

С. А. Авакян

Патогенные свойства возбудителей усыхания персиковых деревьев

В 1952 году Сектором микробиологии Академии наук Армянской ССР в Октемберянском районе было обнаружено новое чрезвычайно вредоносное заболевание персиковых деревьев, приводящее к их гибели, и названное усыханием. В результате проведенных нами исследований выяснилось, что в тканях больных деревьев постоянно обнаруживаются впервые описываемые формы грибка *Dothiorella stromatica* (Sacc.) Preuss. forma persicae forma nova и *Bacterium dissolvens* Rosen forma persicae forma nova (Авакян, 1957г.).

Поскольку обнаруженные в больных растениях микроорганизмы были описаны нами впервые, необходимо было выяснить, действительно ли они являются возбудителями усыхания?

В литературе есть указания о патогенности других видов *Dothiorella*, поражающих деревья грецкого ореха (Fawcett, 1915) плоды авокадо (Horne и Palmer, 1935), банановые растения (Reichert и Hellinger, 1938), яблони (Hutton, 1947) и др. Однако указаний об инфекции видов *Dothiorella* совместно с какой-либо бактерией нам обнаружить не удалось. Между тем, *Dothiorella stromatica* f. persicae, обнаруженному в тканях усохших деревьев персика, постоянно сопутствует *Bacterium dissolvens* f. persicae, что говорит о возможности наличия смешанной инфекции. Ячевский (1935) отмечает, что смешанные инфекции приводят к более серьезным результатам в смысле быстроты и силы поражения, что теория смешанной инфекции дает объяснение некоторым фактам, нередко озадачивающим фитопатолога, когда обычно не опасный факультативный паразит, или даже сапрофит, внезапно развивается с необычайной силой, причиняя значи-

тельный ущерб. В частности, это касается заболеваний типа увядания. К этому типу заболеваний относится также усыхание персиковых деревьев, обнаруженное в условиях Армении и проявляющееся в особенно вредоносной форме. С этой точки зрения выяснение патогенности выявленных в тканях больных усыханием персиковых деревьев микроорганизмов и их роли в патогенезе усыхания представляет немалый интерес.

Опыты искусственного заражения растений персика, с целью испытания патогенности выделенных из больных тканей микроорганизмов, были поставлены в 1952, 1953 и 1954 гг.

Первый опыт был поставлен на однолетних сеянцах персика в вегетационных сосудах 6/VI—1952 г. Растения тщательно промывались стерильной водой, ствол в трех местах дезинфицировался спиртом, затем вновь промывался стерильной водой, после чего на эти места наносилась густая суспензия чистой культуры испытуемого микроорганизма и производились уколы, затем для сохранения повышенной влажности места уколов прикрывались увлажненной стерильной ваткой и растения покрывались пергаментными колпаками. Растения периодически увлажнялись.

Искусственное заражение было произведено чистой культурой бактерии *Bacterium dissolvens* f. *persicae*, грибка *Dothiorella stromatica* f. *persicae* в дрожжевидной стадии, а также смесью культур гриба и бактерии. Контрольные растения подвергались тем же манипуляциям, что и искусственно зараженные, с той лишь разницей, что вместо суспензии микроорганизма бралась стерильная вода. Результаты наблюдений за искусственно зараженными растениями сведены в табл. 1.

Как видно из данных табл. 1, через десять дней после искусственного заражения отмечается угнетенность растений, подвергшихся заражению культурами *Dothiorella stromatica* f. *persicae* и *Bacterium dissolvens* f. *persicae*, причем зараженные *Dothiorella* растения через 20 дней (27/VI) начинают усыхать и процент угнетенных и усохших растений достигает 66.

Таблица 1
Результаты искусственного заражения семян персика по данным
1952 г в процентах

Варианты искусственного заражения	Дата учетов								
	17/VI			27/VI			7/VII		
	болн.	усохш.	итого	болн.	усохш.	итого	болн.	усохш.	итого
Контроль—не зараженные . . .			0			0			0
Иск. зараж. <i>Dothiorella stromatica</i> f. <i>persicae</i> в дрожжевидной стадии	66,7		66,7	33,3	66,7	100	—	100	100
Иск. заражен. <i>Bacterium dissolvens</i> f. <i>persicae</i>	33,3		33,3	100		100	33,3	66,7	100
<i>Dothiorella stromatica</i> f. <i>persicae</i> в дрожжевид. стадии совместно с <i>Bacterium dissolvens</i> f. <i>persicae</i>	—	—	—	100		100	50	50	100

Через месяц после искусственного заражения (7/VII), в то время как контрольные растения оставались здоровыми, все искусственно зараженные растения оказались пораженными, причем наибольший процент усохших растений наблюдался при заражении грибом *Dothiorella stromatica* f. *persicae* в дрожжевидной стадии.

Для подтверждения результатов опыта на более взрослых растениях, осенью того же года (29/X) нами было проведено искусственное заражение восемнадцати двухлетних привитых саженцев персика в саду, на месте их естественного произрастания. Заражение производилось чистыми культурами гриба *Dothiorella stromatica* f. *persicae* и бактерий *Bacterium dissolvens* f. *persicae*. Из взятых под опыт саженцев пять были оставлены в качестве контрольных. Как более вирулентные нами использовались культуры микроорганизмов, реизолированные из искусственно зараженных ранее растений.

Заражение производилось следующим образом: основание стволика очищалось, дезинфицировалось и стерильным ланцетом делался надрез коры, куда вносилась чистая культура микроорганизма, затем эта часть прикрывалась стерильной мокрой марлей и ватой, а во избежание загрязнения—

восковой бумагой, и обвязывалась. С весны были начаты наблюдения на искусственно зараженных саженцах, результаты которых сведены в табл. 2. При пересмотре этих данных отмечается некоторый процент усыхания контрольных, не зараженных нами растений, что объясняется невозможностью создать стерильные условия в саду. При первом же наблюдении 12/V искусственно зараженные саженцы оказались пораженными усыханием в большей степени, чем контрольные.

Таблица 2
Результаты искусственного заражения двухлетних саженцев персика, произведенного осенью 1952 г в процентах

Варианты искусственного заражения	Дата учетов								
	12/V 1953			1/VII 1953			29/VII 1953		
	бол.н.	усохш.	итого	бол.н.	усохш.	итого	бол.н.	усохш.	итого
Контроль—незараженные . . .		20,0	20,0		20,0	20,0		20,0	20,0
Иск. заражен. <i>Dothiorella stromatica</i> f. <i>persicae</i> в дрожжевидной стадии	20	40,0	60,0		60,0	60,0	20,0	60,0	80,0
Иск. зараж. <i>Bacterium dissolvens</i> f. <i>persicae</i>	40,0		40,0	40,0		40,0	80,0		80,0

Опыт искусственного заражения показал более наглядные результаты при наблюдении 29/VII: несмотря на то, что данные контроля были не совсем хорошие, однако по сравнению с ними искусственное заражение культурами бактерий *Bacterium dissolvens* и гриба *Dothiorella stromatica* f. *persicae* дало вчетверо больший процент усохших и угнетенных саженцев.

Ниже приводятся фотоснимки 1, 2 и 3 искусственно зараженных и контрольных растений.

Таким образом, опыты искусственного заражения 1952 года показали, что как грибок *Dothiorella stromatica* f. *persicae* в дрожжевидной стадии, так и *Bacterium dissolvens* f. *persicae* при искусственном заражении вызывают угнетенность и усыхание растений. Совместное заражение обоими микроорганизмами также приводит к гибели растений.

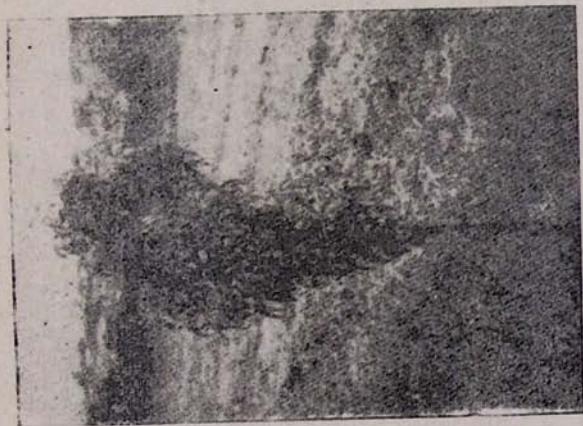


Рис. 1. Контроль — незараженный
саженец.

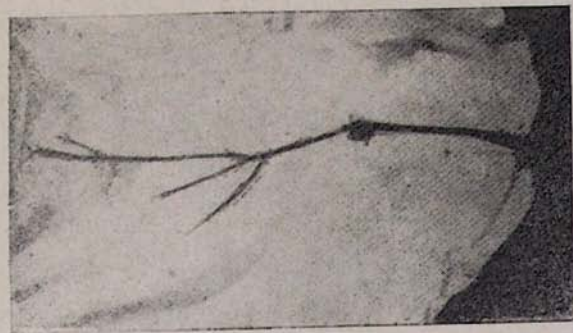


Рис. 2. Искусственно зараженный
чистой культурой грибка *Dothiorella*
stromatica f. *persicae*.

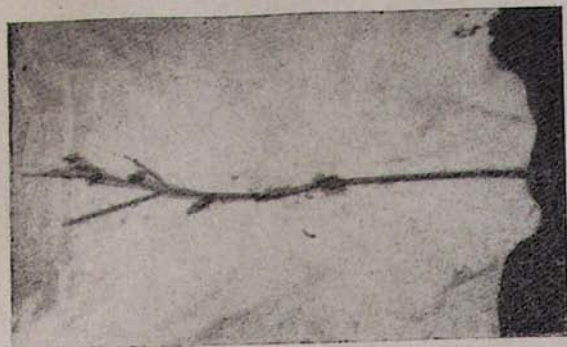


Рис. 3. Искусственно зараженный
чистой культурой *Bacterium dissol-*
vens f. *persicae*.

В дальнейшем, в 1953 и 1954 г. опыты искусственного заражения были поставлены на большем количестве растений. Всего под опытом было 431 растение персика. Заражение проводилось различными методами. Опыты эти преследовали цель установить также степень патогенности грибо- и бактериального возбудителя по сравнению с другой бактериальной непатогенной культурой.

В 1953 г. было произведено заражение методом нанесения заразного начала на подземную часть основания ствола на участок выше корневой шейки. Эта часть сеянцев персика тщательно промывалась, затем наносилась слизь испытуемых культур микроорганизмов и производился укол. Места уколов прикрывались стерильной ватой и растение сажалось в вегетационный сосуд. При данном методе заражения была опасность загрязнения раны другими микроорганизмами почвы. Однако поскольку в природных условиях заболевание—усыхание начинается с зоны стебля, находящейся над корневой шейкой, было важно испытать вышеу-

Таблица 3

Результаты искусственного заражения сеянцев персика при пересадке их в вегетационные сосуды в процентах

Варианты искусственного заражения	Дата учетов											
	25/V			1/VI			11/VI			21/VI		
	болы.	усохш.	итого	болы.	усохш.	итого	болы.	усохш.	итого	болы.	усохш.	итого
Контроль не зараженные		18,2	18,2		18,2	18,2		18,2	18,2		18,2	18,2
Bacterium dissolvens f. persicae	45,4		45,4	36,4	9,1	45,4	18,2	27,3	45,4	9,1	36,4	45,4
Dothiorella stromatica f. persicae (дрожжевидная стадия)	60,0		60,0	40,0	20,0	60,0	40,0	20,0	60,0		70,0	70,0
Dothiorella stromatica f. persicae (дрожжевидная стадия) совместно с Bacterium dissolvens f. persicae	30,0		30,0	30,0	20,0	50,0	10,0	60,0	70,0		90,0	90,0

казанный способ заражения с расчетом, что по сравнению с контролем будет некоторая разница.

Результаты периодических наблюдений над состоянием растений после искусственного заражения сведены в табл. 3.

Как видно из данных этой таблицы, контрольный вариант, как и предполагалось, показал некоторый процент угнетенных и усохших растений, однако он был меньше, чем процент угнетенных и усохших растений в искусственно зараженных вариантах. Так, по сравнению с контролем, процент угнетенных и усохших растений при учете 21/VI почти вдвое выше у растений искусственно зараженных грибом *Dothiorella stromatica* f. *persicae* и более чем вдвое больше у зараженных грибом совместно с бактерией.

Ниже приводится фотоснимок сеянцев персика, искусственно зараженных смесью культур бактерий и гриба.

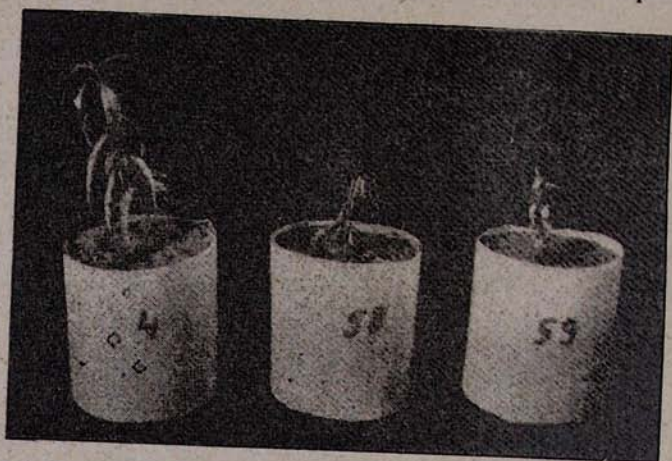


Рис. 4. Контроль 58 и 59, искусственно зараженные смесью гриба *Dothiorella stromatica* f. *persicae* и *Bacterium dissolvens* f. *persicae*.

В табл. 4 приводится один из опытов искусственного заражения, поставленный в 1954 г. Периодические наблюдения — учеты после искусственного заражения растений — производились по нижеследующей шкале:

0 — растение без изменений

0,1 — отмечается общая угнетенность, листопад

1 — побурение 1/3 стебля

2—побурение 1/2 стебля

3—побурение всего стебля и увядание.

Данные учетов по вариантам суммировались и вычислялся процент развития болезни по формуле службы учета.

При просмотре этих данных отмечается некоторый незначительный процент усыхания контрольных растений и растений, зараженных *Bacterium coli*. Анализ показал наличие в этих растениях полусапрофитных микроорганизмов как *Fusarium*, бактерии типа *fluorescens* возбудитель черной ножки, которые, по-видимому, и приводят к усыханию контрольные растения.

При сравнении процента развития болезни от учета к учету (табл. 4) замечается постепенное нарастание процента пораженности растений, и максимальный процент развития

Таблица 4

Результаты искусственного заражения семян персика (по данным 1954 г) в процентах развития болезни

Варианты искусственного заражения	Дата учета		
	30/VI (15 дн.)	13/VII (30 дн.)	6/VIII (45 дн.)
Контроль — незараженные	0,4	7,2	13,4
<i>Bacterium coli</i>	0,4	6,1	11,6
<i>Bacterium dissolvens</i> f. <i>persicae</i>	7,3	46,1	60,0
<i>Dothiorella stromatica</i> f. <i>persicae</i> (в пикнид. стадии)	5,4	66,7	83,3
<i>Dothiorella stromatica</i> f. <i>persicae</i> (в стадии <i>Cephalosporium</i>)	16,7	74,1	96,3
<i>Bacterium dissolvens</i> совместно с <i>Dothiorella stromatica</i> в пикнидальной стадии	9,5	47,6	95,2
<i>Bacterium dissolvens</i> совместно с <i>Dothiorella stromatica</i> в стадии <i>Cephalosporium</i>	6,1	39,4	88,9

болезни отмечается через полтора месяца после заражения. При просмотре данных последнего учета по вариантам оказалось, что хотя контрольный вариант показал некоторый процент усыхания, однако он значительно ниже процента развития болезни искусственно зараженных вариантов.

У растений, зараженных чистой культурой *Bacterium dissolvens* f. *persicae*, процент развития болезни оказался в 4,5 раз превышающим таковой контроля и растений, искус-

ственно зараженных *Bacterium coli*, однако процент этот ниже, чем у растений, зараженных грибами. При заражении растений только грибом он как в пикнидиальной, так и в стадии *Cephalosporium* дал процент развития болезни, превышающий в 6—7 раз процент пораженности растений контроля, однако в стадии *Cephalosporium* грибок оказался более патогенным, чем в пикнидиальной стадии.

Искусственное заражение растений чистой культурой *Bacterium dissolvens* f. *persicae* совместно с грибом *Dothiorella stromatica* f. *persicae* показало наивысшую степень пораженности. Многократные опыты искусственного заражения доказали патогенность микроорганизмов, выделенных из больных усыханием деревьев. Как грибок *Dothiorella stromatica* f. *persicae*, так и *Bacterium dissolvens* f. *persicae* вызывает усыхание персиковых растений, однако преобладающая роль в усыхании принадлежит грибному компоненту.

При смешанном искусственном заражении грибом и бактерией в основном отмечается усиление разрушительного действия болезни, но в некоторых случаях степень поражения при смешанной инфекции остается без изменения или даже уменьшается. Это, по-видимому, зависит от степени вирулентности того или другого возбудителя. На эту зависимость указывает также Гойман (1954).

После искусственного заражения были произведены выделения из искусственно зараженных растений с целью проверки, действительно ли усыхание вызывается микроорганизмами, нанесенными нами на растения. Для выделения из искусственно зараженных растений брались образцы из пораженных тканей растения, находящихся вне зоны нанесения культуры возбудителя. После тщательной промывки стерильной водой они высевались на питательные среды и ставились в термостат. При анализе чашек учитывалось наличие бактерий и грибов, которыми было произведено искусственное заражение, а также других микроорганизмов. За весь период исследований реизолировано 34 штамма культур, из них 12 бактериальных *Bacterium dissolvens*.

f. persicae 12 грибных *Dothiorella stromatica* f. persicae и 10 штаммов прочих микроорганизмов.

Из результатов реиноляции, сведенных в табл. 5, вид-

Таблица 5

Результаты реиноляции из искусственно зараженных растений

Процент растений давших при реиноляции	Название микроорганизмов, которыми произведено заражение			
	Bacterium dissolvens f. persicae	Dothiorella stromatica f. persicae	Bact. dissolvens + Dothiorella stromatica	Контроль не зараженный
Те же микроорганизмы	45,9	58,6	76,9	—
Сапрофиты в т. ч. Mesentericus, Penicillium	54,1	41,4	23,1	—
Сапрофиты в т. ч. возбудитель черной ножки, B. luorescens, Fusarium				100

но, что несмотря на подавление сапрофитами роста наших микроорганизмов, 46% растений искусственно зараженных только бактериями и почти 60% зараженных только грибами при реиноляции показали наличие тех же самых бактерий и грибов, которыми было произведено заражение. При искусственном заражении растений бактериальными штаммами совместно с грибными, процент растений, давших при реиноляции те же самые микроорганизмы, доходит до 77. При анализах же остальных растений был обнаружен комплекс различных сапрофитных грибов и бактерий, в том числе *Penicillium*, *Bacillus mesentericus* и другие, которые могли заглушить рост возбудителей. Так, при выделении из растений искусственно зараженных *Dothiorella stromatica* f. persicae была получена колония *Bacillus mesentericus*, которая подавляла рост колонии *Fusarium*, находящейся в той же чашке. Возможно, что *Bacillus mesentericus* оказывает такое же действие в отношении наших возбудителей, почему и не всегда удается выделить их из искусственно зараженных растений.

Таким образом, неоднократные реиноляции из искусственно зараженных растений подтвердили патогенность *Dothiorella stromatica* f. *persicae* и *Bacterium dissolvens* f. *persicae*.

В ы в о д ы

1. Многократными опытами искусственного заражения доказано, что постоянно встречающиеся в больных усыханием деревьях персика микроорганизмы *Dothiorella stromatica* (Sacc.) Preuss. forma *persicae* forma *nova* и *Bacterium dissolvens* Rosen forma *persicae* forma *nova* обладают патогенными свойствами. При экспериментальном заражении растений персика они вызывают увядание и усыхание этих растений.

2. При реиноляции из искусственно зараженных вышеуказанными культурами гриба и бактерий растений постоянно выделяются те же микроорганизмы, что подтверждает патогенность *Dothiorella stromatica* f. *persicae* и *Bacterium dissolvens* f. *persicae*.

3. При смешанном искусственном заражении обоими микроорганизмами в основном отмечается усиление степени поражения болезнью.

4. Усыхание персиковых деревьев, обнаруженное в условиях АрмССР, является комплексным заболеванием, вызываемым грибом *Dothiorella stromatica* (Sacc) Preuss. forma *persicae* forma *nova*, которому сопутствует *Bacterium dissolvens* (Rosen) forma *persicae* forma *nova*.

Ա. Ա. ԱՎԱԿՅԱՆ

ԴԵՂՋԵՆՈՒ «ԶՈՐԱՑՈՒՄ» ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅԱՆ
ՀԱՐՈՒՑԻՋՆԵՐԻ ՊԱԹՈԳԵՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա. մ փ ո փ ու մ

1952 թվականին ՀՍՍՌ-ի Հոկտեմբերյանի շրջանում հայտնաբերվեց դեղձենու «չորացում» նոր հիվանդությունը:
Մեր կատարած միկրոբիոլոգիական հետազոտությունները

ցույց տվեցին, որ հիվանդ ծառերի հյուսվածքներում միշտ հանդիպում են ղեղձնու վրա՝ առաջին անգամ նկարագրվող *Dothiorella stromatica* (Sacc.) Preuss. forma persicae forma nova սունկը և *Bacterium dissolvens* (Rosen) forma persicae forma nova բակտերիան:

1952—1954 թվականների ընթացքում մինք կատարեցինք արդ միկրոօրգանիզմների ախտածին հատկությունների ուսումնասիրությունը, որի արդյունքներից պարզվեց՝

1. Հիվանդ ղեղձնու հյուսվածքներում գտնված միկրոօրգանիզմները՝ *Dothiorella stromatica* f. persicae սունկը և *Bacterium dissolvens* f. persicae բակտերիան ախտածին են և ղեղձնու արհեստական վարակման դեպքում առաջացնում են «չորացում» հիվանդությունը:

2. *Dothiorella stromatica* f. persicae սնկով և *Bacterium dissolvens* f. persicae բակտերիայով արհեստականորեն վարակված ղեղձնուց միշտ մեկուսացվում են նույն միկրոօրգանիզմները:

3. Վերահիշյալ երկու միկրոօրգանիզմներով բույսի համատեղ վարակումը հիմնականում բարձրացնում է հիվանդության աստիճանը:

4. ՀՍՍՌ-ում հայտնաբերված «չորացում»-ը կոմպլեքսային հիվանդություն է և նրա հարուցիչն է *Dothiorella stromatica* forma persicae սունկը որին ուղեկցում է նաև *Bacterium dissolvens* f. persicae բակտերիան:

ЛИТЕРАТУРА

- Авакян С. А., Этиология усыхания персиковых насаждений в АрмССР. «Вопросы сельскохозяйственной и промышленной микробиологии», вып. III (IX), АН АрмССР, Ереван, 1957.
- Гойман Э., Инфекционные болезни растений, изд. иллитер. стр. 267, Москва, 1954 г.
- Ячевский А. А., Бактериозы растений. Сельхозгиз, М—Л., стр. 172, 1935.
- Fawcett H. S., Melaxuma of the Walnut „Juglans regia“ A preliminary report Berkeley, Cal. Agr. Exp. Station Bul. № 261, 1915.
- Horne W. T. and Palmer D. F., The control of dothiorella rot on avocado fruits Agricult. Exp. Sta Berkeley California Bull. 594, 1935.
- Hutton K. E., Trunk and limb cankers of coastal apple tree caused by *Dothiorella*. Agricultural Gazette of new South Wales, Sydney, 1947, vol. 58 № 2, p. 92—94, 1947.
- Reichert J. and Hellinger E., *Dothiorella* rot of bananas and oranges in Palestine. Journal of Botany, Rehovot series, vol. 11, № 1, pp. 78—89. 1938.