

АНТАГОНИСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕСТНЫХ ШТАММОВ АКТИНОМИЦЕТОВ- ОБИТАТЕЛЕЙ ПОЧВ АНДИЖАНСКОЙ И НАМАНГАНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ.

¹Ф.Ёдгорова ²М.Алимджанова

¹Институт микробиологии АН РУз ²Институт микробиологии АН РУз

¹farangizyodgorova@385gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10080603>

Аннотация. Из почв Наманганской области выделены актиномицеты, изучены их морфолого-культуральные свойства. Определена родовая принадлежность. Установлено, что доминирующими являются роды *Streptomyces* и *Streptovercillium* и что некоторые штаммы обладают антагонизмом в отношении фитопатогенных грибов.

Ключевые слова: актиномицеты, *Streptomyces*, *Streptovercillium*, антагонизм, микромицеты, патогены растений.

Abstract. Actinomycetes were isolated from the soils of the Namangan region, their morphological and cultural properties were studied. The generic affiliation was determined. It was established that the genera *Streptomyces* and *Streptovercillium* are dominant and that some strains have antagonism against phytopathogenic fungi.

Keywords: actinomycetes, *Streptomyces*, *Streptovercillium*, antagonism, micromycetes, plant pathogens.

Аннотация. Наманган вилояти тупроқларидан актиномицеталар ажратиб олиниб, уларнинг морфологик ва културал хусусиятлари ўрганилди. Умумий мансублиги аниқланди. *Streptomyces* ва *Streptovercillium* авлодлари.

Калим сўзлар: актиномицетлар, *Streptomyces*, *Streptovercillium* антагонизм, микромицетлар, ўсимлик патогенлар

Введение. Актиномицеты - характерные представители почвенной микробиоты и составляют четвертую часть от общего числа бактерий в почве (1). Они занимают значительное место в комплексе прокариотных организмов почв аридных районов (2). Знания об особенностях распространения актиномицетов могут представлять интерес для биотехнологии и сельского хозяйства.

Актиномицеты являются ценным источником антибиотиков. Изучено более 16000 антибиотиков, продуцентами более 50% из них являются актиномицеты. Около 75% антибиотиков микробного происхождения выделено из рода *Streptomyces* (3).

К роду *Streptomyces* относятся актиномицеты, характеризующиеся наличием спораносцев в виде цепочек неподвижных спор. Цепочки имеют различную форму: «а» — прямые, короткие, расположены вдоль гифы или в пучках; «б» — прямые, длинные, разветвленные; «в» — короткие, в виде крючков, петель или коротких неправильных спиралей «г» — длинные, в виде крючков, петель или неправильных спиралей, «д» — в виде правильных спиралей; «е» с плотными сжатыми спиралями (типа псевдоспорангиев) «ж» в мутовках «ё» — прямые; «з» — в мутовках, имеют крючки, петли, спирали.

В последние годы микробиологический контроль фитопатогенов рассматривается как альтернатива химическим веществам, длительно применяемым в сельском хозяйстве, либо как дополнительный способ сокращения их использования. В этой связи необходим поиск новых продуцентов антибиотиков: антибактериальных, антифунгальных и

комплексных (4,5,6). В Узбекистане проводятся исследования по выявлению актиномицетов-антагонистов фитопатогенных грибов и бактерий (7,8,9).

Целью данной работы является выделение актиномицетов из почв Наманганской области, изучение морфолого-культуральных свойств, определение родовой принадлежности, а также антагонистической активности вновь выделенных местных штаммов актиномицетов Андижанской и Наманганской областей.

Материалы и методы. Объектами исследования являются вновь выделенные из почв Андижанской и Наманганской областей актиномицеты. Их морфологические и культуральные свойства изучались на диагностических питательных средах, описанных в определителе актиномицетов Гаузе (10). Родовую принадлежность устанавливали согласно определителю бактерий Берджи (11). Микрофотографии выполнялись в световом микроскопе NLCD 307 В. Для обнаружения фрагментации мицелия культуры просматривали на 2-3 дни роста. Изучение строения спораносцев проводили на 7,14 и 21 дни роста при 28⁰С.

Антагонистические свойства актиномицетов изучались методом агаровых блоков (12). Тест - культурами служили фитопатогенные грибы: *Verticillium dahliae*, *Fusarium solanis*, *Fusarium oxisporum*, *Fusarium vasinfectum*, *Alternaria alternate*, полученные из коллекции микроорганизмов Института микробиологии АН РУз. Тесты по изучению антагонизма проводили в 3 х кратной повторности.

Результаты исследований. Ранее нами был изучен актиномицетный комплекс почв Андижанской области (3). Было установлено, что в почве Андижанской области доминируют представители рода *Streptomyces*, а также встречается небольшое количество актиномицетов рода *Nocardia*.

Из почв Наманганской области выделено в чистую культуру около 20 штаммов актиномицетов. Это аэробные грамположительные нитчатые бактерии.

При микроскопировании колоний обнаружены актиномицеты со стабильным мицелием, образующие прямые и спирально закрученные спораносцы, которые состоят из цепочек неподвижных спор. В определителе Гаузе описаны спораносцы различной формы (10). Нами выделены в чистую культуру актиномицеты, образующие спораносцы формы «а», «в», «г», «д» и «ж», причем следует отметить, что наиболее часто встречаются актиномицеты со спиральной формой спораносцев-форма «д» (Рис.1).

Также нами выделены актиномицеты, образующие спораносцы в виде мутовок, когда на осевой гифе из одной точки выходит 4-5 цепочек спор, они идентифицированы как актиномицеты рода *Streptoverticillium* (Рис.2). Среди представителей этого рода много продуцентов антибиотиков. Оба рода относятся к одному семейству *Streptomycetaceae*. (Рис.2)

Род *Streptomyces* - самый большой род актиномицетов, состоящий из 668 видов. Актиномицеты рода *Streptomyces* широко распространены в природе. Все разнообразие рода *Streptomyces* подразделяется на секции по цвету воздушного мицелия, а по цвету субстратного мицелия - на серии. Мы изучали культуральные свойства актиномицетов на диагностических средах (10) и составили их таксономическое описание.

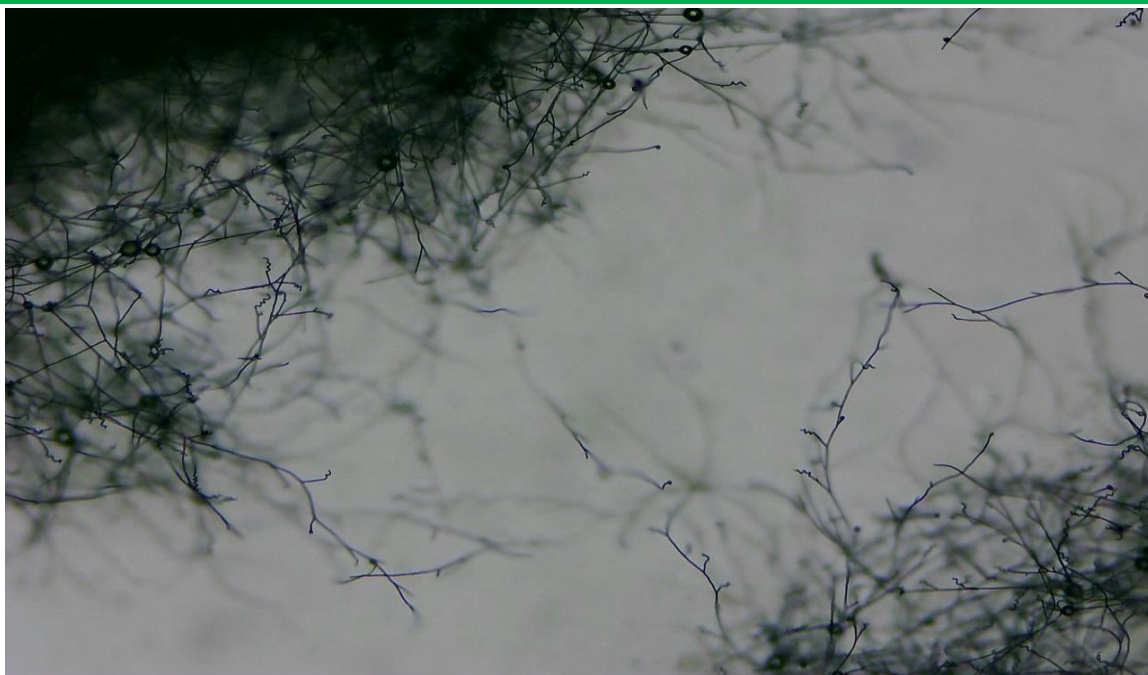


Рис.1. Образование спороносов культурой *Streptomyces sp.3*.

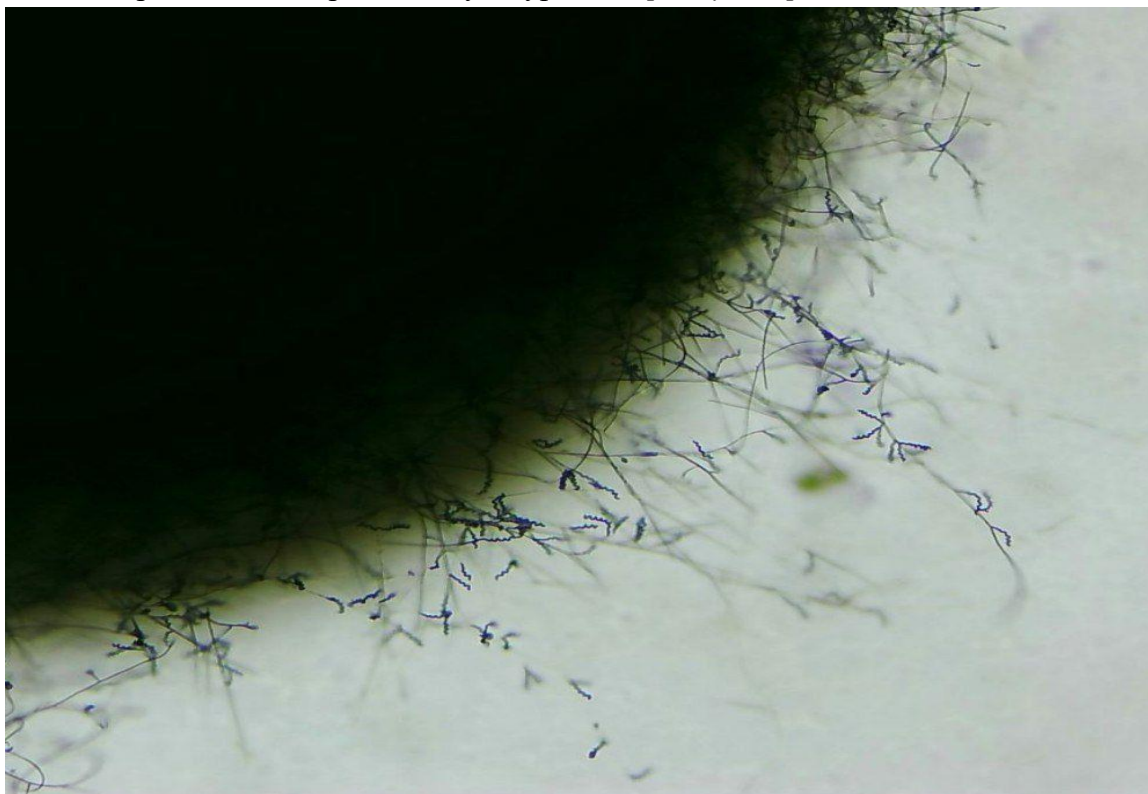


Рис.2. Тип мутовчатого спорообразования культурой *Streptomyces sp.* шт. 18

Результаты показали, что 8 вновь выделенных местных штаммов стрептомицетов (№№ 1-8) относятся к секции *Cinereus* и один штамм (№9) – к секции *Roseus*. Секция *Cinereus* представлена видами серий *Aureus* и *Chromogenus*. Секция *Roseus* ограничена одним видом *Roseoviolaceus*

Далее нами были изучены антибиотические свойства штаммов актиномицетов, отобранных из числа представителей рода *Streptomyces*: *Str. sp.1* и *Str. sp.6* из почв Андижана и *Str.sp. 3* из почв Намангана. (табл.1, рис.3)

Табл.1. Антагонистическая активность вновь выделенных актиномицетов к возбудителям грибковых заболеваний растений

Зона отсутствия роста фитопатогена, D=мм					
Микро- мицеты Стрепто- мицеты	<i>Verticillium dahliae</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>F.oxisporum</i>	<i>F.vasinfectum</i>	<i>Alternaria alternate</i>
<i>Streptomyces</i> <i>sp. 1</i>	± 28.3	-	±14	-	-
<i>Streptomyces</i> <i>sp. 6</i>	±30.1	±26.3	±20.3	±20.2	±20.3
<i>Streptomyces</i> <i>sp. 3</i>	±46.2	±30.1	±30.1	±26.2	-

Из таблицы 1 видно, что выделенные из почв Андижанской и Наманганской областей стрептомицеты, ингибируют рост фитопатогенных грибов: *Streptomyces* sp. 1 угнетает рост *Verticillium dahliae*. При этом зона подавления роста гриба - ±28.3 мм в диаметре

Streptomyces sp.3 ингибирует рост *V. dahliae* - ±46.2мм, *Fusarium oxisporum* - ±30.1мм, *Fus.solani* -±30.1 мм. Патоген *Alternaria alternate* подавляется только Str sp. 6.

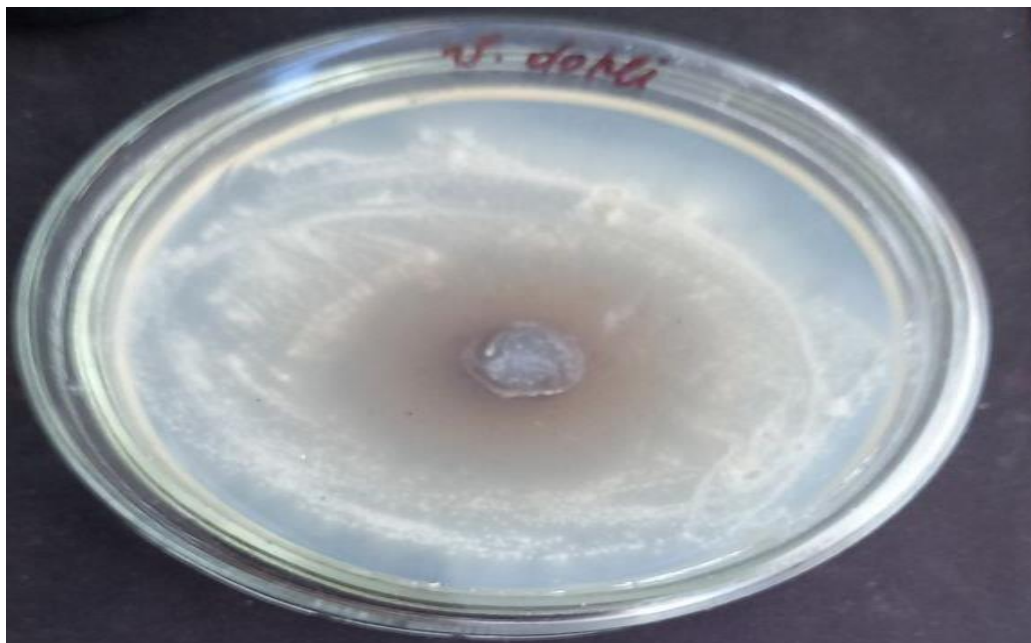


Рис 3. Ингибирование роста *Verticillium dahliae* культурой *Streptomyces* sp.3

Широкий спектр антагонистической активности установлен у *Streptomyces* sp.6, который ингибирует рост всех испытанных патогенов –диаметр зоны подавления роста - от ±20.2 до ±30.1 мм

Самый высокий уровень антагонистической активности был зарегистрирован у *Streptomyces* sp.3 в отношении патогенных грибов *V.dahliae* – ±46.2 мм.

Таким образом, нами установлено, что актиномицеты, выделенные из почв Андижанской и Наманганской областей ингибируют рост фитопатогенных грибов. Самый широкий спектр антагонистической активности обнаружен у штамма *Streptomyces* sp.6, он подавляет рост всех тестируемых грибов-фитопатогенов, а самая высокая антагонистическая активность зарегистрирована у штамма *Streptomyces* sp.3 (Д=46 мм)

Заключение. Из почв Наманганской области выделены актиномицеты, изучены их морфолого – культуральные свойства, дано таксономическое описание и установлена родовая принадлежность: доминирующие актиномицеты относились к родам *Streptomyces* и *Streptoverticillium*. Род *Streptomyces* ограничен секцией *Cinereus* и одним штаммом секции *Roseus*. Секция *Cinereus* представлена, в основном, сериями *Chromogenus* и *Aureus*. У нескольких штаммов актиномицетов рода *Streptomyces* изучались антагонистические свойства, установлено, что штаммы *Streptomyces* sp.1, *Streptomyces* sp.6 и *Streptomyces* sp.3 обладают значительными антифунгальными свойствами.

Выявленные антагонистические свойства актиномицетов могут быть использованы в сельскохозяйственной практике.

REFERENCES

1. Зенова Г.М. Почвенные актиномицеты. М.Наука,1992.
2. Оборотов Г.В.Актиномицеты засоленных почв. Дисс.... канд биол.наук. М.2007.
3. Berdy J. Bioactive microbial metabolites.J.Antibiot.2005; 58 :1-6
4. Поляк Ю.М., Сухаревич В.И. Выявление и регуляция антагонистических свойств почвенного актиномицета *Streptomyces* sp. 89. Известия РАН. Сер.биол.,2021,№5,стр.547-555.
5. Колоколова Н.Н. Антибиотики против патогенных микроорганизмов, выделенные из почв Казахстана. Дисс....к.б.н., Алматы,1994.
6. Takefumi Hamaki, M. Susuki, R.Fudou, Y.Jojima, T. Rajiura A., Sen H. Shibai.J. Biosci.Bioeng.2005 May 99 (5) 485-92.
7. Bektukhamedova N.K. Antagonistic and growth stimulating of the local strain *Streptomyces roseoflavus*. //An International Journal of Biotechnological Research 21(65 and 66)p 65-71,2020
8. Бекмухамедова Н.К., Мавжудова А.М., Куканова С.И., Зайниддинова Л.И., Мамиев М.С. Сохранность антагонистических свойств актиномицетов при хранении различными методами. //Universum: химия и биология: электронный научный журнал 2021,2(80).
9. Бекмухамедова Н.К. Мавжудова А.М. Мамиев М.С. Морфологические свойства актиномицетов, ингибирующих рост возбудителя вертициллезного вилта хлопчатника. //Ж.Вестник Аграрной науки Узбекистана, №6(84) 2020.
10. Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.П., Свешникова Л.М., Терехова Л.П.Максимова Т.С. //Определитель актиномицетов. Роды *Streptomyces*, *Streptoverticillium*, *Chainia*. М.Наука, 1983.
11. Хоулт Дж., Криг Н., Смит П.,Стейли Дж., Уильям С. //Определитель бактерий Берджи в 2 томах. Том 2. Изд. Мир.1997.
12. Красильников Н.А. //Определитель бактерий и актиномицетов. Изд-во АН СССР, 1949.