян работы по испытанию различных методов идентификации фитопатогенных бактерий и изучение их вредоносности к овощным культурам. Данные Р. М. Галачьян (1944, 1951) показывают, что использованием серологического метода можно значительно ускорить и уточнить диагностику болезней овощных культур. Была установлена специфичность реакций агглютинации с поливалентной сывороткой для обнаружения «базального» бактериоза злаков, вызываемого *B. atrofaciens* Mc Cull (Р. М. Галачьян, 1944). При изучении бактериозов фасоли автор отметила групповую агглютинацию у биохимически близких бактерий в начальных разведениях сыворотки, что лишь раз указывает на необходимость применения ряда диагностических критериев в точном установлении видовой принадлежности возбудителя инфекции (Р. М. Галачьян, 1947). Ценным оказалось установление Р. М. Галачьян (1951) возможности оценки устойчивости сортов томатов к бактериальному раку с помощью серологического метода, дающей более точные результаты при использовании поливалентной сыворотки. Р. М. Галачьян (1945) установила, что распространенная в Армении плодовая

гниль перца является бактериальным заболеванием, вызываемым разновидностью *B. lycopersicum*; основными источниками инфекции, по данным автора, являются больные семена и почва.

Весьма обстоятельно были изучены Р. М. Галачьян бактериальные болезни томата в Армении, в особенности бактериальный рак томата. Автором было выяснено распространение различных форм бактериального рака томата в районах Армении, исследованы морфо-физиологические и патогенные свойства многих культур возбудителей болезни, изучены пути заражения и развития этой инфекции (Р. М. Галачьян, 1949). Р. М. Галачьян (1950) методом провокационных посевов установила, что различные растения (лисциерна, хлопчатник, перец, баклажаны, картофель, пастернак, сорняки), входящие в севооборот томатов, не поражаются возбудителем бактериального рака томатов. Большим числом опытов было доказано, что выживаемость и накопление инфекционного начала в почве происходит через пораженные остатки томатов. Автором (1950) разработана и описана схема работ по экспертизе семян томатов на зараженность возбудителем бактериального рака томатов. Большим числом вегетационных и полевых опытов отмечено, что определение сортоустойчивости томатов к бактериальному раку следует производить методом провокационных опытов в полевых условиях, лучше всего — через корневую систему (Р. М. Галачьян, 1949).

Практически важными и ценными оказались результаты изучения сортопоражаемости томатов бактериальным раком (Р. М. Галачьян, 1951). Как показали данные исследований, сортоустойчивость томата к бактериальному раку является понятием относительным, и ее можно изменить воздействием агрофона (таблица 4). В этой связи вопросы воспитания и отбора устойчивых к бактериальному раку сортов томата приобретают особую важность.

Р. М. Галачьян (1945, 1953) было изучено также распространение в Армении мокрой гнили томатов и черной ножки у некоторых овощных культур. Заслуживает внимания факт, что возбудитель черной ножки является паразитом без строгой локализации и поражает томаты, бамбию, баклажаны, перец и капусту. Вредоносность этой инфекции в условиях Армении усугубляется поражением растений раннего возраста (парниковая рассада), в то время как в полевых условиях эта болезнь не имеет хозяйственного значения. Путем тщательных испытаний Р. М. Галачьян установлена ценность некоторых химических препаратов и антибиотиков в борьбе с бактериальными болезнями томатов.

Совместно с кафедрой фитопатологии Армянского сельскохозяйственного института Сектором микробиологии в 1950 г. выполнена работа по изучению бактериальной гнили семенников лука и предложены профилактические меры борьбы с этой болезнью (Д. Н. Тетеревникова-Бабаян и С. А. Авакян, 1950).

С. А. Авакян (1949) проведена работа по изучению распространенной в Армянской ССР корневой гнили огурцов и дынь. Возбудителями болезни оказались представители рода *Fusarium* — *F. solani* и *F. bulbigenum*

v. niveum, основной источник инфекции—почва с остатками больных растений и, в период вегетации, поливная вода.

С. А. Авакян (1950, 1951) обнаружила, что представители широко распространенной в почве сапрофитной группы *Vac. mesentericus* являются возбудителями не только бактериального побурения абрикоса, но вы-

Таблица 4

Сравнительные данные поражаемости томатов бактериальным раком по годам (Р. М. Галачьян, 1951) (на провокационном фоне путем отбора)

Годы	Устойчивые	Слабо поражаемые	Средне поражаемые	Сильно поражаемые
1948		Паслен Мексиканский Puerto vacitas Король Гумберт Гибрид 175	Местный Анаит Гибрид 190 Гибрид 148 Гибрид 119 Презервинг Марглоб	Рейнский круглый Большая Балтимора Золотой орех Кубань Краснодарец Бизон Маяк Дневной завтрак
1949	Паслен Puerto vacitas	Мексиканский Презервинг Марглоб Большая Балтимора Местный Анаит	Король Гумберт Гибрид 172 Гибрид 148 Чудо рынка Гибрид 2 Гибрид 175 Брекодей	Кубань Бизон Маяк Краснодарец
1950	Паслен Мексиканский Puerto vacitas Красный дар Ювель	Большая Балтимора Анаит Гибрид 172 Рейнский круглый Патриот Марглоб Презервинг Притчард Гибрид 149 Местный Гибрид 190 Чудлова Гибрид 148	Брекодей Маяк Гибрид 175 Король Гумберт Гибрид 2 Золотой орех Штамбовый Грибовский Чудо рынка Дневной завтрак Бизон	Краснодарец Кубань

зывают также и другую, новую болезнь—бактериальное побурение кабачков (рис. 5). Дальнейшие исследования в этой области показали существование корреляции между зараженностью почвы и распространением болезни, позволившие таким образом в целях борьбы с бактериальным побурением кабачков предложить севооборот культур, уменьшающих число *Vac. mesentericus* в почве (например, калуста).

Проводимые в указанном направлении работы представляют практический и теоретический интерес, так как они выясняют условия развития новых бактериозов, механизм приспособления бактерий от сапрофитизма к факультативному паразитизму. Так, С. А. Авакян удалось показать, что

явно сапрофитная форма картофельной бациллы после ряда пассажей на абрикосе вызывает типичное бактериальное побурение (рис. 6).



Рис. 5. Бактериальное побурение кабачка (естественное заражение), слева—здоровый плод.

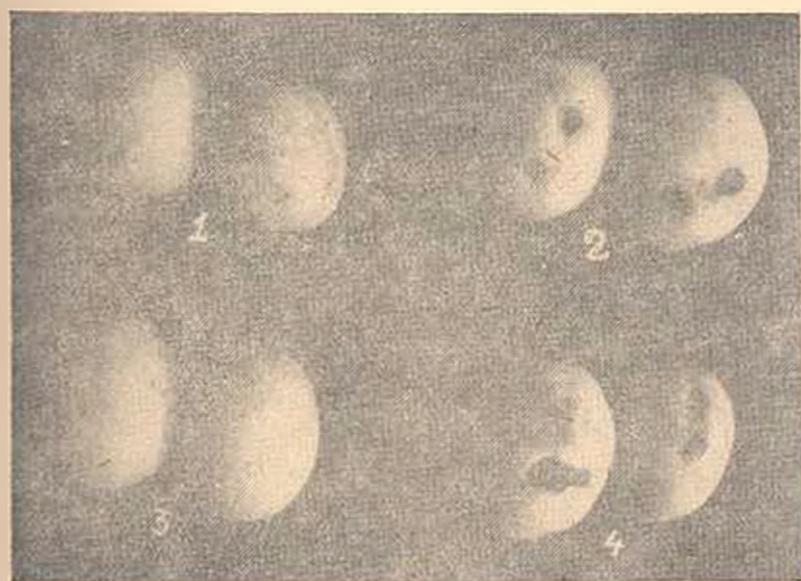


Рис. 6. Плоды абрикосов на дереве, искусственно зараженные с уколом патогенной и апатогенной (1, 2) культурой *Bac. mesentericus*, 1—зараженные непассированной культурой, 2—зараженные культурой 9-го пассажа, 3—не зараженные плоды, 4—зараженные патогенной культурой.

Исследованиями А. В. Киракосян, Г. А. Хачатрян и Т. П. Кочарян (1950) изучены некоторые вирусные болезни картофеля и кунжута и их распространение в Армении.

В результате многолетних исследований Р. М. Галачьян (1952) были

отобраны, на провокационном и затем естественном фоне, два сорта томатов, устойчивых к бактериальному раку, которые переданы в Госкомиссию для целей внедрения в практику. Сотрудниками сектора составлен для Министерства сельского хозяйства Армянской ССР ряд инструкций по борьбе с бактериозами томата, абрикоса и кабачков.

Сектор микробиологии
АН Армянской ССР

Поступило 8 XII 1953 г.