

# О БИОРАЗНООБРАЗИИ ПОЧВЕННЫХ СТРЕПТОМИЦЕТОВ КЫРГЫЗСТАНА И ИХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

**Проф., док. Т. ДООЛОТКЕЛЬДИЕВА**

Кыргызско-Турецкий университет «Манас»

## **Введение**

Стрептомицеты-одна из широко распространенных в почве групп микроорганизмов, играющая большую роль в круговороте органических веществ в природе.

Многие представители этой группы представляют важный практический интерес, как продуценты антибиотических и других биологически активных веществ, имеющих широкое применение в биотехнологическом производстве. Стрептомицеты выявлены во всех известных почвах мира, однако их численность, роль в биоценозах, биохимическая активность изменяется в зависимости от эколого-географических условий. Имеются сведения об определенной эколого-географической локализации представителей *Streptomyces*. Групповой спектр стрептомицетов и разнообразие их видового состава значительно расширяется от почв северных зон к южным (4)

Экологические особенности почвенных стрептомицетов в природных экосистемах Кыргызстана остаются почти неизученными.

Настоящая работа посвящена исследованию комплексов *Streptomyces* в различных почвенных биотопах Кыргызстана и определению их биологической активности.

## **Материал и методы исследований**

В работе были проанализированы образцы следующих почв: черноземы, каштановые, сероземы, которые были взяты из естественных, техногенных ландшафтов и агробиоценозов Чуйской, Иссык-Кульской и Токтогульской долин.

Учет актиномицетов проводили методом посева из разведения почвенных суспензий на агаризованную питательную среду Гаузе I.

Подсчитывали общее число колониобразующих единиц (КОЕ) и проводили дифференцированный учет по морфологическим типам, микроскопируя колонии на чашке в оптическом микроскопе. Отмечали присутствие воздушного и субстратного мицелия, тип ветвления спораносцев, наличие одиночных, двойных или цепочек спор на воздушном и/или субстратном мицелии. Выделяли несколько морфотипов, просчитывали число колоний, относящихся к определенному морфотипу, выделяли в чистую культуру представителей каждого из выделенных морфотипов. Для выделения актиномицетов в чистую культуру и дальнейшего культивирования использовали овсяный агар. Родовую и видовую идентификацию проводили по определителю Берги (1984, 1990) и Гаузе Г.Ф. (1983).

При определении антибиотических свойств были применены методы штрихов и агаровых блочков. В качестве тест-культуры были использованы возбудители болезней сельхозрастений и лесных культур.

### Результаты и обсуждение

Полученные данные показали, что в исследованных нами типах почв, отличающихся по генетическим и агрохимическим свойствам, а также по степени возделывания, обнаруживались различные по видовому разнообразию и антагонистической способности стрептомицеты.

Богатое разнообразие стрептомицетов содержали почвы горных экосистем. В горных черноземах было выявлено 10 культур с антагонистическими свойствами, в серых - 9 культур, а в каштановых 16 культур, причем среди последних большинство проявило широкий спектр действия (рис. 1). Полученные данные подтверждают мнение других ученых. Так, по данным (1) богаты актиномицетами горные почвы, особенно почвы альпийских и субальпийских лугов. Кроме того, наши исследования выявили, что почвы заповедных территорий богаты различными культурами *Streptomyces*, однако среди них очень мало культур с антагонистическими свойствами. Напротив, штаммы, выделенные из почв техногенных экосистем - из зоны Ак-Тюзской горно-обогатительной фабрики, где в почву в течение нескольких лет идет выброс тяжелых металлов, обладали сильными антагонистическими свойствами.

По-видимому, возможность процветания тех или иных видов микроорганизмов зависит не только от доступности необходимых для их жизни элементов, но и от способности клеток противостоять действию веществ, для них токсичных. Имеется мнение исследователей о том, что антибиотики дают преимущество продуцентам в борьбе за свое существование, угнетая конкурентов (2).

Полученные нами данные установили, что стрептомицеты в разных почвах имели различный набор групп и видов, разное соотношение их численности. Во всех исследованных нами типах почв преобладали представители секции *Cinereus*. Представители секции *Roseus* немного уступают по численности, затем идут секции *Albus* и *Azureus*. А представители секции *Helvolo-Flavus* обнаруживались в незначительном количестве (рис. 2).

Всего было выделено 65 штаммов стрептомицетов, из них 18 штаммов обладали ярко выраженными антагонистическими свойствами. Данные таблицы 1 содержат сведения о таксономическом положении, об источнике выделения этих штаммов. Как видно из таблицы доминантами стрептомицетного комплекса были секции *Cinereus* серии *Chromogenes*. Для них основными биотопами служили горные черноземы и каштановые (1900-2500 м.н.у.м.), тогда как виды секции *Roseus* серии *Fuscus* проявили приуроченность к сероземам, светлобурым, каштановым почвам. У остальных секций, серий выраженной приуроченности к определенным почвенным биотопам не наблюдалось.

О биоразнообразии почвенных стрептомицетов Кыргызстана и их биотехнологический потенциал

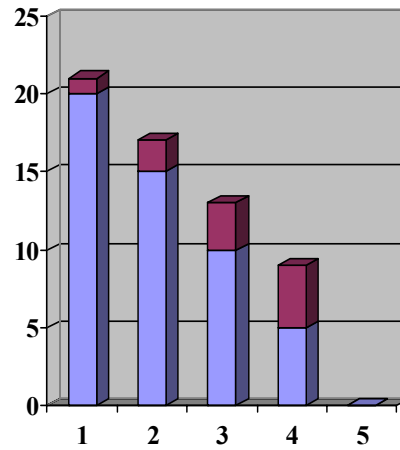


Рис.1. Встречаемость стрептомицетов в различных типах почв 1-чернозем, 2-каштановые, 3-серозем, 4-белые

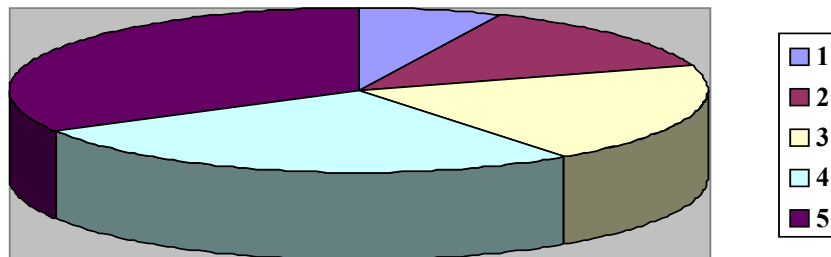


Рис.2. Таксономический состав Streptomyces и численное соотношение секций. 1 - Cinereus; 2 - Roseus; 3 - Albus; 4 - Azureus; 5 - Helvolo-Flavus.

Таблица 1

**Эколого–таксономические особенности штаммов *Streptomyces* с антагонистическими свойствами**

Порядковый номер	Коллекционный номер штамма	Идентифицированный вид	Серия	Секция	Место выделения, тип почвы	Примечание
1	K1-3	<i>Streptomyces bambergensis</i>	Chromogenes	Cinereus	Джети-Огузский р-н, горный каштановые	На высоте
2	1К-6	<i>Streptomyces afghaniensis</i>	Corulescens	Aureus	-/-	1900 м.н.у.м.
3	3К-1	<i>Strep. longispororuber</i>	Ruber	Roseus	-/-	-/-
4	3К-2	<i>Strep. viridobrunneus</i>	Chrysomallus	Cinereus	Джети-Огузский р-н, горный каштановые	-/-
5	2 ч-8	<i>Strep. griseochromogenes</i>	Achromogenes	Cinereus	-/-	2000 м.н.у.м.
6	2 ч-7	<i>Strep. heliomycini</i>	Aureus	Cinereus	-/-	
7	K3-3	<i>Strep. longisporus</i>	Albus	Albus	-/-	2100 м.н.у.м.
8	СПЗ-13	<i>Strep. wistariopsis</i>	Fuscus	Roseus	Джети-Огузский р-н, серозем, пахотные поля	1100 м.н.у.м.
9	Б1-18	<i>Strep. fragilis</i>	Fuscus	Roseus	Светло-бурые горные почвы Джети-Огузского р-на	1900 м.н.у.м.
10	30 (а)	<i>Strep. steffisburgensis</i>	Coerulescens	Azureus	-/-	2100 м.н.у.м.
11	3 (6)	<i>Strep. violaceoruber</i>	Violaceus	Cinereus	Горные каштановые почвы Ак-Тюзской горнооб. фабрики на расстоянии 500 м. от хвостохранил	2500 м.н.у.м.
12	3 (2)	<i>Strep. aureofaciens</i>	Chromogenes	Cinereus	-/-	-/-
13	6 (7)	<i>Strep. rasemochromogenes</i>	Fuscus	Roseus	Горные каштанов. почвы Ак-Тюзской горно-обог. фабрики на расстоянии 1 км от хвостохранилищ	2500 м.н.у.м.
14	ТМ2-2	<i>Strep. fumanus</i>	Fuscus	Roseus	Каменистый чернозем Токтогульского р/на	1000 м.н.у.м.
15	ТК2-5	<i>Strep. rubrogriseus</i>	Violaceus	Cinereus	Сероземы Токтогульского р/на	1100 м.н.у.м.
16	АП-3	<i>Strep. albaduncus</i>	Chromogenes	Cinereus	Черноземы почвы Националь. природного парка «Ала-Арча»	2200 м.н.у.м.
17	ЧП-К3	<i>Strep. olivovariabilis</i>	Chromogenes	Cinereus	Черноземы из Гос. нац. парка «Чоң-Кемин»	1900 м.н.у.м.
18	2ч-10	<i>Strep. noursei</i>	Chromogenes	Cinereus	Горные черноземы Джети-Огузского р/на	2000 м.н.у.м.

**О биоразнообразии почвенных стрептомицетов Кыргызстана и их биотехнологический потенциал**

Биотехнологический потенциал полученных штаммов был выявлен при изучении их антибиотической активности. Результаты исследований биологической активности штаммов рода *Streptomyces* приведены в таблице 2.

**Таблица 2**  
**Биологическая активность штаммов рода *Streptomyces* по отношению к болезням хвойных пород и сельхозрастений**

№	Испытуемая культура <i>Streptomyces</i>	Название болезней хвойных пород и сельхозрастений	Характер Антагонистической активности
1.	<i>Streptomyces bambergrensis</i> , штамм К1-3	Обыкновенное и серое шютте, курчавость побегов ели шренка	угнетение роста
2.	<i>Strep. noursei</i> , штамм 2ч-8	Обыкновенное шютте, серое шютте	угнетение роста
3.	<i>Strep. griseochromogenes</i>	обыкновенное шютте, серое шютте	угнетение роста
4.	<i>Strep. viridobrunneus</i> , штамм 3К-2	серое шютте ели	полное подавление
5.	<i>Strep. rubrogriseus</i> , штамм К2-5	серое шютте ели, серая и бурая гниль плодов картофеля, фитофтороз томата	Гиперпаразитизм
6.	<i>Strep. wistariopsis</i> , штамм СП3-13	Курчавость побегов, серое шютте ели	Полное подавление
7.	<i>Strep. fragilis</i> , штамм Б-18	Бурая и серая гниль картофеля и сахарной свеклы, фитофтороз томата	Гиперпаразитизм
8.	<i>Strep. olivovariabilis</i> , штамм ЧК3-3	Фитофтороз томата	Полное подавление
9.	<i>Strep. albadancus</i> штамм АЛ3	Гнили корнеплодов сахарной свеклы	Угнетение роста

Как показали данные, некоторые испытуемые культуры *Streptomyces* проявили широкий спектр антагонистической активности, в частности штамм *Strep. bambergrensis*, *Strep. rubrogriseus*, *Strep. fragilis*. Они подавляли рост и развитие фитопатогенов не только хвойных пород, но и сельхозкультур. Тогда как другие виды, например *Strep. noursei*, *Strep. olivovariabilis* обладали узкой специфичностью, угнетали развитие только отдельных видов возбудителей болезней. Полифункциональность или же наоборот узкая специфичность полученных штаммов позволит использовать их в качестве биологических препаратов с высокой антифунгальной активностью и с избирательным действиям в отношении фитопатогенных грибов. Использование биопрепаратов предполагает полное исключение каких-либо химических средств, получение безопасных для здоровья продукции, а также сохранение экологического баланса в природе. С использованием новых штаммов *Streptomyces* будет разработана опытно-промышленная технология производства биопрепаратов для защиты леса и сельхозкультур от болезней, разработан способ их применения, полностью исключая использование химических препаратов. Таким образом, впервые в условиях Кыргызстана из различ-

ных типов почв получены новые виды стрептомицетов рода *Streptomyces*, обладающие сильновыраженными по отношению фитопатогенов сельхозрастений и хвойных пород антагонистическими свойствами. Создана лабораторная коллекция отобранных штаммов с определенными технологическими и биологическими свойствами.

**Выводы:** 1. Стрептомицеты рода *Streptomyces* широко распространены в почвенных биотопах Кыргызстана. Во всех исследованных типах почв преобладают представители секции *Ginereus* и *Roseus*.

2. Выделенные природные изоляты *Streptomyces* составляют основную часть лабораторной коллекции микроорганизмов и представляют определенный биотехнологический и генетический потенциал.

3. Широкий спектр антагонистической активности в отношении фитопатогенов проявили штаммы *Strep. bambergensis*, *Strep. rubrogriseus*, *Strep. fragilis*.

4. Узкий спектр антифунгальной активности проявили штаммы *Strep. poursei*, *Strep. olivovariabilis* подавляя рост и развитие только определенного вида возбудителей болезней.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. АНДРЕЮК Е.И., ВЛАДИМИРОВА Е.В., КОГАН С.Б. **Актиномицеты почв юга европейской части СССР и их биологическая активность.** Киев: Наук. думка, 1974, 143 с.
2. ГРОМОВ Б.В., ПАВЛЕНКО Г.В. **Экология бактерий.** Издательство Ленинградского университета, 1989.
3. ГАУЗЕ Г.Ф., ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ Т.П. и др. **Определитель актиномицетов.** Роды *Streptomyces*/ М: Наука, 1983.
4. ЗЕНОВА Г.М., ЗВЯГИНЦЕВ Д.Г. **Актиномицеты в наземных экосистемах** // Журн. Общей биологии. 1994. Т.55 №2
5. **Краткий определитель бактерий Берги...** Издательство «Мир», Москва 1980, 495 с.
6. **Определитель бактерий Берги** Под ред. Хоулта Дж. и др. М.: 1990. 800с.
7. **Почвы Киргизской ССР.** Монография под редакцией академика АН КР А.М.МАМЫТОВА. Из-во «Илим», 1974 г.