

А. Д. НАЛБАНДЯН, Р. Е. ХАЧИКЯН, Э. О. ПЕТЯН

ОБ АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ АКТИНОМИЦЕТОВ,
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПОЛУПУСТЫННЫХ ПОЧВ
(КИРОВ) АРМЕНИИ

Ряд научно-исследовательских институтов в настоящее время получил множество антибиотиков, продуцентами которых во многих случаях являются актиномицеты. Часть полученных антибиотиков применяется в медицинской практике, а некоторые испытываются для применения в сельском хозяйстве. Многочисленные исследования показывают, что гриземин, фитобактериомицин и др. антибиотики можно с успехом применять в сельскохозяйственной практике против ряда заболеваний растений, а в медицине, как уже известно, антибиотики уже давно нашли свое применение.

Поэтому вопросы изучения антагонистических свойств актиномицетов, для изыскания продуцентов новых, более активных к различным заболеваниям, антибиотиков, являются весьма актуальными.

С этой точки зрения не случайно, что большое количество работ посвящено изучению распространения актиномицетов, их биологическим свойствам, вопросам систематики и т. д. [3, 4, 6, 7, 9].

Нами проведено изучение антагонистических свойств актиномицетов, выделенных из полупустынных (целинных) почв Аштаракского, Талинского и Абовянского районов Армении.

Исследовались почвенные образцы, взятые с глубины 0—30 см, весной, летом и осенью 1960—1962 гг.

Для выделения актиномицетов были использованы следующие среды: МПА (мясо-пептонный агар), Чапек, Крахмал-аммиачная среда (№ 27). Чашки были помещены в термостат при 26—28°C на 5—7 суток, после чего колонии актиномицетов отсеивались на скошенный агар крахмал-аммиачной среды (№ 27).

Антагонистические свойства выделенных культур изучали по отношению к 16-ти тест-микробам, в числе которых из грам-положительных микроорганизмов — *Staph. aureus*, *Bac. anthracoides*, *Bac. mycoides*, *Bac. subtilis* и *Mycob. B-5* грам-отрицательных — *Bact. coli*, *Bact. prodigiosum*, *Prot. vulgaris* дрожжей — *Sacch. cerevisiae*, *Candida albicans* и грибов — *Fusarium*, *Penicillium*, *Trichoderma* и *Verticillium*.

Для определения антагонистической активности актиномицетов использовали метод блоков. Испытуемые актиномицеты высевали на поверхность агаризованной органической среды № 2 (по Г. Ф. Гаузе [2]) и синтетической № 27. Культивирование актиномицетов проводили в тер-

мостате при температуре 26—28°C в течение 7—8 суток, после чего были вырезаны агаровые блоки, которые помещались на поверхность агаризованных сред (МПА, сусло-агар), засеянных тест-микробами. После 48 час. (для бактерий и дрожжей) и 3—5 суток (для грибов) выращивания при температуре 26—28°C отмечали наличие или отсутствие зон подавления роста тест-микробов.

При изучении выделенных штаммов актиномицетов-антагонистов мы основывались на классификации Г. Ф. Гаузе и др., согласно которой актиномицеты разделяются на 15 серий по цвету воздушного и субстратного мицелия. Цвет воздушного и субстратного мицелия устанавливали по шкале цветов А. С. Бондарцева [1].

При идентификации выделенных нами актиномицетов пользовались определителями Н. А. Красильникова [5] и Г. Ф. Гаузе с сотрудниками [2].

Нами всего было выделено 459 культур актиномицетов, из коих 138 из целинных почв Аштаракского, 279 из почв Талинского и 78 культур из почв Абовянского района.

Количество актиномицетов-антагонистов к общему числу актиномицетов в среднем для всех районов составляло 68,9%, по Аштаракскому—71,0, по Талинскому району—66,3 и по Абовянскому—74,3%.

Среди выделенных актиномицетов (табл. 1) большое количество культур, обладающих антагонистическими свойствами, относилось к секции *Cinereus* (77,8%). Однако в этой секции особенно сильной антагонистической активностью отличались актиномицеты, принадлежащие к сериям *Griseus* (87%), *Violaceus* (76%) и *Aureus* (76%). Актиномицеты, принадлежащие к сериям *Chrysomallus* и *Chromogenes*, проявили сравнительно слабую антагонистическую активность (50,0 и 54,5%). Актиномицеты, принадлежащие к серии *Nigrescens*, нами не были обнаружены.

В секции *Roseus* наибольшей антагонистической активностью обладают актиномицеты из серии *Roseoviolaceus* (85%) и *Lavendulae roseus* (71%), а актиномицеты из серии *Ruber*, *Fradiae* и *Fuscus* проявили более слабую антагонистическую активность.

Антагонистическая активность хорошо выражена также у актиномицетов, принадлежащих к сериям *Albus* (78,3%) и *Helvolus* (73,2%) из секции *Niveus*. Слабой антагонистической активностью отличались актиномицеты из секции *Azureus* (серия *Coerulescens* — 23,5%).

Таким образом, наиболее сильной антагонистической активностью отличаются актиномицеты, принадлежащие к секции *Cinereus* (характеризующиеся серым воздушным мицелием, затем *Roseus* с розовым или светло-розовым воздушным мицелием), и *Niveus* (характеризующиеся белым или желтовато-зеленым воздушным мицелием).

Как показывают данные, приведенные в табл. 1, наиболее сильной антагонистической активностью в отношении *Staph. aureus*, *Bac. anthracoides*, *Bac. mycoides* и *Bac. subtilis* отличаются актиномицеты из секции *Cinereus* (серии *Aureus*, *Griseus* и *Violaceus*).

Таблица 1

Антагонистическая активность актиномицетов, выделенных из полупустынных почв Армении

Секция (количество обнаруженных антагонистов в ‰)	Серия	Количество выделенных актиномицетов по сериям	Из них антагонисты	‰, антагонистов	Антагонисты к различным тест-микробам															
					Staph. aureus	Bac. anthrac. cold.	Bac. mycolides	Bac. subtilis	Mycobact. B-5	Bact. coli	Bact. prodigiosum	Prot. vulgaris	Sacch. cerevisiae	Candida albicans	Alternaria humicola	Clodop. herbarium	Fusarium solani	Penicill. granulatum	Trichoderma gypsosum	Verticill. dahliae
Niveus 67,8	Helvolus	56	41	73,2	6	4	3	9	0	0	0	0	7	3	9	3	3	6	0	12
	Albus	23	18	78,3	4	4	8	8	0	0	0	9	0	9	0	0	0	0	0	0
	Albosporeus	36	19	52,8	12	19	13	4	0	0	4	0	0	12	4	5	0	4	0	4
Roseus 70,6	Lavendulae-Roseus	38	27	71,0	4	2	9	15	1	0	0	0	3	7	13	5	9	4	7	4
	Fradlae	15	7	46,6	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fuscus	13	6	46,1	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	3	0	1	1	0	3
	Roseoviolaceus	53	45	85,0	13	9	7	9	0	0	0	0	3	14	0	1	0	4	0	4
	Ruber	14	9	64,3	0	4	8	8	0	0	0	0	4	4	4	4	4	8	0	0
Cinerus 77,8	Griseus	62	54	87,0	13	15	29	13	0	0	0	0	14	25	10	9	12	7	5	14
	Aureus	74	49	66,2	26	27	36	26	13	0	4	1	13	18	9	0	4	4	0	4
	Chrysomallus	18	9	50,0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0
	Chromogenes	22	12	54,5	6	3	3	4	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0
	Violaceus	51	41	76,0	8	14	12	6	0	0	0	0	6	4	7	7	4	4	2	4
Azureus	Cocrulescens	17	4	23,5	1	1	2	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1

Антагонистическая активность в отношении *Sacch. cerevisiae*, *Candida albicans* сравнительно сильно проявлена у актиномицетов из серии *Griseus* и *Aureus*. В отношении грибов *Chlodosporium herbarium*, *Fusarium solani* и *Verticill. dahliae* антагонистическая активность выявлена больше у актиномицетов из серии *Griseus*, а в отношении *Alternaria humicola*, *Penicill. granulatum* и *Trichoderma gypsosum* у актиномицетов из серии *Lavendulae roseus* и *Ruber*. (секция *Roseus*). Антагонистическая активность актиномицетов, принадлежащих к другим сериям, также выявлена к вышеуказанным тест-микробам, но сравнительно слабо. К *Mycob. B—5* антагонизм был выявлен у актиномицетов из серии *Lavendulae roseus*, *Fuscus* (секция *Roseus*) и *Aureus* (секция *Cinereus*). Антагонистическое действие среди изученных штаммов актиномицетов в отношении *Bact. coli* не было обнаружено.

Из данных табл. 1 видно также, что антимикробный спектр изученных культур актиномицетов выражен шире. Эти данные более отчетливо приведены в табл. 2.

Таблица 2

Антимикробный спектр актиномицетов

Место выделения актиномицетов	Всего выделено штаммов	Из них антагонисты	° антагонистов к общему числу актиномицетов	Действие на тест-микробы							
				1—3 вида		4—5 вида		6—7 видов		8—9 видов	
				количество актиномицетов	°	количество актиномицетов	°	количество актиномицетов	°	количество актиномицетов	°
Аштаракский район . . .	138	98	71,0	44	31,8	35	25,3	8	5,7	11	7,9
Талинский район . . .	279	185	66,3	65	23,2	86	30,8	26	9,3	8	2,8
Абовянский район . . .	78	58	74,3	28	35,9	11	14,1	11	14,1	8	10,3
Всего	495	341	68,9	137	—	132	—	45	—	27	—

Полученные нами данные показывают, что самое большое количество актиномицетов, действующих на 1—3 вида (35,9%), выделены из целинных почв Абовянского района. В почвах Аштаракского и Талинского районов распространенность актиномицетов-антагонистов, действующих на 1—3 вида, составляет 31,8 и 23,2%. Действие на 4—5 вида тест-микробов обнаружено у актиномицетов, выделенных из целинных почв Талинского района (30,8%).

Антимикробный спектр актиномицетов, выделенных из целинных почв Аштаракского и Абовянского районов в отношении 4—5 видов, составляет 25,3 и 14,1%. Сильное угнетение роста 6—7 и 8—9 видов обнаружено у актиномицетов, выделенных из почв Абовянского района (14,1 и 10,5%).

Антагонистическое влияние актиномицетов на различные тест-микробы

Таблица 3

Место взятия почвенного образца	Количество выде- ленных актино- мицетов	В п р о ц е н т а х															
		Staph. aureus	Bac. antra- coides	Bac. mycoi- des	Bac. subti- lis	Mycobacte- rium B-5	Bact. coli	Bact. pro- digiosum	Proteus vulgarus	Sacch. ce- revisiae	Candida albicans	Alternaria humicola	Chlodospo- rium herba- rium	Fusarium solani	Penicillium granulatum	Trichoder- ma gypo- sum	Vorticillum dahliae
Аштаракский район	138	4,4	13,0	15,2	19,5	3,2	0,0	4,4	5,7	13,0	10,8	8,7	4,4	10,8	8,7	2,2	0,6
Талинский район	279	12,9	19,4	12,9	10,8	2,1	0,0	2,1	1,02	3,2	10,6	4,2	4,2	1,02	2,1	1,02	5,4
Абовянский район	78	13,2	21,7	19,6	17,4	1,8	0,0	5,4	0,0	7,8	8,4	9,7	1,7	7,3	3,8	1,2	3,1

Актиномицеты, выделенные из почв Аштаракского района, угнетают рост 6—7 видов на 5,7%, а 8—9 видов на 7,9%. В почвах Талинского района распространенность актиномицетов, угнетающих рост 6—7 видов, составляет 9,3%, а 8—9 видов 2,8. Таким образом, изученные нами почвы характеризуются наличием актиномицетов широкого спектра действия (до 8—9 видов). Эти данные согласуются с наблюдением Л. Д. Колужной и др., [8], что в почвах южных районов страны чаще встречаются актиномицеты с широким спектром действия.

В табл. 3 приведены данные, показывающие распространенность актиномицетов в почвах некоторых районов Армении, угнетающих рост различных тест-микробов. Приведенные нами исследования показывают, что актиномицетов, угнетающих рост *Staph. aureus* и *Bac. anthracoides*, больше в почвах Талинского и Абовянского районов (12,9—19,4) и (13,2 и 27,1%), чем в почвах Аштаракского района (4,4—13,2%).

Актиномицеты, имеющие антагонистические действия против *Bac. mycoides*, *Bac. subtilis*, *Bact. prodigiosum*, *Sacch. cerevisiae*, *Alternaria humicola*, *Fusarium solani*, *Trichoderma gypsum* и *Penicillium granulosum* преобладают в почвах Аштаракского и Абовянского районов, а в отношении *Myc. B-5*, *Candida albicans*, *Prot. vulgaris* и *Cladosp. herbarium* больше в почвах Талинского района, чем в почвах Абовянского района. Актиномицеты-антагонисты против *Verticill. dahliae* были обнаружены только в почвах Талинского и Абовянского районов.

В табл. 4 приведены данные, характеризующие антагонистическую активность различных серий актиномицетов в отношении грам-положительных, грам-отрицательных бактерий, дрожжей, дрожжеподобных микроорганизмов и грибов.

Таблица 4

Антагонистическая активность различных серий актиномицетов

Активность в отношении тест-микробов	Серии актиномицетов													
	<i>Lavendulae roseus</i>	<i>Fradiac</i>	<i>Fuscus</i>	<i>Ruber</i>	<i>Roseoviolaceus</i>	<i>Helvolus</i>	<i>Chromogones</i>	<i>Albus</i>	<i>Albosporus</i>	<i>Coeruleus</i>	<i>Griseus</i>	<i>Chrysomallus</i>	<i>Aureus</i>	<i>Violaceus</i>
Грамположительные	15	4	4	8	13	9	6	8	19	2	29	9	30	14
Грамотрицательные	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	0	4	0
Дрожжеподобные	7	0	0	4	14	3	3	9	12	3	25	12	18	4
Грибы	9	0	3	8	4	12	3	0	4	1	20	0	9	7
Дрожжи	3	0	1	4	3	7	0	0	0	0	14	0	13	6

Исследования показали, что в почвах Аштаракского, Талинского и Абовянского районов чаще встречаются актиномицеты, подавляющие рост грам-положительных микроорганизмов, чем грам-отрицательных. Угнетающее влияние на грам-отрицательные микроорганизмы оказывали актиномицеты из серии *Albus*, *Albosporus* и *Aureus*.

Подавляющее влияние на *Sacch. cerevisiae* и *Candida albicans* оказали актиномицеты, принадлежащие почти всем сериям, кроме *Fradiae* и *Fuscus*.

А *Chromogenes*, *Albus*, *Albosporeus*, *Coerulescens* и *Chrysomallus* подавляют рост *Sacch. cerevisiae*.

Что касается действия на грибы, то среди наших штаммов-актиномицетов преобладают культуры с белым и серым воздушным мицелием (серии *Helvolus* и *Griseus*).

В ы в о д ы

1. Среди выделенных актиномицетов из целинных почв Аштаракского, Талинского и Абовянского районов Армении 68,9% обладали антагонистическими свойствами.

2. Наиболее сильной антагонистической активностью отличались актиномицеты с серым воздушным мицелием (77,8%) из секции *Cinereus*, а слабой антагонистической активностью (23,5%) актиномицеты из секции *Azureus*.

3. Антимикробный спектр действия изученных штаммов актиномицетов во всех исследованных почвах представлен шире (8—9 видов). Однако выделенные культуры актиномицетов-антагонистов больше угнетали рост грам-положительных бактерий, чем грам-отрицательных. Способность угнетать рост грибов сильно проявлена у актиномицетов с белыми и серыми воздушными мицелиями из серии *Helvolus* и *Griseus*.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 17.VI 1964 г.

Ա. Չ. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ, Ռ. Ե. ԽԱՉԱԿՅԱՆ, Է. Օ. ՊԵՏՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿՐԻԱՆԱԳԱՏԱՅԻՆ ՀՈՂԵՐՈՒՄ (ՂՌԵՐՈՒՄ) ՏԱՐԱԾՎԱԾ
ՀԱՌԱԳԱՅԹԱՍՆԿԵՐԻ ԱՆՏԱԳՈՆԻՍՏԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո յ մ

Բաղմաթիվ հետազոտություններով ապացուցված է, որ մի շարք հակաբիոտիկ նյութեր (գրիզեմինը, ֆիտոբակտերիոմիցինը և այլն) կարելի է մեծ հաջողությամբ օգտագործել գյուղատնտեսական պրակտիկայում՝ կուլտուրական բույսերի դանազան հիվանդությունների դեմ:

Ինչպես հայտնի է, ճառագայթասնկերը հանդիսանում են հակաբիոտիկ նյութերի լավ պրոդուցենտներ, հետևաբար նրանց անտագոնիստական հատկությունների ուսումնասիրությունը, հակաբիոտիկ նյութերի ստացման ուղղությամբ, շատ ակտուալ է:

1960—1962 թթ. ընթացքում մենք ուսումնասիրել ենք 459 ճառագայթասնկերի կուլտուրաներ, որոնցից 138-ը անջատվել է Աշտարակի, 279-ը՝ Թալինի և 78-ը՝ Աբովյանի շրջանների հողերից:

Անտագոնիստական հատկություններն ուսումնասիրվել են դրամ-դրական, դրամ-բացասական բակտերիաների, սնկերի և շաքարասնկերի նկատմամբ:

Հետազոտությունների արդյունքները ցույց տվին, որ վերը նշված շրջանների հողերից անջատված ճառագայթասնկերի ամենամեծ քանակը (77,8%) պատկանում է *Cinereus*-ի սեկցիային և օժտված է անտագոնիստական ուժեղ հատկություններով: Թույլ անտագոնիստական հատկություններ ունեն *Azureus*-ի սեկցիային պատկանող ճառագայթասնկերը:

Հակամիկրոբային ազդեցության սպեկտրն ուսումնասիրված ճառագայթասնկերի մոտ լայն է (8—9 տեսակի նկատմամբ), բայց հիմնականում նրանք հակաբիոտիկ նյութերի ազդեցությունից ավելի ուժեղ ճնշվում են դրամ-դրական բակտերիաների աճը, քան դրամ-բացասականներինը:

Սնկերի աճի ճնշումն ուժեղ արտահայտված է այն ճառագայթասնկերի մոտ, որոնք ունեն սպիտակ ու մոխրագույն օղային միջնախաներ և պատկանում են *Helvius* և *Griseus* սերիաներին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бондарцев А. С. Шкала цветов. М.—Л., 1954.
2. Гаузе Г. Ф. и др. Вопросы классификации актиномицетов-антагонистов. М., 1957.
3. Егоров Н. С. и Полин А. Н. Микробиология, т. XXIV, вып. 1, 67, 1955.
4. Жарикова Г. Г. и др. Микробиология, т. XXVII, вып. 1, 104, 1958.
5. Красильников Н. А. Определитель бактерий и актиномицетов, М., 1948.
6. Красильников Н. А. Актиномицеты-антагонисты и антибиотические вещества. М.—Л., 1950.
7. Кореняко А. Н. и др. Микробиология, т. XXIV, вып. 1, 62, 1955.
8. Калюжная Л. Д. и др. Антибиотики, 3, 19, 1962.
9. Кузнецов В. Д. Микробиология, т. XXIX, вып. 4, 1960.
10. Сартабаева У. А. Тр. Института микробиологии и вирусологии АН Каз. ССР, т. IV, 30, 1961.