

Н. Т. КИРИАКОВА

ОБ АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ
МИКРОФЛОРЫ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Почва, как известно, представляет собой среду, наиболее богато населенную разнообразной микрофлорой (бактериями, грибами, актиномицетами и др.), которая играет важную роль как в создании плодородия почвы, так и в питании растений, поэтому вопрос о взаимоотношении этих микроорганизмов представляет большой теоретический интерес и издавна привлекал внимание исследователей.

Большая работа в этом направлении проделана Я. П. Худяковым [15], Д. М. Новогрудским [13], Н. Л. Красильниковым [8, 9, 10], Локхед и Лаудеркиным [17], Купер и Чилтоном [16], Вальхаузером [18] и целым рядом других исследователей.

Я. П. Худяков, изучая влияние почвенных бактерий на грибы, отметил их литическое воздействие на последние. Ю. С. Бородулина [5] работала над взаимоотношением почвенных актиномицетов и *Bac. mycolides*. Разбирая антагонистические отношения актиномицетов и почвенных бактерий, М. И. Нахимовская [12] считает, что антагонистическому действию актиномицетов подвергаются грамм-положительные бактерии и почти все споровые, не угнетаются грамм-отрицательные бактерии.

Н. А. Красильников и А. И. Коренько [10] в результате своей работы пришли к выводу, что антагонистические свойства актиномицетов очень специфичны и могут быть использованы как систематический признак.

Локхед и Лаудеркин выделили из ризосферы растений ряд культур актиномицетов, которые угнетали фитопатогенный штамм актиномицетов — *Aseabics*, Купер и Чилтон провели большую работу по выявлению актиномицетов-антагонистов к фитопатогенному грибу *Rythium arrhemonas*.

А. К. Паюсян и В. Г. Туманян [14] утверждают, что в различных почвенно-климатических условиях отдельные виды актиномицетов имеют не только отличные друг от друга морфологические и физиологические особенности, но и более резко отличаются друг от друга способностью проявления антагонистического влияния.

Э. К. Африкян [1, 2] отмечает факт существования антагонистических отношений между *Bac. mycolides* и *Bac. mesentericus* и между целлюлозоразлагающими бактериями и азотобактером.

Большое внимание уделено исследователями изучению отношений, существующих между азотобактером и другими микроорганизма-

ми. Взаимоотношениям между *Az. chroococcum* и актиномицетами посвящена работа А. А. Бачинской и А. П. Петросян [3].

Ю. М. Возняковская [6] исследовала отношения, существующие между целлюлозоразлагающими бактериями и азотобактером.

Изучая вопрос о внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях азотобактера, А. В. Киракосян и Р. С. Каримян [11] приходят к выводу, что штаммы азотобактера с сильным антагонистическим действием являются антагонистами как для большинства представителей своего вида, так и для представителей других видов азотобактера.

Однако, несмотря на большую работу, сделанную по изучению взаимоотношений различных микроорганизмов, почти нет исследований, касающихся взаимоотношений, существующих между микроорганизмами, населяющими ризосферу растений. Современное представление о ризосферной микрофлоре дает основание считать, что многие микроорганизмы, населяющие корневую систему, безусловно, необходимы для нормального роста растений. Кроме того, как неоднократно указывалось в работах многих авторов, ризосфера играет селекционирующую роль при подборе антагонистов, которые сами по себе имеют большое значение в деле разработки биологических мер борьбы с фитопатогенными микроорганизмами.

Вот почему изучение существующих взаимоотношений внутри микрофлоры, населяющей корневую систему растений, представляет собой определенный интерес.

Нашей целью было изучить некоторые стороны взаимоотношений микрофлоры ризосферы виноградной лозы.

В работе мы пользовались методом наложения агаровых блоков (с предварительно выращенными на них культурами-продуцентами) на агар, засеянный тест-объектом. Об антагонистическом действии судили по образованию стерильной зоны вокруг наложенных блоков, величина радиуса зоны обозначалась в мм.

Изучены три группы микроорганизмов — бактерии, актиномицеты и грибы, их межвидовые антагонистические взаимоотношения, а также антагонизм внутри вида каждой группы.

Всего испытывалось 83 культуры, из которых 32 — бактерии, 21 — актиномицетов и 30 — грибов. Все изучаемые культуры были выделены из корневой системы лозы 5-летнего возраста.

Ниже приводится список культур.

Из спороносных бактерий в опыте участвовали:

<i>Bacillus megaterium</i>	—3 штамма
<i>Bacillus cereus</i>	—4 "
<i>Bacillus idarus</i>	—2 "
<i>Bacillus idarus-agglomeratus</i>	—2 "
<i>Bacillus idarus-cereus</i>	—1 "
<i>Bacillus mesentericus</i>	—4 "

Из неспороносных бактерий участвовали:

<i>Pseudomonas</i>	—3	штамма
<i>Proteus vulgaris</i>	—1	"
<i>Mycobacterium</i>	—2	"
<i>Achronobacter</i>	—1	"
<i>Diplococcus</i>	—1	"
<i>Bacterium</i>	—1	"
<i>Bacterium coli aerogenes</i>	—5	"

Из грибов были включены в опыты:

<i>Aspergillus</i>	—6	штаммов
<i>Trichoderma</i>	—3	"
<i>Dematium</i>	—2	"
<i>Cladosporium</i>	—2	"
<i>Fusarium</i>	—2	"
<i>Penicillium</i>	—10	"
<i>Isaria</i>	—1	"
<i>Botrytis</i>	—3	"
<i>Phoma</i>	—1	"

Среди актиномицетов приняли участие:

Воздушного мицелия нет, колонии бесцветные	—3	штамма
Воздушного мицелия нет, колонии желтые	—2	"
Воздушные мицелий белый, колонии бесцветные	—3	"
Воздушный мицелий белый, колонии коричневые	—2	"
Воздушный мицелий белый, колонии фиолетовые	—2	"
Воздушный мицелий белый, колонии розово-желтые	—1	"
Воздушный мицелий серый, колонии бурые	—1	"
Воздушный мицелий серый, колонии коричневые	—1	"
Воздушный мицелий серый, колонии белые	—1	"
Воздушный мицелий розовый, колонии белые	—3	"
Воздушный мицелий грязно-розовый, колонии грязно-розовые*	—1	"

* Описание роста актиномицетов проводилось по результатам роста на среде СР—1.

Таблица 1

Антагонистические взаимоотношения бактерий

Тест-объекты		Продуценты — споровые бактерии												Продуценты — неспоровые бактерии												Общее количество испытанных продуцентов		% антагонистов		
		Bac. megat.		Bac. cereus		Bac. idosus		Bac. idosus-aglom.		Bac. idosus-cereus		Bac. mesent.		Pseudom.		Proteus vulgaris		Mycobacterium		Achromobacter		Diplococcus		Bacterium					Bact. coli-aerogenes	
		колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов				колич. исп. штаммов	колич. антагонистов
Споровые бактерии	Bac. megaterium	3	0	4	2	2	1	2	1	1	1	4	3	3	2	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	5	3	30	56.6	
	Bac. cereus	3	2	4	0	2	1	2	0	1	0	4	2	3	3	1	0	2	1	1	1	1	1	0	5	0	30	35.6		
	Bac. idosus	3	2	4	0	1	0	2	0	1	0	4	1	3	1	1	0	2	0	1	0	1	0	5	2	30	20			
	Bac. idosus-aglomeratus	3	2	4	0	1	1	2	0	1	1	4	3	3	1	1	1	2	2	1	1	0	1	0	5	2	30	40.6		
	Bac. idosus-cereus	3	0	4	1	1	1	2	0	1	0	4	2	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	5	2	30	36.6		
	Bac. mesentericus	3	2	4	1	1	1	2	0	1	0	4	0	3	2	1	0	2	1	1	0	1	0	5	1	30	26.6			
	Bac. sub-mesentericus	3	1	4	1	1	1	2	0	1	0	4	2	3	0	1	1	2	1	1	0	1	1	5	1	30	30			
Неспоровые бактерии	Pseudomonas	3	0	4	0	1	0	2	0	1	0	4	1	3	0	1	0	2	1	1	0	1	0	1	5	0	30	6.6		
	Proteus vulgaris	3	2	4	0	1	0	2	0	1	0	4	0	3	3	1	0	2	0	1	1	1	1	0	5	0	30	23.3		
	Mycobacterium	3	2	4	1	1	1	2	1	1	0	4	2	3	2	1	0	2	0	1	1	1	0	5	1	30	36.6			
	Achromobacter	3	0	4	0	1	0	2	0	1	0	4	0	3	0	1	0	2	0	1	0	1	0	5	0	30	0			
	Diplococcus	3	0	4	0	1	0	2	0	1	0	4	1	3	1	1	0	2	1	1	0	1	1	0	5	0	30	13.3		
	Bacterium	3	0	4	0	1	0	2	0	1	0	4	0	3	0	1	0	2	0	1	0	1	0	5	0	30	0			
	Bact. coli-aerogenes	3	1	4	1	1	0	2	0	1	0	4	1	3	1	1	0	2	1	1	1	1	1	5	0	30	23.3			

Тест-объекты	Продукенты																Общее количество испытываемых продуцентов	% антагонистов							
	Воздушного мицелия нет, колонии бесцветные		Воздушного мицелия нет, колонии желтые		Воздушный мицелий бесцветный, колонии бесцветные		Воздушный мицелий бесцветный, колонии коричневые		Воздушный мицелий бесцветный, колонии фиолетовые		Воздушный мицелий бесцветный, колонии розово-желтые		Воздушный мицелий бесцветный, колонии бурые		Воздушный мицелий бесцветный, колонии серые, колонии коричневые				Воздушный мицелий бесцветный, колонии белые		Воздушный мицелий розовый, колонии белые		Воздушный мицелий грязно-розовый, колонии грязно-розовые		
	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.			колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	
Вас. megaterium	3	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	20	90	
Вас. cereus	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	3	2	1	0	20	65
Вас. idosus	3	1	2	2	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	3	3	1	0	20	60
Вас. idosus-agglomer.	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	0	20	70	
Вас. idosus-cereus	3	1	2	2	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	3	0	1	1	20	40
Вас. mesentericus	3	1	2	2	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	20	60	
Pseudomonas	3	0	2	2	3	0	2	2	2	2	0	1	0	1	0	1	0	1	3	0	1	0	20	5	
Proteus vulgaris	3	0	2	2	3	1	2	2	2	2	1	1	0	1	0	1	0	1	3	0	1	0	20	30	
Mycobacterium	3	1	2	2	3	1	2	2	2	2	1	1	0	1	0	1	0	1	3	1	1	1	20	40	
Achromobacter	3	0	2	2	3	0	2	2	2	2	1	1	0	1	0	1	0	1	3	0	1	0	20	5	
Diplococcus	3	0	2	2	3	1	2	2	2	2	1	1	0	1	0	1	0	1	3	0	1	0	20	5	
Bacterium	3	0	2	2	3	0	2	2	2	2	1	1	0	1	0	1	0	1	3	0	1	0	20	0	
Bact. coli-aerogenes	3	1	2	2	3	1	2	2	2	2	1	1	0	1	0	1	0	1	3	0	1	0	20	20	

Споровые бактерии Неспоровые бактерии

В ходе опытов мы пользовались следующими питательными средами: СР—1—для актиномицетов, пивной сусло-агар—для грибов и пептонная вода—для бактерий.

Изучение антагонистического взаимодействия бактерий показало (табл. 1), что как среди споровых, так и среди неспоровых бактерий сильнее всего угнетающее действие проявляется по отношению к спороносной группе. Больше всего подавляются среди споровых представители *Bac. megaterium* и *Bac. idosus-agglomeratus*, несколько слабее *Bac. cereus* и *Bac. idosus-cereus*. Угнетение остальных споровых бактерий практически одинаково.

Влияние антагонистов на неспороносные бактерии сказывается значительно меньше. Несколько сильнее остальных подавляется развитие микробактерий, почти совсем не испытывают антагонистического воздействия *Pseudomonas*, *Achromobacter* и *Bacterium*.

Наиболее широким антагонистическим спектром среди испытанных нами споровых бактерий отличаются представители группы *Bac. megaterium* и *Bac. mesentericus*. Слабым антагонизмом характеризуются группы *Bac. idosus-agglomeratus* и *Bac. idosus-cereus*. Среди неспоровых бактерий антагонизм широкого действия характеризует группы *Pseudomonas*, *Achromobacter* и *Diplococcus*. Слабо выражен антагонизм рода *Bacterium*.

Данные по влиянию актиномицетов на бактерии приведены в табл. 2. Здесь, как и в предыдущем случае, наблюдается сильное угнетение спороносной группы бактерий.

Сильнее всего антагонистическое воздействие актиномицетов проявляется на *Bac. megaterium*. Несколько меньше остальных ими угнетаются представители *Bac. idosus-cereus*.

Антагонизм актиномицетов по отношению к неспороносной группе выражен значительно слабее, почти совсем не испытывают его роды *Bacterium*, *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Diplococcus*.

Как видно из данных табл. 3, испытанные нами актиномицеты мало различаются между собой по способности угнетать бактерии и являются антагонистами с довольно широким бактерицидным спектром. Однако следует отметить, что этот спектр создается в основном за счет споровой группы бактерий.

Антагонистическое влияние грибов на бактерии выражено очень слабо (табл. 3). Сравнительно сильно ими угнетается группа *Bac. idosus-agglomeratus*. У всех испытанных нами грибов антагонистические свойства выражены слабо и ни одна культура не отличается широким спектром бактерицидного действия. В сравнении с остальными в этом отношении можно выделить группы *Aspergillus* и *Penicillium*., которые характеризуются несколько более антагонистическим действием.

В табл. 4, 5, 6 приведены результаты по изучению угнетающего действия бактерий, актиномицетов и грибов на актиномицеты.

Таблица 3

Антагонистическое воздействие грибов на бактерии

Тест-объекты		П р о д у ц е н т ы																		Общее количество продуцентов	°/о антагонистов
		Aspergillus		Trichodermus		Dema- tium		Clado- sporium		Fusa- rium		Penicil- lium		Isaria		Phoma		Botrytis			
		колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.		
Споровые бактерии	Bac. megaterium	6	1	3	0	2	0	2	1	2	0	10	2	1	0	1	0	3	1	30	16,6
	Bac. cereus	6	0	3	0	2	0	2	1	2	0	10	2	1	0	1	0	3	0	30	10
	Bac. idosus	6	4	3	1	2	1	2	0	2	0	10	1	1	0	1	0	3	1	30	26,6
	Bac. idosus-agglomeratus	6	4	3	2	2	2	2	1	2	0	10	8	1	0	1	0	3	0	30	56,6
	Bac. idosus-cereus	6	1	3	2	2	0	2	1	2	1	10	4	1	0	1	0	3	0	30	30
	Bac. mesentericus	6	3	3	1	2	0	2	2	2	0	10	1	1	0	1	1	3	0	30	16,6
Неспоровые бактерии	Pseudomonas	6	2	3	1	2	0	2	0	2	0	10	0	1	0	1	0	3	1	30	13,3
	Proteus vulgaris	6	1	3	0	2	0	2	0	2	0	10	1	1	0	1	0	3	0	30	6,6
	Mycobacterium	6	3	—	1	2	1	2	2	2	0	10	2	1	0	1	0	3	0	30	30
	Achromobacter	6	0	3	0	2	0	2	0	2	0	10	0	1	0	1	0	3	0	30	0
	Diplococcus	6	1	3	0	2	0	2	0	2	0	10	0	1	0	1	0	3	0	30	3,3
	Bacterium	6	0	3	0	2	0	2	0	2	0	10	1	1	0	1	0	3	0	30	3,3
	Bact. coli-aerogenes	6	1	3	0	2	0	2	1	2	0	10	2	1	0	1	0	3	0	30	13,3

Таблица 4

Антагонистическое воздействие бактерий на актиномицеты

Тест-объекты	Продуценты — споровые бактерии												Продуценты — неспоровые бактерии												Общее количество продуцентов	% антагонистов		
	Bac. megat.		Bac. cereus		Bac. lidosus		Bac. id.-ag- lom.		Bac. id.-ce- reus		Bac. mesent.		Pseudom.		Proteus vulgaris		Mycobacter.		Achromob.		Diplococcus		Bacter.				Bact. coli-aerog.	
	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов			колич. исп. штаммов	колич. антагонистов
Воздушного мицелия нет, колонии бесцветные	3	2	4	2	2	1	2	2	1	1	4	3	3	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	5	0	30	53.3
Воздушного мицелия нет, колонии желтые	3	1	4	3	2	2	2	2	1	1	4	3	3	1	1	0	2	1	1	0	1	1	1	1	5	3	30	63.3
Воздушный мицелий белый, колонии бесцветные	3	2	4	1	2	0	2	1	1	0	4	1	3	1	1	0	2	0	1	0	1	1	1	0	5	1	30	26.6
Воздушный мицелий белый, колонии коричневые	3	2	4	3	2	1	2	1	1	1	4	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	0	1	1	5	0	30	46.6
Воздушный мицелий белый, колонии фиолетовые	3	3	4	3	2	1	2	1	1	1	4	4	3	2	1	0	2	1	1	1	1	1	1	1	5	1	30	66.6
Воздушный мицелий белый, колонии розово-желтые	3	1	4	0	2	1	2	2	1	1	4	2	3	1	1	1	2	0	1	1	1	0	1	0	5	3	30	43.3
Воздушный мицелий серый, колонии бурые	3	3	4	2	2	2	2	1	1	1	4	4	3	1	1	0	2	1	1	0	1	0	1	0	5	4	30	63.3
Воздушный мицелий серый, колонии коричневые	3	1	4	2	2	0	2	0	1	0	4	2	3	2	1	1	2	1	1	0	1	1	1	0	5	0	30	30
Воздушный мицелий коричневый, колонии белые	3	3	4	1	2	1	2	1	1	1	4	3	3	1	1	0	2	2	1	0	1	1	1	1	5	0	30	50
Воздушный мицелий розовый, колонии белые	3	3	4	2	2	2	2	1	1	1	4	2	3	2	1	2	2	0	1	1	1	1	1	0	5	2	30	63.3
Воздушный мицелий грязно-розовый, колонии грязно-розовые	3	2	4	3	2	0	2	1	1	1	4	4	3	3	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	5	2	30	26.6

Антагонистические взаимоотношения актиномицетов

Тест-объекты	П р о д у ц е н т ы																						Общее количество продуцентов	% антагонистов
	Воздуш-ного мицелия нет, ко-лонии бесцвет-ные		Воздуш-ного мицелия нет, ко-лонии желтые		Воздуш-ный мицелий бе-лый, ко-лонии бесцвет-ные		Воздуш-ный мицелий бе-лый, ко-лонии коричне-вые		Воздуш-ный мицелий бе-лый, ко-лонии фиолето-вые		Воздуш-ный мицелий бе-лый, ко-лонии розово-желтые		Воздуш-ный мицелий се-рый, ко-лонии бурные		Воздуш-ный мицелий се-рый, ко-лонии коричне-вые		Воздуш-ный мицелий се-рый, ко-лонии белые		Воздуш-ный мицелий ро-зовый, колонии белые		Воздушный мицелий грязно-ро-зовый, ко-лонии гряз-но-розовые			
	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.		
Воздушного мицелия нет, колонии бесцветные . .	3	0	2	2	3	1	2	0	2	0	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1	0	20	35
Воздушного мицелия нет, колонии желтые	3	0	2	1	3	2	2	2	2	1	1	0	1	0	1	1	1	1	3	2	1	1	20	55
Воздушный мицелий белый, колонии желтые	3	0	2	2	3	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	20	25
Воздушный мицелий белый, колонии коричневые . .	3	1	2	1	3	0	2	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	1	1	20	20
Воздушный мицелий белый, колонии фиолетовые, . .	3	0	2	1	3	1	2	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	20	15
Воздушный мицелий белый, колонии розово-желтые .	3	0	2	2	3	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	1	1	0	3	2	1	0	20	30
Воздушный мицелий серый, колонии бурные	3	0	2	1	3	0	2	0	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	3	0	1	0	20	15
Воздушный мицелий серый, колонии коричневые . .	3	3	2	1	3	2	2	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	1	3	3	1	1	20	70
Воздушный мицелий серый, колонии белые	3	0	2	1	3	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	20	20
Воздушный мицелий розо-вый, колонии белые . . .	3	0	2	2	3	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	1	1	20	30
Воздушный мицелий гряз-но-розовый, колонии грязно-розовые	3	0	2	2	3	1	2	0	2	0	1	0	1	0	1	1	1	0	3	0	1	0	20	20

Таблица 6

Антагонистическое воздействие грибов на актиномицеты

Тест-объекты	Продуценты																		Общее количество продуцентов	%, антагонистов
	Asper- gillus		Tricho- derma		Dema- ticum		Cladosp.		Fusarium		Penicil- lium		Phoma		Isaris		Botrytis			
	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.		
Воздушного мицелия нет, колонии бесцветные	6	3	3	1	2	0	2	1	2	1	10	4	1	1	1	1	3	1	30	43,3
Воздушного мицелия нет, колонии желтые	6	0	3	0	2	0	2	1	2	0	10	0	1	0	1	0	3	1	30	6,6
Воздушный мицелий белый, колонии бесцвет- ные	6	1	3	0	2	0	2	0	2	1	10	1	1	0	1	0	3	1	30	10
Воздушный мицелий белый, колонии корич- невые	6	1	3	0	2	0	2	1	2	1	10	2	1	1	1	0	3	1	30	23,3
Воздушный мицелий белый, колонии фиоле- товые	6	1	3	0	2	1	2	1	2	1	10	4	1	0	1	0	3	2	30	33,3
Воздушный мицелий белый, колонии розово- желтые	6	0	3	0	2	0	2	0	2	1	10	0	1	0	1	0	3	0	30	3,3
Воздушный мицелий белый, колонии бурые	6	0	3	0	2	1	2	2	2	0	10	0	1	0	1	0	3	1	30	13,3
Воздушный мицелий серый, колонии корич- невые	6	1	3	0	2	0	2	1	2	1	10	0	1	0	1	0	3	0	30	10
Воздушный мицелий серый, колонии белые .	6	0	3	1	2	1	2	0	2	1	10	0	1	0	1	0	3	1	30	13,3
Воздушный мицелий розовый, колонии белые	6	4	3	2	2	0	2	2	2	1	10	5	1	1	1	1	3	1	30	56,6
Воздушный мицелий грязно-розовый, колонии грязно-розовые	6	1	3	0	2	0	2	1	2	1	10	0	1	1	1	1	3	1	30	20

Таблица 7

Антагонистическое воздействие бактерий на грибы

Тест-объекты	Продуценты — споровые бактерии												Продуценты — неспоровые бактерии												Общее количество продуцентов	% антагонистов		
	Bac. megat.		Bac. cereus		Bac. idosus		Bac. idosus-aglom.		Bac. idosus-cereus		Bac. mesent.		Pseudom.		Proteus vulgaris		Mycobact.		Achromob.		Diplococcus		Bacter.				Bact. coli-aeroq.	
	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов	колич. исп. штаммов	колич. антагонистов			колич. исп. штаммов	колич. антагонистов
Aspergillus	3	0	4	1	2	1	2	1	1	1	4	2	3	2	1	0	2	1	1	1	1	1	1	5	1	30	43,3	
Trichoderma	3	2	4	0	2	2	2	1	1	1	4	2	3	1	1	1	2	1	1	0	1	1	0	5	2	30	46,6	
Demetium	3	1	4	1	2	1	2	0	1	0	4	4	3	3	1	0	2	2	1	1	1	0	1	0	3	30	53,3	
Cladosporium	3	2	4	1	2	2	2	2	1	1	4	4	3	1	1	1	2	2	1	0	1	1	1	5	3	30	70	
Fusarium	3	2	4	0	2	1	2	0	1	0	4	1	3	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	5	1	30	23,3	
Penicillium	3	2	4	3	2	1	2	1	1	0	4	3	3	1	1	0	2	2	1	1	1	1	1	5	2	30	56,6	
Phoma	3	0	4	1	2	1	2	1	1	0	4	2	3	1	1	0	2	2	1	1	1	1	1	5	0	30	36,6	
Isaria	3	0	4	1	2	2	2	0	1	0	4	3	3	0	1	0	2	2	1	0	1	1	1	5	2	30	36,6	
Botrytis	3	0	4	2	2	1	2	0	1	0	4	2	3	1	1	0	2	1	1	0	1	1	0	5	2	30	33,3	

Как споровые, так и неспоровые бактерии отличаются довольно сильным антагонистическим влиянием на актиномицеты (табл. 4).

Споровая группа подавляет развитие актиномицетов более интенсивно, чем неспоровая. Среди первых в этом отношении следует отметить *Bac. megater.* и *Bac. mesentericus*.

Все испытанные культуры неспоровых бактерий также характеризуются достаточно широким спектром противоактиномицетного действия, особенно выделяется среди них группа *Pseudomonas*, слабее выражен антагонизм рода *Mycobacterium* и *Diplococcus*.

Сильнее всего бактериями угнетаются актиномицеты, дающие на среде СР—I грязно-розовый мицелий и колонии, а также формы с белым воздушным мицелием и фиолетовыми колониями. Сравнительно слабо угнетаются формы, образующие на агаре белый мицелий и бесцветные колонии.

Как показывают результаты работы, антагонизм актиномицетов в сравнении с бактериальным антагонизмом выражен менее резко (табл. 5). Наиболее сильными антагонистическими свойствами характеризуются голые формы с желтыми колониями, а также, образующие розовый мицелий и белые колонии. Слабым антагонистическим действием отличаются актиномицеты с белым воздушным мицелием и розово-желтыми колониями и с серым воздушным мицелием и бурыми колониями. Сильнее всего среди актиномицетов появляется группа, образующая на СР—I серый воздушный мицелий и коричневые колонии. Антагонистическое воздействие актиномицетов почти не испытывают формы с серым воздушным мицелием и бурыми колониями, а также с белым мицелием и фиолетовыми колониями. Угнетение остальных групп практически одинаково.

Как показывают результаты работы (табл. 6), антагонистический спектр грибов в случае актиномицетов шире, чем в случае бактерий.

Сильнее всего грибами подавляются актиномицеты с розовым мицелием и белыми колониями, а также голые формы с бесцветными колониями. Несколько меньше угнетаются фиолетовые колонии с белыми воздушными мицелиями. Остальные формы почти не испытывают практически ощутимого антибиотического воздействия грибов.

Сравнительно сильным антагонистическим действием отличаются испытанные нами грибы рода *Botrytis*, *Fusarium* и *Cladosporium*.

При воздействии бактерий на грибы (табл. 7) наблюдается следующая картина. Так же как и актиномицеты, грибы одинаково угнетаются как споровыми, так и неспоровыми бактериями. Однако это угнетение проявляется в меньшей степени, чем в случае с актиномицетами. Наиболее сильными антагонистическими свойствами среди споровых бактерий характеризуется группа *Bac. mesentericus* и *Bac. idosus*.

Среди неспоровых к сильным антагонистам относятся *Mycobacterium* и *Diplococcus*.

Наиболее угнетаемыми бактериями оказались грибы *Cladosporium*, *Penicillium*, *Dematium*. Слабо подавляется ими *Fusarium*.

В табл. 8 собраны материалы, иллюстрирующие воздействие актиномицетов на грибы. Антагонистическое действие актиномицетов в этом случае выражено несколько слабее, чем в остальных (действие на бактерии и актиномицеты), а в ряде случаев нами наблюдалось не полное отсутствие развития культуры, а задержка ее роста.

Сильнее всего угнетающее действие актиномицетов сказывается на грибах *Dematium* и *Cladosporium*, слабо подавляется ими развитие родов *Fusarium* и *Phoma*. Наиболее сильным антагонистическим действием по отношению к грибам отличаются актиномицеты с розовым воздушным мицелием и белыми колониями, а также голые желтые колонии актиномицетов. Остальные, испытанные нами актиномицеты, мало различаются между собой по антигрибному спектру.

Данные по антагонистическому воздействию грибов друг на друга приведены в табл. 9. Из приведенного материала видно, что грибы отличаются весьма слабым антагонистическим воздействием. В качестве сравнительно сильных антагонистов в этом случае можно назвать представителей рода *Trichoderma*.

Слабым антагонистическим воздействием отличаются грибы рода *Dematium*, *Fusarium* и *Isaria*. К числу относительно более сильно угнетаемых форм относятся *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Dematium*. Почти совсем не подавляется, изученными нами грибами, развитие *Isaria* и *Fusarium*.

Подводя итоги проделанной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Из исследованных нами микроорганизмов ризосферы виноградной лозы наиболее широким спектром антагонистического действия отличаются актиномицеты и бактерии. Антагонизм грибов выражен слабо.

2. Сильным антагонистическим действием на бактерии отличаются актиномицеты и сами бактерии.

Больше всего испытывает угнетение споровая группа бактерий; антагонизм к неспоровым формам выражен значительно менее ярко.

Испытанные нами культуры актиномицетов оказались антагонистами с довольно широким бактерицидным спектром, причем этот спектр создается в основном за счет споровых бактерий.

Сравнительно сильными антагонистами среди бактерий являются представители групп *Bac. megaterium* и *Bac. mesentericus*, а также *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Achromobacter* и *Diplococcus*.

Из грибов несколько больше остальных бактерий угнетаются представителями *Aspergillus* и *Penicillium*.

Наиболее стойкими к антагонистам формами оказались *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Diplococcus* и *Bacterium*.

3. Сильнее всего актиномицеты поддаются угнетающему действию бактерий (споровых и неспоровых), несколько меньше выражены

Антагонистическое воздействие актиномицетов на грибы

Таблица 8

Тест-объекты		П р о д у ц е н т ы																Общее количество продуцентов	% антагонистов				
		Воздушного мицелия нет, колонии бесцветные	Воздушного мицелия нет, колонии желтые	Воздушный мицелий бесцветный, колонии бесцветные	Воздушный мицелий бесцветный, колонии розовые	Воздушный мицелий бесцветный, колонии фиолетовые	Воздушный мицелий бесцветный, колонии бурые	Воздушный мицелий бесцветный, колонии розовые	Воздушный мицелий бесцветный, колонии желтые	Воздушный мицелий бесцветный, колонии белые	Воздушный мицелий грязно-розовый, колонии грязно-розовые												
		колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.				
Aspergillus		3	2	2	2	3	1	2	0	2	1	1	0	1	0	1	0	3	2	1	0	20	45
Trichoderma		3	0	2	1	3	0	2	1	2	1	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	20	25
Dematiun		3	1	2	2	3	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	20	75
Cladosporium		3	2	2	1	3	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	3	2	1	1	20	65
Fusarium		3	0	2	0	3	0	2	1	2	0	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	20	10
Penicillium		3	2	2	1	3	1	2	1	2	0	1	0	1	1	1	0	3	1	1	0	20	40
Phoma		3	0	2	0	3	0	2	0	2	0	1	0	1	0	1	0	3	1	1	0	20	5
Isaria		3	1	2	2	3	1	2	0	2	2	1	1	0	1	1	0	3	1	1	1	20	45
Botrytis		3	1	2	1	3	1	2	1	2	0	2	2	1	1	1	0	3	2	1	0	20	45

Антагонистические взаимоотношения грибов

Таблица 9

Тест-объекты		Продуценты																Общее количество продуцентов	% антагонистов		
		Aspergillus		Trichoderma		Dema-tium		Clado-spor		Fusarium		Penicillium		Phoma		Isaris				Botrytis	
		колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.	колич. исп. штаммов	колич. антагон.		
Aspergillus		6	0	3	2	2	1	2	1	2	1	10	1	1	1	1	0	3	1	30	26,6
Trichoderma		6	0	3	0	2	0	2	1	2	1	10	1	1	1	1	0	3	1	30	15,6
Dematium		6	2	3	1	2	0	2	1	2	0	10	2	1	0	1	1	3	1	30	26,6
Cladosporium		6	1	3	0	2	1	2	0	2	0	10	1	1	1	1	1	3	1	30	30
Fusarium		6	0	3	1	2	0	2	1	2	0	10	0	1	0	1	0	3	0	30	6,6
Penicillium		6	0	3	1	2	0	2	1	2	1	10	0	1	1	1	1	3	0	30	16,6
Phoma		6	0	3	0	2	0	2	0	2	0	10	0	1	0	1	0	3	0	30	0
Isaris		6	1	3	0	2	0	2	0	2	0	10	0	1	0	1	0	3	1	30	6,6
Botrytis		6	1	3	1	2	1	2	0	2	1	10	3	1	0	1	0	3	0	30	23,3

антагонистические свойства внутри самих актиномицетов, в сравнительно слабой степени характеризуются ими грибы.

Среди бактерий сильным противоактиномицетным действием отличаются группы *Bac. mesentericus*, *Bac. megaterium* и *Pseudomonas*. Наиболее сильными антагонистами актиномицетов среди самих актиномицетов оказались формы, образующие на среде СР—I розовый воздушный мицелий и белые колонии, а также голые желтые колонии, а среди грибов—представители родов *Botrytis*, *Fusarium*, *Cladosporium*. Слабо угнетаются бактериями актиномицеты с белым мицелием и бесцветными колониями.

В случае грибов наиболее стойкими оказались голые желтые колонии, а для актиномицетов—это фиолетовые колонии с белыми мицелиями и бурые колонии с серым мицелием.

4. Антагонизм к грибам со стороны изученных нами групп проявляется в значительно меньшей степени, чем в первых двух случаях, т. е. к бактериям и актиномицетам.

Сравнительно сильно грибы угнетаются бактериями, в равной степени как споровыми, так и неспоровыми, затем следуют актиномицеты, на последнем месте стоят сами грибы, среди которых несколько выделяются по своим антагонистическим свойствам представители рода *Trichoderma*.

Из бактерий относительно сильными антагонистами грибов являются группы *Bac. mesentericus*, *Bac. idarus*, *Mycobacterium* и *Diplococcus*.

Среди актиномицетов это формы с розовым воздушным мицелием и белыми колониями, а также голые желтые формы.

Наиболее стойкими по отношению к испытанным антагонистам грибами являются *Fusarium*, *Phoma*, *Isaris*.

5. Нами не отмечено наличие внутривидового антагонизма внутри изученных групп микроорганизмов.

Институт виноградарства, виноделия
и плодоводства Академии
сельскохозяйственных наук
ГрузССР.

Поступило 1.VIII 1961 г.

Կ. Գ. ԿՐԻՈՎԱԿՈՎԱ

ԽԱՂՈՂԻ ՎԱՋԻ ԱՐՄԱՏԱՅԻՆ ՈՂՈՐՏԻ ՄԵԿՐՈՅԼՈՐԱՅԻ
ԱՆՏԱԳՈՆԻՍՏԱԿԱՆ ՓՈԽՀԱՐԱՐԵՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա. Վ Փ Ո Փ Ո Ւ Վ

Խաղողի վաղի արմատային ուղորտում զարգացող միկրոֆլորայի առանձին տեսակների միմյանց նկատմամբ ունեցած անտադոնիստական փոխհարաբերությունը պարզելու համար մենք հետազոտել ենք այդ նույն պայմաններից մեկուսացված երեք ֆիզիոլոգիական խմբերի՝ բակտերիաների, հատազալիա-

անկերի և բորբոսասանկերի անտադոնիստական փոխհարաբերությունները Այդ ուղղությամբ մեր կատարած ուսումնասիրությունները պարզել են, որ՝

1. Հետադադարած միկրոօրգանիզմներից անտադոնիստական ազդեցությամբ աչքի են ընկնում բակտերիաները և ճառագայթասանկերը, իսկ բորբոսասանկերն այդ տեսակետից ավելի թույլ օրգանիզմներ են:

2. Բակտերիաների խմբի նկատմամբ ավելի ուժեղ անտադոնիստներ են ճառագայթասանկերը և բակտերիաներից՝ սպորափոք բակտերիաները:

Ճառագայթասանկերը անտադոնիստական ազդեցության լայն սպեկտր ունեն: Բակտերիաներից անտադոնիստական հատկությամբ աչքի են ընկնում հետևյալ տեսակները՝ *Bac. megaterium*, *Bac. mesentericus*, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Achromobacter* և *Diplococcus*, իսկ անտադոնիստական ազդեցությամբ քիչ են ենթարկված *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Diplococcus* և *Bacterium* խմբերին պատկանող տեսակները:

Մսկերից անտադոնիստական ազդեցությանը ամենից շատ ենթակա են *Asspergillus* և *Penicillium* խմբերին պատկանողները:

3. Ճառագայթասանկերի նկատմամբ ամենից ուժեղ անտադոնիստական ազդեցություն են ցուցաբերում *Bac. mesentericus*, *Bac. megaterium* և *Pseudomonas* խմբի բակտերիաները: Ճառագայթասանկերից նույն ալյ խմբի ներկայացուցիչների վրա ամենից ուժեղ անտադոնիստական ազդեցություն են ցուցաբերում ալնպիսինները, որոնք *Ср.—1* սննդանյութի վրա զոլացնում են սպիտակ գաղութ. վարդագույն օգալին միցելիա և մերկ դեղին գաղութ: Ճառագայթասանկերի վրա, որպես անտադոնիստ հանդես են գալիս *Botrytis*, *Fusarium* և *Cladosporium* սնկերին պատկանողները: Ճառագայթասանկերից անգույն գաղութ և սպիտակ միցելիա ունեցողներն ավելի քիչ են ենթակա անտադոնիստ բակտերիաների ազդեցությանը:

4. Բորբոսասանկերի վրա անտադոնիստական ազդեցությունն ավելի թույլ է, քան ուսումնասիրած մյուս երկու խմբերի միկրոօրգանիզմների վրա: Անտադոնիստական ազդեցության դեպքում առաջին տեղը պատկանում է բակտերիաներին, հետո՝ ճառագայթասանկերին և վերջում՝ բորբոսասանկերին, որոնցից հիշված հատկությամբ համեմատաբար ուժեղ են *Trichoderma* գասին պատկանողները:

Մսկերի նկատմամբ ուժեղ անտադոնիստներ են *Bac. mesentericus*, *Bac. idosus*, *Mycobacterium* և *Diplococcus* բակտերիաների խմբերին պատկանողները: Ճառագայթասանկերից ավելի ուժեղ անտադոնիստական ազդեցություն ունեն սնկերի նկատմամբ նրանք, որոնք զոլացնում են սպիտակ գաղութ, վարդագույն օգալին միցելիա և մերկ դեղին գույն ունեցող ձևեր:

Անտադոնիստական ազդեցությանը դիմադրում են *Fusarium*, *Phoma*, *Isaris* խմբի սնկերը:

5. Ուսումնասիրված միկրոֆլորայի տոտանձին տեսակների մոտ ներտեսակային անտադոնիզմ, չի հայտնաբերված:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Африкян Э. К. Тр. ин-та микроб., т. III, 1954.
2. Африкян Э. К. Тр. ин-та микроб., т. III, 1954.
3. Бачинская А. А., Петросян А. И. Журн. Микробиология, т. VI, п. 7, 1937.

4. Березова Е. Ф. Журн. Микробиология, т. VIII, в. 2, 1939.
5. Бородулина Ю. С. Журн. Микробиология, т. IV, в. 4, 1935.
6. Возняковская Ю. М. Журн. Агробиология, 4, 1954.
7. Красильников Н. А. Антагонизм микробов и антибиотические вещества, Изд. Сов. наука, 1958.
8. Красильников Н. А. Журн. общей биологии, т. 8, 1, 1947.
9. Красильников Н. А. Журн. Микробиология, т. 13, в. 1, 1944.
10. Красильников Н. А., Коренько А. Н. Журн. Микробиология, т. VIII, в. 6, 1939.
11. Киракосян А. В., Каримян Р. С. Вопр. с/х и пром. микроб. (АН АрмССР), в. III (Iк), 1957.
12. Нахимовская М. Н. Журн. Микробиология, т. VI, в. 2, 1937.
13. Новогрудский Д. М. Совр. Биол., сер. биол., т. 5, 1936.
14. Паносян А. К., Туманян В. Г. Вопросы с/х и пром. микробиологии (АН АрмССР), в. I (VII), 1953.
15. Худяков Я. П. Журн. Микробиология, т. IV, в. 2, 1935.
16. Cooper W. and Chilton S. Studies on antibiotic soil organisms. Phytopath. v. 30 6, v. 42, 1950, 1952.
17. Lochend A. and Lauderkin G. Aspect of antagonismus between microorganismus in soil Plan a. soil V. 1, 1949.
18. Wallhauserku. Untersuchungen über das antagonistische verhalten von microorganismen am natürllichen Standart. Arch microbiol. Bd. 16, 1951.