

УДК: 631.46:579.695

ӨМҮРГАЗИЕВА Ч. М., КАУЛБЕКОВА А. А.
Ж.Баласагын атындагы КҮУ, Бишкек
OMURGAZIEVA CH. M., KAULBEKOVA A.A.
J. Baladagun KNU, Bishkek
Cholpon.omurgazieva@mail.ru

**Кыргызстандын табигый жана техногендик аймактарынын
топурактарынан бөлүнгөн Streptomyces штамдарынын
фенотиптик касиеттери**

**Фенотипические свойства штаммов Streptomyces, выделенных
из почв естественных и техногенных зон Кыргызстана**

**Phenotypic properties of strains of Streptomyces isolated from soils
natural and technogenic zones of Kyrgyzstan**

Аннотация: Кыргызстандын табигый жана техногендик топурактарынан бөлүнүп алынган Streptomyces бактерияларынын культуралдык-морфологиялык жана биохимиялык касиеттери изилденди.

Аннотация: исследованы культурально-морфологические и биохимические свойства штаммов бактерий рода Streptomyces, выделенных из естественных и техногенных почв Кыргызстана.

Annotation: the culture-morphological and biochemical properties strains of bacteria of the genus Streptomyces isolated from natural and technogenic soils of Kyrgyzstan were studied.

Негизги свдвр. техногендик аймактар; топурак үлгүлөрү; Streptomyces штаммдары; аба жана субстраттык мицелийлер.

Ключевые слова: техногенные зоны; образцы почв; штаммы Streptomyces; воздушные и субстратные мицелии.

Keywords: technogenic zones; soil samples; strains of Streptomyces; aerial and substrate mycelia.

Топурак микроорганизмдеринин ичинен, актиномицеттердин Streptomyces уруусуна кирген бактерияларын медицинада, айыл-чарбада жана енер жайларда колдонулуучу антибиотиктерди пайда кылуусуна, есумдукчулукте колдонулуучу витаминдерди, гормондорду, ферменттерди, аминокислоталарды жана башка кептеген биологиялык активдуу заттарды белуп чыгаруу жендемдуулугуне байланыштуу дуйненун кеп елкелерундегу окумуштуулар езгече кызыгуу менен изилдеп келишкен, ал эми бугунку кунде бул тенденция езунун актуалдуулугун жоготкон жок.

Стрептомицеттердин турлеру кептеген фитопатогендердин антагонисттери [7, 2], ошондой эле есумдуктердун есуусунун стимуляторлору [4, 5] катары белгилуу Актиномицеттердин культураларынан биотин, тиамин, рибофлавин

сыяктуу, пантоген, никотин кислоталары, ауксиндер жана башка естуруучу заттар белунуп алынган. Актиномицеттердин дээрлик бардык культуралары В тобундагы витаминдерди иштеп чыгарууга жөндөмдүү экендиги изилденген. всумдуктерде кездешпеген В₁₂ витаминин (анемияга карты витамин) актиномицеттик бактериянын *Streptomyces olivaceus* пайда кылаары белгилүү. Актиномицеттердин топуракты калыбына келтируучу ар кандай функциялары да жакшы изилденген [5, 2].

Азыркы мезгилде жогорку активдүү жана стабилдүү микроорганизмдердин культураларын белуп алуу заманбап микробиологиянын жана биотехнологиянын негизги багыттарынын бири болуп калды.

Изилдеенун максаты - Кыргызстандын техногендик зоналарынан (топурак биотобу) белунуп алынган бактериялардын таза культуралары -*Streptomyces* штаммдарынын культуралдык-морфологиялык жана биохимиялык касиеттерин изилдөө, анын негизинде идентификациялоо.

Изилдеенун объектиси жана методдору

Изилдеенун объектиси катары лаборатордук коллекциядан *Streptomyces* уруусуна кирген бактериялардын 17 штаммы колдонулду (табл.1.). Колдонулган штаммдар - Кыргызстандын тоо-кен оңөр жайларынын - Орловка, Орловка-Кашка, Кажы-Сай комбинаттарынын радиоактивдик уран калдыктары сакталган (хвостохранилища) аймактардын ар кандай типтеги топурактарынан белунуп алынган.

Аталган *Streptomyces* уруусунун бактериялары оор металлдардын жогорку концентрацияларына туруктуу индикаторлор катары тандалып алынган [8].

Streptomyces инокуляттарынын **культуралдык, морфологиялык** жана **биохимиялык** касиеттери аныкталды [1, 3, 6]. Диагностикалык белгилерин аныктоо учун спора алып журуучу аба мицелийлерине жагымдуу шарттарды тузган азыктык чейрелер минералдуу агар 1 - ISP4, сулу агары ISP3 жана Чапек чейрелеру колдонулду.

Стрептомицеттердин **серия** жана **секциялары** сулу агарында естурулуп аныкталды (А.С.Бондарцеванын ецдердун шкаласы колдонулду). *Streptomyces* бактерияларынын идентификациясы Гаузенин жана Бергинин аныктагычтарынын жардамы менен аныкталды [1, 9]

Изилдеенун жыйынтыгыгын талкуулоо

Streptomyces бактериялары чыныгы актиномицеттердин эң чың уруусуна кирген облигаттык аэробдук топурак организмдери болуп саналат.

Стрептомицеттер вугуу процессинде өз алдынча клеткага ажырабаган жакшы вүшөн аба мицелийлерин пайда кылышат. Спорангиялары туз же спираль турундө ийрилген кыймылсыз споралуу чынжырчалардан турат. Клетка керегесинин тиби I (L-ДАПК турат). Топуракта кездешишет, кучтуу антибиотикалык жана хитинди ажыратуу активдуулугу менен мүнөздөлөт. Актиномицеттер жөнөкөй азыктык чөйрөлөрдө жакшы өсүшөт. 28...37°C температурада; рН 6,8...7,4 вүгө алышат.

Катуу азыктык чөйрөдө встурулгөн актиномицеттердин мицелийлери 3 тише бөлүнөт: **субстраттык, устунку субстраттык жана аба мицелийлери**. Субстраттык мицелий чөйрөнүн астында вүгөт. Устунку мицелий агардык азык чөйрөнүн устунку бетинде калың келүүнү пайда кылуу менен өөт. Аба мицелийлери келүүнүн устунку бетинде вүгөт. Алардын жипчелери мицелийлерден втуп, келүүнү калың барпайган, бархат сыяктуу же ун сыяктуу массаны тузушөт. Келүүнү катуу азыктык чөйрөдө катуу, катмар бөлүп чөйрөгө бекит өсүшөт. Майда келүүнү 0,5...2мм өлчөмдө, чөйрө - 1см жана андан да чөйрөк өлчөмдө бөлүшөт. Келүүнүлардын бети жылмакай, бырыш ж.б. бөлүшөт. Көпчүлүк актиномицеттер ар кандай: кулгун кызыл, кызыл, жашыл, курви, кара тустөгү пигменттерди бөлүп чыгарышат.

Белунуп алынган стрептомицеттердин культуралдык, морфологиялык касиеттерин изилдөө максатында, кайрадан таза культураларга, алардын жакшы өскөн азыктык чөйрөлөрүнө: крахмал-аммиактуу агар (ISP4), сулу агары (ISP3) жана Чапек чөйрөлөрүнө отургузулду.

Ошентип, стрептомицет штамдарынын культуралдык-морфологиялык жана биохимиялык белгилерин изилдеенун негизинде темендегудей түрлөрө кирээри аныкталды:

1. IVOR-K штаммы *Streptomyces fumosus* катары идентификацияланды, серия *Chromogenes*, секция *Cinereus*, Бөврдү (Кемин району, Орловка шаарчасы) радиовактивдик уран калдыктар сактагычынан 5км алые аралыкта кенди кайра тазаловчу жайынын ачык курви типтеги твпурагынан белунуп алынган.

Морфологиясы: спора чынжырчалары кыска илгич жана туура эмес спираль сыяктуу. ISP4 чөйрөсүндө аба мицелийи - борпоц кийиз

сыяктуу структурада, киргилт ак же бозомтук тустө; субстраттык мицелийи (СМ) - саргыч-кызгылтым курец, чөйрөгө ачык-курец тустөгү

пигмент чыгарган.

Чапек чейресунде - аба мицелийи - бозомтук ак; СМ - саргыч, чейреде пигмент жок. Сулу агарында - аба мицелийи - боз крем сыяктуу, агыш тусте; СМ - ачык-курец.

2. ИОР-К итаммы *Streptomyces luridus* катары идентификацияланды, серия *Fradiae*, секция *Roseus*, внвр жайдын суюк таштандылары твгулгвн жерден 1км алые аралыктан без типтеги топурактан бвлунгвн.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - ак, ортосу - ачык кулгун тусте; СМ - ачык сары.

Чапек чейресунде - аба мицелийи - ачык-кулгун; СМ - ачык саргыч-курец.

Сулу агарында - аба мицелийи - ачык-кызгылт; СМ - курец-кызгылт сары, (ЭП) чейреге курец пигмент чыгарат.

Морфологиясы: спора чынжырчалары илгич жана туура эмес спираль турунде.

3. №3.2/OR итаммы *Streptomyces griseoruber* катары идентификацияланды, серия *Violaceus*, секция *Cinereus*, Орловка уран калдыктар сактагычынан 200м алые аралыктан алынган топурак улгусунвн бвлунгвн.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - куцурт-боз (тутундун енундей),кырлары - кочкул-кызыл; СМ - кочкул-кызыл, ортосу - каныккан кочкул-кызыл.

Сулу агарында - аба мицелийи - кочкул-кызыл; СМ - кочкул-кызыл .

Чапек чейресунде аба мицелийи - начар; СМ - кочкул кызгылт, субстратта пигмент жок.

Морфологиясы: спора чынжырчалары илгич жана туура эмес спираль турунде.

4. №3.1/OR итаммы, *Streptomyces chromofuscus* катары идентификацияланды, серия *Chremegenes*, секция *Cinereus*, Орлвека калдык сактагычынан 200м алые аралыктан алынган твпурактан бвлунгвн.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - кырлары ак, негизи - кызгылтым-сыякегуш, борпоц структурада; СМ - кунурт саргыч-курец. Чапек чейресунде - аба мицелийинин есуусу активдуу эмес, боз, агыш туге бар; СМ - саргыч-ак.

Сулу агарында - аба мицелийи - сыякегуш; СМ - саргыч-курец .

Морфологиясы: спора чынжырчалары спираль турунде, споралары жылмакай.

5 OR-K(1) штаммы, *Streptomyces roseochromogenes* катары идентификацияланды, серия *Fuscus*, секция *Roseus*, Орловка калдык сактагычы жайгашкан аймактын без типтеги топурактан бвлунгвн. ISP4 чейресунде аба мицелийи - бозомук ак; CM - курец-саргыч. Чапек чейресунде - аба мицелийи - кырлары ак, ачык-жашгылт; CM -киргилт сары. Морфологиясы: спора чынжырлары ийрилген спиралга чейин.

6. OR-K(2) штаммы, *Streptomyces lincolnensis* катары идентификацияланды, серия *Lavendulae-Roseus*, секция *Roseus*, Орловка-Боорду калдык сактагычы жайгашкан аймактын боз типтеги топурактан бвлунгвн.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - четтери ак, ачык-кулгун; CM - ачык сары, субстратка белунген пигмента жок.

Чапек чейресунде - аба мицелийи кулгун тусте, ортосу- киргилт ак тусте; субстраттык мицелийи - курец саргыч, чейреге ачык курец тустегу пигментин белуп чыгарган.

Сулу агарында - аба мицелийи - ачык-кызгылт; CM - сары.

Морфологиясы: спора чынжырчалары туз же ийрилген.

7. №3.3/OR штаммы, *Streptomyces rubrogriseus* катары идентификацияланды, серия *Violaceus*, секция *Cinereus*, Орлвека калдыктар сактагычынан бвлунгвн.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - четтери ак жана колониянын ортосу кочкул- кызыл; CM - алчадай кызыл, кичине боз туге бар, пигмент жок.

СУЛУ агарында - аба мицелийи - кулдей боз; CM - кочкул-кызыл. Чапек чейресунде - аба мицелийи - агыш-боз тусте; CM - кызгылт, негизги тусу - боз.

Морфологиясы: спора чынжырлары спираль турунде, споралары жылмакай.

8. ПИОР-К штаммы, *Streptomyces mellinus* катары идентификацияланды, серия *Fradiae*, секция *Roseus*, Орлвека-Бвврду уран калдык сактагычынан 3км алые аралыктан - без жана кара типтеги теурак улгусунвн бвлунуп алынган.

ISP4 жана Чапек чейрелерунде аба мицелийи - кулгун кызыл, четтери киргилт ак; CM - сары. Сулу агарында - аба мицелийи - ачык-кызгылтым; CM - бозомтук-курец.

Морфологиясы: спора чынжырлары спираль турунде, споралары жылмакай эмес.

9. №3-OR штаммы, серия *Helvolus*, секция *Helvolo-Flavus*, *Streptomyces londisporoflavus* катары идентификацияланды. ISP4 чейресунде аба мицелийи - бозомтук ак; CM - жашгылт- сары. Чапек чейресунде - аба

мицелийи - четгери ак, ортосу саргыч- боз тусте; СМ - куцурт-курец тусте.
Сулу агарында - аба мицелийи - саргыч; СМ - жашгылт-курец. Морфологиясы:
спора чынжырлары спираль турунде.

10. ml-3.5 штаммы, *Streptomyces viridogenes* катары
идентификацияланды, серия *Chrysomallus*, секция *Cinereus*, Орловка вввр
жайына жакын жайгашкан «Мертвое» келмвсунун тегерегиндеги
топурак улгулврунвн блунуп алынган.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - четтери киргилт ак, негизи боз,
кызгылтым ендун издери бар; СМ - бозомук курец.

Чапек чейресунде - аба мицелийи - киргилт ак; СМ - курец, бир аз жашгылт
тусте. Сулу агарында - аба мицелийи - агыш ; СМ - жашыл. Морфологиясы:
спора чынжырлары туз же толкун сымал, кебунче кыскы.

11. ml-3.6 штаммы, *Streptomyces heliomycini* катары
идентификацияланды, серия *Aureus*, секция *Cinereus*, Орловка вввр
жайына жакын жайгашкан «Мертвее» квлмвнун чвгундусунвн алынган.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - боз; СМ - ачык курец.

Чапек чейресунде - аба мицелийи - четери ак, ортосу ачык жашгылтым-боз;
СМ - саргыч. СУЛУ агарында - аба мицелийи - боз; СМ - туссуз

Морфологиясы: спора чынжырлары спираль турунде.

12. №2KG1 штаммы, *Streptomyces albiianatus* катары
идентификацияланды, серия *Fradiae*, секция *Reseus*, Кажы-Сай енер жай
комбинатынан 200м аралыкта алынган топурактан белунген.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - ачык кулгун-кызыл, четтери ак, ачык
кулгун; СМ - ачык курец, субстратка пигментин чыгарган эмес. Сулу
агарында - аба мицелийи - ачык-кызгылтым; СМ - кызыл-саргыч-курец,
пигмент дагы ушундай тусте.

Чапек чейресунде - аба мицелийи - кегуш-ак тусте; СМ - кочкул курец,
азыктык чейреге эриген кочкул-курец пигментин чыгарганы керунуп
турат.

Морфологиясы: спора чынжырлары туз, толкун сымал.

13. M2KG2 штаммы, *Streptomyces tauricus* катары
идентификацияланды, серия *Reseevelaceus*, секция *Reseus*, Кажы-Сай
вввр жай квлмбинатынан 200м аралыкта алынган твпурактан белунген.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - четтери ак, кочкул кызыл; СМ - киргилт
ак, жашгылт-кек. Чапек чейресунде - аба мицелийи - ак; СМ - агыш-
жашыл.

Сулу агарында - аба мицелийи - кызгылтым-кек; СМ - ачык-курен .

Морфологиясы: спора чынжырчалары илгич, спираль турунде.

14. №6KG2 штаммы, *Streptomyces longispororuber* катары идентификацияланды, серия *Ruber*, секция *Roseus*, Кажы-Сай калдыктар сактагычынан 50км алые (с.Барскоон) аралыктан без типтеги топурактан бвлунгвн.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - четгери агыш, кулгун, ортосу кочкул кызыл; СМ - ачык кызыл.

Чапек чейресунде - аба мицелийи - ак; СМ - ак.

Сулу агарында - аба мицелийи - ачык-кызыл; СМ - ачык-кызгылт .

Морфологиясы: спора чынжыры спираль, илмектей, кээде бир нече ийрилген.

15. M6KG4 штаммы, *Streptomyces steffisburgensis* катары идентификацияланды, серия *Glaucescens*, секция *Azureus*, Кажы-Сай (с. Барскоон) боз типтеги топурактан бвлунгвн.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - киргилт ак, четгери жашгылтым тартып турат; СМ - ачык-сары. Сулу агарында - жашгылтым ; СМ - кунурт-курец.

Морфологиясы: спора чынжыры - спираль турунде.

16. №1KG1 штаммы, *Streptomyces griseomycini* катары идентификацияланды, серия *Achremegenes*, секция *Cinereus*, Кажы-Сай внвр жай квбинатынын тегерегинен алынган твпурактан бвлунгвн. ISP4 чейресунде аба мицелийи - четгери ак, кулдей боз; СМ - сары. Чапек чейресунде - аба мицелийи - ак, кырлары боз; СМ - ачык-сары. СУЛУ агарында - аба мицелийи - кулдей боз; СМ - курен. Морфологиясы: спора чынжыры спираль турунде.

17. №4KG1 штаммы, *Streptomyces chromofuscus* катары идентификацияланды, серия *Chremegenes*, секция *Cinereus*, Кажы-Сай внвр калдыктар сактагычынан 3-5 км алые аралыкта алынган, ачык курвц типтеги твпурактан бвлунгвн.

ISP4 чейресунде аба мицелийи - боз, четгери ак; СМ - саргыч-жашыл ецде.

Чапек чейресунде - бозомтук ак; СМ - курец. СУЛУ агарында - аба мицелийи - боз; СМ - кунурт-курец. Морфологиясы: спора чынжырчасы спираль турунде.

аблица 1.

Streptomyces уруусуна кирген бактерия штаммдарынын турдук составы

| № п/п | Streptomyces культура-н коллекци-к номерлери | Штаммдардын турдук аталыштары | Секция | Серия | Штаммдын белунген жери, топурак тиби |
|-------|--|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------|---|
| 1 | IV OR-K | <i>Streptomyces fumosus</i> | <i>Cinereus</i> | <i>Chromogenes</i> | Орловка-Боорду радиоактивдик уран калдык сактагычынан 5км, топурак тиби - ачык-куруц. |
| 2 | II OR-K | <i>Streptomyces luridus</i> | <i>Roseus</i> | <i>Fradiae</i> | Орловка-Боорду калдык сактагычынан 1км, бозомтук. |
| 3 | №3.2/OR | <i>Streptomyces griseoruber</i> | <i>Cinereus</i> | <i>Violaceus</i> | Орловка калдык сактагычынан 200 м |
| 4. | №3.1/OR | <i>Streptomyces chromofuscus</i> | <i>Cinereus</i> | <i>Chromogenes</i> | Орловка калдык сактагычынан 200м |
| 5. | OR-K(1) | <i>Streptomyces roseochromogenes</i> | <i>Roseus</i> | <i>Fuscus</i> | Орловка-Боорду калдык сактагычы |
| 6 | OR-K(2) | <i>Streptomyces lincolnsensis</i> | <i>Roseus</i> | <i>Lavendulae-Roseus</i> | Боорду уран калдык сактагычы (Орловка шаарчасы). |
| 7. | №3.3/OR | <i>Streptomyces rubrogriseus</i> | <i>Cinereus</i> | <i>Violaceus</i> | Орловка калдык сактагычынан 200 м |
| 8. | III-OR-K | <i>Streptomyces mellinus</i> | <i>Roseus</i> | <i>Fradiae</i> | Орловка-Боорду калдык сакт-нан 3км, боз жана кара типтеги топурак |
| 9. | №3-OR | <i>Streptomyces londisporoflavus</i> | <i>Helvolo-Flavus</i> | <i>Helvolus</i> | Орловка калдык сактагычы |
| 10 | mI-3.5 | <i>Streptomyces viridogenes</i> | <i>Cinereus</i> | <i>Chrysomallus</i> | Орловка, «Жансыз» келменун тегерегиндеги топурактар |
| 11 | mI-3.6 | <i>Streptomyces heliomycini</i> | <i>Cinereus</i> | <i>Aureus</i> | «Жансыз» келменун чегундусунон алынган. |
| 12 | №2KG1 | <i>Streptomyces albiianatus</i> | <i>Roseus</i> | <i>Fradiae</i> | Кажы-Сай енер жай комбинатынан 200м |
| 13 | №2KG2 | <i>Streptomyces tauricus</i> | <i>Roseus</i> | <i>Roseoviolaceus</i> | -//- |
| 14 | №6KG2 | <i>Streptomyces longispororuber</i> | <i>Roseus</i> | <i>Ruber</i> | Кажы-Сай радиоактивдик уран калдыктары сакталган аймактан 50км (с.Барскоон) |
| 15 | №6KG4 | <i>Streptomyces steffisburgensis</i> | <i>Azureus</i> | <i>Glaucescens</i> | -//- |
| 16 | №1KG1 | <i>Streptomyces griseomycini</i> | <i>Cinereus</i> | <i>Achromogenes</i> | Кажы-Сай уран калдык сактагычынан 200м |
| 17 | №4KG1 | <i>Streptomyces chromofuscus</i> | <i>Cinereus</i> | <i>Chromogenes</i> | Кажы-Сай калдык сактагычынан 3-5 км |

***Streptomyces* штаммдарынын биохимиялык анализы.**

Streptomyces штаммдарына биохимиялык анализ жургузуу Y_4Y^H алардын сахаралитикалык касиеттери, ар кандай углеводдор жана Андрэде индикатору кошулган атайын чейрелерге алардын таза культураларын киргизуу менен аныкталды (2-табл.).

Таблица 2.

Streptomyces штамдарынын биохимиялык активдүүлүгү

| № п/п | <i>Streptomyces</i> штамдары | <i>Streptomyces</i> культураларынын углеводдорду ферменттөөсү | | | | | | | | | |
|-------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | IV OR-K | + | - | + | - | - | - | - | - | + | + |
| 2 | II OR-K | - | - | - | - | + | - | - | - | - | + |
| 3 | №3.2/OR | + | + | + | + | + | - | - | - | - | + |
| 4. | №3.1/OR | + | - | - | - | - | - | + | + | + | - |
| 5. | OR-K(1) | + | + | + | + | + | - | - | - | + | + |
| 6 | OR-K(2) | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + |
| 7. | №3.3/OR | - | + | - | - | - | - | - | - | + | - |
| 8. | III-OR-K | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 9. | №3-OR | + | - | - | - | - | + | + | + | + | + |
| 10 | ml-3.5 | + | + | + | + | + | " | " | " | " | + |
| 11 | ml-3.6 | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | №2KG1 | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + |
| 13 | №2KG2 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 14 | №6KG2 | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - |
| 15 | №6KG4 | + | + | + | + | + | + | + | - | + | + |
| 16 | №1KG1 | + | - | + | + | + | + | + | + | + | - |
| 17 | №4KG1 | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + |

Эскертме: «-» - углеводду колдонбойт; «+» - углеводду колдонот.

Бактериялардын биохимиялык касиеттери - бул эздерундегу ферменттердин жардамы менен сицируу жана ар кандай химиялык заттарды синтездее жөнөмдүүлүктөрү. Бактериялардын бул жөнөмдүүлүктөрүн изилдее бактерияны турге чейин дифференциялоо учуй абдан маанилуу.

Ошентип, изилдеенун жыйынтыгында *Streptomyces* уруусуна кирген бактериялардын 17 штаммынын ичинен *Cinereus* секциясына - 8 штамм, *Roseus* - 7, *Helvolo-Flavus* жана *Azureus* секцияларына болгону бирден гана штамм тиешелуу болгондугу аныкталды.

Адабияттар

1. Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.П., Свешникова М.А. Определитель актиномицетов: роды *Streptomyces*, *Streptoverticillium*, *Chainia*.- М.,1983. - 248с.
2. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках: учебник / Егоров Н.С. -М.: Наука, 2004. 528с.
3. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках: учебник / Егоров Н.С. -М.: Ежов Г. И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии. – М.:1974
4. Сартбаева У.А. Биологически активные вещества из актиномицетов почв Казакстана /Алма-Ата, Наука, 1978. - 52с
5. Тулемисова К.А., Мазунина В, Кулдыбаев М.М. Роль микробных метаболитов в повышении урожайности растений. Алма-Ата: Наука, 1981. - 169с.
6. Методы общей микробиологии. Т.1 /Под ред. Герхарда Ф. - М.:Мир, 1983. -536с.
7. Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Актиномицеты – продуценты антибиотиков и других биологически активных веществ. М.; 1987- 41с.
8. Омургазиева Ч.М., Тотубаева Н.Э. Кажы-сай өнөр жай комбинатынын калдыктар сактагычы жайгашкан зонанын булгануусунун топурак микроорганизмдерине тийгизген таасири //Исследование живой природы Кыргызстана БПИ НАН КР., Бишкек, 2010 – Вып.2. – С.160-163.
9. Bergey's Manual of Determination Bacteriology: 9thEdition. Baltimore: Williams and Willins, 1994. - 784р.