

ШИГАЕВА М.Х., МУКАШЕВА Т.Д., ИГНАТОВА Л.В., БЕРЖАНОВА Р.Ж.,
СЫДЫКБЕКОВА Р.К., БРАЖНИКОВА Е.В., КАРГАЕВА М.Т.,
АЙМАҒАМБЕТОВА Ж., ШУКЕШОВА С., ТОКЕШ Б.

ДГП «НИИ проблем биологии и биотехнологии» РГП «КазНУ имени аль-Фараби»,
Алматы, Казахстан

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОБНОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЦЕЛИННЫХ ПОЧВ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОМИНИРУЮЩИХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ

Аннотация

При изучении микробного разнообразия целинных почв Алматинской области показано, что значительную часть почвенного микробного сообщества составляют бактерии. Высокая частота встречаемости отмечена для родов *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Arthrobacter*, *Rhodococcus* и *Azotobacter*. Комплекс доминирующих родов актиномицетов представлен родами: *Streptomyces*, *Actinomadura* и *Micromonospora*. В темно-каштановых почвах наиболее часто встречаются грибы родов *Fusarium* и *Penicillium*, серо-бурых почв показано доминирование грибов рода *Cladosporium*. Доминирующим родом среди дрожжей и дрожжеподобных грибов *независимо от типа почв* род *Aureobasidium*.

Ключевые слова: микробное разнообразие, целинные почвы

Одной из главных теоретических и практических проблем почвенной микробиологии является поиск путей направленного функционирования микроорганизмов для повышения плодородия почв и повышения урожайности растений. Микроорганизмы почвы и ризосферы вырабатывают витамины, ферменты, антибиотики и различные физиологически активные вещества, которые усваивает корневая система растений. Реакция растений на эти вещества проявляется в самой разнообразной форме. Например, могут усиливаться рост и развитие растений, возрастать их продуктивность [1,2,3]. И поэтому на сегодня актуальным и динамично развивающимся направлением почвенной микробиологии является создание и применение биопрепаратов комплексного действия на основе микроорганизмов, улучшающих корневое питание растений, стимулирующих их рост, защищающих от болезней и вредителей [3-4]. Целью данной работы явилось изучение микробного разнообразия целинных почв Алматинской области и определение доминирующих групп микроорганизмов. Проведенные исследования необходимы для создания микробных препаратов, повышающих плодородие почв и урожайность кормовых культур.

Материалы и методы исследования

В работе исследовали образцы целинных почв Алматинской области: серо-бурая, Каратальский район, Акжар; серо-бурая, Балхашский район, Карасай; серозем, Балхашский район, Баканас; темно-каштановая, Енбекшиказахский район, Есик; темно-каштановая почва, Енбекшиказахский район, Тургенъ.

Количественный учет почвенных бактерий и определение доминирующих родов проводили методом высева почвенной суспензии на элективные питательные среды – МПА, МПА/Сабуро, ГА, ПА, Чапека, КАА и Эшби [5-7]. Для учета актинобактерий и определение доминирующих родов использовали крахмало – казеиновую, глюкозо-аспаригиновую среды, а также глицерин-нитратный агар, в который добавляли нистатин (50 мкг/мл) для подавления роста грибов и налидиксовую кислоту (1,5 мкг/мл) для подавления роста немикелиальных бактерий. [5-6,8]. Для выделения комплекса почвенных микроскопических грибов, быстро усваивающих

легкодоступные углеводы, использовали среды Чапека и Сабуро. Целлюлозолитические грибы изолировали на питательную среду Гетчинсона [5-6, 9-10]. Для определения количества и доминирующих родов дрожжей в почве использовались среды: Чапека, Сабуро, Эшби с сахарозой. Для учета дрожжей из рода *Lipomyces* использовали метод раскладки почвенных комочков на среде Эшби [5-6,11-12].

Все эксперименты проводили в пятикратной повторности. Проводили статистическую обработку полученных результатов.

Результаты и обсуждение

Алматинская область характеризуется разнообразием типов почв - серо-бурая, сероземы, темно-каштановая почвы. Все они имеют легкий гранулометрический состав, неблагоприятны по водно-физическим свойствам, содержат незначительное количество гумуса и питательных веществ, подвержены дефляционным и эрозионным процессам. Земледелие на этих почвах является рискованным, а его результативность во многом зависит от внесения минеральных и органических удобрений. Однако при правильном их использовании, а также при внесении микробных удобрений они могут улучшить свои свойства [13].

Показано, что значительную часть почвенного микробного сообщества составляют бактерии, которые могут расти на различных питательных средах. Установлено, что во всех почвенных образцах преобладают аммонификаторы и бактерии, использующие минеральные формы азота. Например, количество аммонификаторов на среде МПА составило от $1,8 \pm 0,02$ до $7,6 \pm 0,04$ млн. КОЕ/г почв. Численность микроорганизмов, участвующих в минерализации гумусовых веществ (автохтонная микрофлора) в образцах темно-каштановой почвы Енбекшиказахского района, была значительно выше, чем в остальных почвенных образцах (табл. 1).

Таблица 1 - Численность отдельных групп микроорганизмов в целинных почвах Алматинской области

Тип почвы	Горизонт т, см	Численность микроорганизмов, КОЕ/г почвы				
		бактерии на МПА, млн	бактерии на ПА, млн	актинобактер ии, тыс	мицелиальны е грибы, тыс	дрожжи, тыс
серо-бурая, Каратальский район, с. Акжар	0-10	$1,8 \pm 0,02$	$0,9 \pm 0,08$	$36,2 \pm 0,2$	$72,2 \pm 3,3$	$8,9 \pm 0,26$
	10-20	$3,9 \pm 0,5$	$1,7 \pm 0,07$	$12,3 \pm 0,6$	$85,4 \pm 3,7$	$19,7 \pm 0,22$
серо-бурая, Балхашский район, с. Карасай	0-10	$3,1 \pm 0,04$	$0,25 \pm 0,02$	$38,2 \pm 1,56$	$69,7 \pm 2,8$	$156,7 \pm 4,6$
	10-20	$4,2 \pm 0,06$	$0,43 \pm 0,02$	$26,1 \pm 2,72$	$75,5 \pm 3,1$	$234,8 \pm 9,4$
серозем, Балхашский район, с. Баканас	0-10	$4,1 \pm 0,5$	$0,64 \pm 0,02$	$24,5 \pm 2,28$	$87,4 \pm 3,5$	$256,9 \pm 9,8$
	10-20	$7,6 \pm 0,04$	$0,35 \pm 0,02$	$20,1 \pm 0,12$	$106,1 \pm 4,2$	$356,9 \pm 13,6$
темно-каштановая, Енбекшиказахский район, г. Есик	0-10	$3,2 \pm 0,02$	$1,3 \pm 0,02$	$200,1 \pm 4,8$	$138,5 \pm 6,4$	$378,8 \pm 12,8$
	10-20	$6,8 \pm 0,4$	$2,1 \pm 0,07$	$14,0 \pm 10$	$165,8 \pm 6,8$	$540,8 \pm 15,6$
темно-каштановая почва, Енбекшиказахский район, п. Тургенъ	0-10	$2,4 \pm 0,01$	$0,44 \pm 0,01$	$440,1 \pm 4,6$	$147,9 \pm 5,4$	$356,3 \pm 12,6$
	10-20	$7,2 \pm 0,06$	$0,27 \pm 0,01$	$190,1 \pm 10,2$	$178,8 \pm 7,8$	$520,9 \pm 18,2$

Весьма распространенной группой почвенных микробов, не относящихся к истинным бактериям, являются актинобактерии. Установлено, что наибольшее количество актинобактерий выявлено на крахмало-казеиновой среде. Их численность была в пределах от $12,3 \pm 0,64$ до $440,1 \pm 4,6$ тыс. КОЕ/г сухой почвы (табл.1). Наиболее высокая численность актинобактерий обнаружена на глубине 0-10 см в темно-каштановых почвах.

Анализ численности грибов при высеве на твердые питательные среды в целинных почвах Алматинской области показал, что количество микроскопических грибов отличается в зависимости от типа почв. Наименьшее количество грибов было характерно для серо-бурых почв. Их общее содержание в данных почвах варьировало в пределах от $60,5 \pm 1,8$ до $85,4 \pm 3,7$ тыс. КОЕ/г почвы. Численность микроскопических грибов в сероземе была несколько выше, чем в серо-бурых почвах. Наибольшей заселенностью грибами характеризовались темно-каштановые почвы, в которых их количество достигало $178,8 \pm 7,8$ тыс. КОЕ/г почвы в слое толщиной 10-20 см при учете на среде Чапека. Очевидно, это связано с большим содержанием органических веществ, благоприятным водно-воздушным и трофическим режимом по сравнению с серо-бурыми и сероземными почвами.

Дрожжи и дрожжеподобные грибы обнаружены во всех почвенных образцах. Максимальная численность дрожжевых организмов отмечалась на среде Сабуро. Количество их колебалось от $8,9 \pm 0,26$ до $540,8 \pm 15,6$ тыс. в 1 г собранного материала, таким образом, общее содержание дрожжей в почве значительно ниже, чем бактерий и грибов. При исследовании различных типов почв выявлена следующая закономерность: в серо-бурых почвах и сероземах дрожжи и дрожжеподобные грибы встречаются редко (таблица 1). Вероятно, это можно объяснить тем, что данные почвы бедны легкодоступными элементами питания. Наибольшее количество дрожжей обитает на глубине от 10 до 20 см и заметно уменьшается с глубиной, на расстоянии 30 см от поверхности они обнаруживаются очень редко. Мало находится дрожжей в верхнем слое, если поверхность подвергается интенсивному солнечному облучению, нагреванию или высыханию. С повышением содержания в почве органических веществ, средняя численность дрожжей возрастает. Максимальное их количество обнаружено в темно-каштановых почвах от $135,8 \pm 4,6$ до $540,8 \pm 15,6$ тыс. в 1 г сухой почвы.

Качественный состав почвенных микроорганизмов имеет определенную специфику. Серо-бурые почвы и сероземы характеризуются меньшим разнообразием микроорганизмов различных групп. Напротив, более богатые органическим веществом темно-каштановые почвы отличаются разнообразными представителями доминирующих групп. Эта закономерность характерна для всех исследуемых микроорганизмов – бактерий, актинобактерий, мицелиальных грибов и дрожжей (табл. 2).

Таблица 2 – Доминирующие микроорганизмы в целинных почвах Алматинской области

Тип почвы	Доминанты			
	Бактерии	Актиномицеты	Грибы	Дрожжи
серо-бурая, Каратальский район, Акжар	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i> <i>Arthrobacter</i>	<i>Actinomadura</i> <i>Nocardia</i> <i>Micromonospora</i>	<i>Cladosporium</i> , <i>Aspergillus</i>	<i>Aureobasidium</i> , <i>Rhodotorula</i>
серо-бурая, Балхашский район, Карасай	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i> <i>Arthrobacter</i>	<i>Streptomyces</i> <i>Actinomadura</i>	<i>Cladosporium</i> , <i>Aspergillus</i>	<i>Aureobasidium</i> , <i>Lipomyces</i>
серозем, Балхашский район, Баканас	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i> <i>Arthrobacter</i>	<i>Streptomyces</i> <i>Actinomadura</i>	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i>	<i>Rhodotorula</i>
темно-каштановая, Енбекшиказахски й район, Есик	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i> <i>Arthrobacter</i> <i>Rhodococcus</i> <i>Azotobacter</i>	<i>Micromonospora</i> <i>Streptomyces</i> <i>Streptosporangium</i> <i>Actinomadura</i>	<i>Penicillium</i> , <i>Fusarium</i>	<i>Aureobasidium</i> , <i>Metschnikovia</i> , <i>Trichosporon</i>
темно-каштановая почва, Енбекшиказахски й район, Тургень	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i> <i>Arthrobacter</i> <i>Rhodococcus</i>	<i>Streptomyces</i> <i>Actinomadura</i>	<i>Penicillium</i> , <i>Fusarium</i>	<i>Metschnikovia</i> , <i>Aureobasidium</i>

При изучении эколого-физиологических групп и сапротрофного комплекса бактерий в целинных почвах доминировали главным образом бактерии родов *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Arthrobacter*, *Rhodococcus* и *Azotobacter*. Представители рода *Pseudomonas* были субдоминантным компонентом почв.

Комплекс доминирующих родов актиномицетов представлен в основном следующими родами: *Streptomyces*, *Actinomadura* и *Micromonospora*, частота встречаемости превышала 60%.

Несмотря на то, что почвенные микроскопические грибы имеют колоссальные ареалы распространения, в определенных почвах создаются наиболее благоприятные условия для их развития и жизнедеятельности. Поэтому состав и содержание микроорганизмов в различных типах почв существенно отличается [14]. Для серо-бурых почв показательно доминирование темноокрашенных грибов род *Cladosporium* (табл.2). Частота встречаемости грибов данного рода превышала 68%. Темноокрашенные грибы содержат в мицелии и спорах черный пигмент сложной полимерной структуры, который на основании ряда характеристик можно отнести к меланинам. Наличие черного пигмента типа меланинов определяет защитные свойства грибов против облучения, и дает им возможность существовать в высокогорных и пустынных почвах [14]. В исследуемых почвах обнаруживалось значительное число грибов рода *Aspergillus*. Приведенные в таблице 2 данные показывают, что в темно-каштановых почвах наиболее богато представлены грибы родов *Fusarium* и *Penicillium*. В почве грибы рода *Fusarium* имеют широкое распространение, они в большом количестве встречаются в почвах срединных зон, покрытых травянистой растительностью [14]. Доминирующим являлся также род *Penicillium*. На долю различных видов этого рода приходилось от 68% до 84%.

Качественный состав различных почв Алматинской области показал, что доминирующим родом среди дрожжей и дрожжеподобных грибов был род *Aureobasidium*, частота встречаемости этого рода превышала 60 % независимо от типа почв (табл.2).

Таким образом, согласно полученным результатам, наибольшее разнообразие микроорганизмов характерно для темно-каштановых почв, богатых органическими соединениями. Остальные почвенные образцы характеризовались более низкой численностью микроорганизмов и представлены меньшим разнообразием родов микроорганизмов. Для разработки состава микробных препаратов, улучшающих плодородие почв, установлены доминирующие роды микроорганизмов в различных типах почв Алматинской области.

Литература

¹ Круглов Ю.В. Микробиологические аспекты плодородия почвы и проблемы устойчивости земледелия // Плодородие. - 2006. - №5. - С.9-12.

² Compant S., Duffy B., Nowak J. et al. Use of plant growth-promoting bacteria for biocontrol of plant diseases: Principles, mechanisms of action, and future prospects // Appl. and Environ.Microbiol. - 2005. - № 9. - P. 4951-4959.

³ Khalid A., Arshad M., Zarhir Z.A. Screening plant growth-promoting rhizobacteria for improving growth and yield of wheat // J. Appl. Microbiol. - 2004. - № 3. - P. 473-480.

⁴ Державин Л.М., Фрид А.С., Янишевский Ф.В. О мониторинге плодородия земель сельскохозяйственного назначения // Агрехимия. – 1999. - № 12. - С. 19-30.

⁵ Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии – М.: Изд-во МГУ, 1991. - 304 с.

⁶ Зенова Г.М., Степанов А.Л., Лихачева А.А., Манучарова Н.А. Практикум по биологии почв. - М.: Издательство МГУ, 2002.- 120 с.

⁷ Bergey T. Manual of Systematic bacteriology. - London: Baltimore, 1984-1998.-Vol.1-4.

⁸ Гаузе Г.Ф., Преображенская Т.П., Свешникова М.А, Терехова Л.П., Максимова Т.С. Определитель актиномицетов.- М.: Наука, 1983. - 258 с.

⁹ Domsch K.N., Gams W., Anderson T.N. Compendium of soil fungi. - Eching: IHW Verlag., 1993. – 860 p.

¹⁰ Кураков А.В. Методы выделения и характеристики комплексов микроскопических грибов наземных экосистем. - М.: МАКС Пресс, 2001. - 92 с.

¹¹ Kurtzman C.P., Fell J.W. The Yeasts: A Taxonomic Study. - Amsterdam: Elsevier Sci. Publ. B.V., 1998. - 1055 p.

¹² Barnett J.A., Payne R.W., Yarrow D. Yeasts: characteristics and identification. - Cambridge Univer. Press, 2000. - 1139 p.

¹³ Круть В.М., Кириченко В.П., Кириченко Е.В. и др. Научные основы экологического земледелия. – Киев: Урожай, 1995. – 175 с.

¹⁴ Берсенева О. А., Саловарова В. П., Приставка А. А. Почвенные микромицеты основных природных зон // Известия Иркутского государственного университета. – 2008. - Т.1, №1. - С.3-9.

Түйін

М.Х.ШЫҒАЕВА, Т.Д.МҰҚАШЕВА, Л.В.ИГНАТОВА, Р.Ж.БЕРЖАНОВА,
Р.Қ.СЫДЫҚБЕКОВА, Е.В.БРАЖНИКОВА, М.Т.ҚАРҒАЕВА, Ж.АЙМАҒАМБЕТОВА,
С.ШУКЕШОВА, Б. ТОКЕШ

РМК «Аль-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті»
ЕМК «Биология және биотехнология проблемалары» ғылыми зерттеу институты,
Алматы

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ЖАЗЫҚ ТОПЫРАҒЫНДАҒЫ МИКРОБТЫҚ АЛУАНТҮРЛІЛІКТІ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ БАСЫМ ТОПТАРЫН АНЫҚТАУ

Алматы облысының жазық топырағының микробтық алуантүрлікті зерттеу кезінде топырақтың микробтық қауымдастығының көп мөлшерін бактериялар құрады. Жоғарғы мөлшердегі кездесу жиілігі келесі туыстарға тән *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Arthrobacter Rhodococcus* және *Azotobacter*. Актиномицеттердің басым түрлері келесі туыстарға тән: *Streptomyces*, *Actinomadura* және *Micromonospora*. Сұрғылт - қара топырақтарда *Fusarium* және *Penicillium*, ал күлгін – қоңыр топырақта *Cladosporium* туысының саңырауқұлақтары басымдылық көрсетті. Топырақ түріне қарамастын ашытқылар мен ашытқы тәріздес саңырауқұлақтар ішінен басымдылық *Aureobasidium* туысына тән

SHIGAEVA M.H., MUKASHEVA T.D., IGNATOVA L.V., BERZHANOVA R.ZH.,
SYDYKBEKOVA R., BRAZHNIKOVA E.V. , KARGAEVA M.T., AIMAGAMBETOVA
ZH., SHUKESHOVA S., TOKESH B.

Scientific-Research Institute of Issues in Biology and Biotechnology under Al-Farabi
Kazakh National University, Almaty

ANALYSIS OF MICROBIAL DIVERSITY OF VIRGIN SOIL OF ALMATY REGION AND IDENTIFICATION OF DOMINANT GROUPS OF MICROORGANISMS

Summary

In the study of microbial diversity of the virgin soil of Almaty region it was showed that a significant part of the soil microbial community are bacteria. The high frequency of occurrence is marked

for *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Arthrobacter Rhodococcus* and *Azotobacter*. The complex of the dominant genera of actinomycetes represented mainly by genera: *Streptomyces*, *Actinomadura* and *Micromonospora*. In the dark-brown soils of the most richly represented fungi of the *Fusarium* and *Penicillium* genera, in gray-brown soils dark-colored fungi of the genus *Cladosporium* is dominant. The dominant genus of yeasts and yeast-like fungi, regardless of soil type is *Aureobasidium* genus.

Key words: microbial diversity, virgin soil

Introduction

One of the main theoretical and practical problems of soil microbiology is the finding of ways to directional operation of microorganisms to improve soil fertility and increase crop yield. The microorganisms of the soil and rhizosphere produce vitamins, enzymes, antibiotics, and various physiologically active substances which absorb the root system of plants. Plant response to these substances is manifested in the most diverse forms. For example, the growth and development of plants may increase, increase their productivity [1, 2, 3]. And so today actual and rapidly developing area of soil microbiology is the creation and use biological complex substances on the basis of microorganisms that improve the root nutrition of plants, stimulate their growth, protect against disease and pests [3-4]. The aim of this work was to study the microbial diversity of the virgin soil of Almaty region and identification of the dominant groups of microorganisms. The studies are necessary to create microbial agents that increase soil fertility and productivity of forage crops.

Materials and methods

Following samples of virgin soil of Almaty region were analyzed: gray-brown, Karatal area, Akzhar; gray-brown, Balkhash region, Karasaj; gray soil, Balkhash region, Bakanas, dark chestnut soil, EnbekshiKazakh region, Issyk; dark chestnut soil, Enbekshikazakh region, Turgen.

Quantitative account of soil bacteria and determination of the dominant genera was carried out by seeding the soil suspension on elective nutrient media - Beef-peptone agar (BPA), BEA plus Sabouraud's peptone agar (SPA), starvation (minimal) agar, soil agar, Czapek's medium, starch-ammonium agar, Eshbi medium [5-7].

For estimation of actinobacteria and determining the dominant genera following medium were used – starch-casein, glucose-asparagine, also glycerol- nitrate agar, to which nystatin was added (50 ug / ml) to inhibit growth of fungi and nalidixic acid (1.5 mg / ml) to inhibit no micelial bacteria growth. [5-6, 8].

For isolation of soil microscopic fungi complex that rapidly metabolize readily available carbohydrates, Czapek's and Sabouraud's medium. Cellulolytic fungi were isolated on a Hutchinson nutrient medium [5-6, 9-10].

For quantification of dominant yeast genera in the soil following medium were used environment: Czapek, Sabourau and Ashby with sucrose. To account the yeast of the *Lipomyces* genus the layout soil lumps method on Ashby medium was used [5-6, 11-12].

All experiments were repeated in five times. Statistical processing of the results was conducted.

Results and discussion

Almaty region is characterized by a variety of soil types - gray- brown, gray, dark chestnut soils. All of them have a light particle size distribution, unfavorable for the water-physical properties; they contain a small amount of humus and nutrients, liable to deflation and erosion processes. Agriculture on these soils is risky, but its effectiveness depends largely on the use of mineral and organic fertilizers. However, when properly used, as well as introducing microbial fertilizer they may improve their properties [13].

It is shown that significant parts of the soil microbial community are bacteria that can grow in different nutrient media. It was found that in the all soil samples ammonifiers and bacteria

using mineral nitrogen are prevailing. For example, the number of ammonifiers on BPA medium ranged from $1,8 \pm 0,02$ to $7,6 \pm 0,04$ million CFU / g of soil . The number of microorganisms involved in mineralization of humic substances (autochthonous microflora) in samples of dark brown soil of Enbekshikazakh area was significantly higher than in other soil samples (Table 1).

Table 1 - The number of individual groups of microorganisms in virgin soils of the Almaty region

Soil type	Level, sm	Number of microorganisms, CFU / g of soil				
		Bacteria, BPA, mln	Bacteria, Soil agar, mln	Actinobacteria, thousand	Micelial fungi, thousand	Yeasts, thousand
Gray-brown, Karatal area, Akzhar	0-10	$1,8 \pm 0,02$	$0,9 \pm 0,08$	$36,2 \pm 0,2$	$72,2 \pm 3,3$	$8,9 \pm 0,26$
	10-20	$3,9 \pm 0,5$	$1,7 \pm 0,07$	$12,3 \pm 0,6$	$85,4 \pm 3,7$	$19,7 \pm 0,22$
Gray-brown, Balkhash region, Karasaj	0-10	$3,1 \pm 0,04$	$0,25 \pm 0,02$	$38,2 \pm 1,56$	$69,7 \pm 2,8$	$156,7 \pm 4,6$
	10-20	$4,2 \pm 0,06$	$0,43 \pm 0,02$	$26,1 \pm 2,72$	$75,5 \pm 3,1$	$234,8 \pm 9,4$
Gray soil, Balkhash region, Bakanas	0-10	$4,1 \pm 0,5$	$0,64 \pm 0,02$	$24,5 \pm 2,28$	$87,4 \pm 3,5$	$256,9 \pm 9,8$
	10-20	$7,6 \pm 0,04$	$0,35 \pm 0,02$	$20,1 \pm 0,12$	$106,1 \pm 4,2$	$356,9 \pm 13,6$
Dark chestnut soil, EnbekshiKazakh region, Issyk	0-10	$3,2 \pm 0,02$	$1,3 \pm 0,02$	$200,1 \pm 4,8$	$138,5 \pm 6,4$	$378,8 \pm 12,8$
	10-20	$6,8 \pm 0,4$	$2,1 \pm 0,07$	$14,0 \pm 10$	$165,8 \pm 6,8$	$540,8 \pm 15,6$
Dark chestnut soil, Enbekshikazakh region, Turgen	0-10	$2,4 \pm 0,01$	$0,44 \pm 0,01$	$440,1 \pm 4,6$	$147,9 \pm 5,4$	$356,3 \pm 12,6$
	10-20	$7,2 \pm 0,06$	$0,27 \pm 0,01$	$190,1 \pm 10,2$	$178,8 \pm 7,8$	$520,9 \pm 18,2$

A very common group of soil microbes other than the true bacteria are actinobacteria. It was found that the largest number of actinobacteria was on starch - casein medium. Their strength was in the range from $12,3 \pm 0,64$ to $440,1 \pm 4,6$ million CFU / g of dry soil (Table 1). The highest number of Actinobacteria found at a depth of 0-10 cm in a dark- brown soil.

Analysis of the number of fungi when sowing on solid nutrient medium in the virgin soils of the Almaty region showed that the number of microscopic fungi is differs depending on the type of soil. The smallest number of fungi was typical to gray - brown soils. Their total content in these soils ranged from $60,5 \pm 1,8$ to $85,4 \pm 3,7$ million CFU / g of soil . The number of microscopic fungi in grey soil was slightly higher than in the gray - brown soils. The highest population of fungi was characterized by dark - brown soil in which their number reached to $178,8 \pm 7,8$ million CFU / g of soil in a layer thickness of 10-20 cm by accounting in Czapek medium . Obviously, this is due to the high content of organic matter, favorable water - air and trophic regime compared with gray - brown and gray soils.

Yeast and yeast-like fungi were found in all soil samples. The maximum number of yeast organisms was observed in Saburo medium. Their number varied from $8,9 \pm 0,26$ to $540,8 \pm 15,6$ thousand per g of the material collected, so the total content of yeast in the soil is much lower than bacteria and fungi . In the analysis of different types of soils the following pattern was revealed: yeast and yeast-like fungi are rare in gray- brown and gray soils of (Table 1). This can probably be explained by the fact that these soils are poor in readily available nutrients. The greatest amount of yeast lives at depths of 10 to 20 cm and decreases markedly with depth, at a distance of 30 cm from the surface they are found very rarely. There is a little amount of the yeast in the upper layer if the surface is exposed to intense solar radiation, heat or drying. With the increase of organic matter in soil the average number of yeast grows. The maximum number is found in dark chestnut soils of up to $135,8 \pm 4,6$ $540,8 \pm 15,6$ thousand per g of dry soil.

The qualitative composition of soil microorganisms has certain specifics. Gray-brown soils and gray soils have less diverse microorganisms of different groups. In contrast, dark brown soils that are richer in organic matter are diverse representatives of the dominant groups. This pattern is typical of all tested organisms - bacteria, actinobacteria, filamentous fungi and yeast (Table 2).

Table 2 – Dominant microorganisms in virgin soils of the Almaty region

Soil type	Dominants			
	Bacteria	Actinobacteria	Fungi	Yeasts
Gray-brown, Karatal area, Akzhar	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i> <i>Arthrobacter</i>	<i>Actinomadura</i> <i>Nocardia</i> <i>Micromonospora</i>	<i>Cladosporium</i> , <i>Aspergillus</i>	<i>Aureobasidium</i> , <i>Rhodotorula</i>
Gray-brown, Balkhash region, Karasaj	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i> <i>Arthrobacter</i>	<i>Streptomyces</i> <i>Actinomadura</i>	<i>Cladosporium</i> , <i>Aspergillus</i>	<i>Aureobasidium</i> , <i>Lipomyces</i>
Gray soil, Balkhash region, Bakanas	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i> <i>Arthrobacter</i>	<i>Streptomyces</i> <i>Actinomadura</i>	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i>	<i>Rhodotorula</i>
Dark chestnut soil, EnbekshiKazakh region, Issyk, Есик	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i> <i>Arthrobacter</i> <i>Rhodococcus</i> <i>Azotobacter</i>	<i>Micromonospora</i> <i>Streptomyces</i> <i>Streptosporangium</i> <i>Actinomadura</i>	<i>Penicillium</i> , <i>Fusarium</i>	<i>Aureobasidium</i> , <i>Metschnikovia</i> , <i>Trichosporon</i>
Dark chestnut soil, Enbekshikazakh region, Turgen Тургень	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i> <i>Arthrobacter</i> <i>Rhodococcus</i>	<i>Streptomyces</i> <i>Actinomadura</i>	<i>Penicillium</i> , <i>Fusarium</i>	<i>Metschnikovia</i> , <i>Aureobasidium</i>

Studying of ecological and physiological groups of bacteria and saprotrophic complex in virgin soils mainly bacteria of the *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Arthrobacter*, *Rhodococcus* and *Azotobacter* genera were dominated. Members of the genus *Pseudomonas* were subdominant component of the soil.

The complex of dominant genera of actinomycetes is mainly represented by the following genera: *Streptomyces*, *Actinomadura* and *Micromonospora*, frequency is greater than 60%.

Despite the fact that soil microscopic fungi have huge areas of distribution in certain soils the are most favorable conditions for their development and activity. Therefore, the composition and the content of microorganisms in various types of soils is significantly different [14]. For gray brown soils revealing the dominance of dark-colored fungi of *Cladosporium* genus (Table 2). The incidence of fungi of this genus greater than 68%. Dark-colored fungi contain in mycelia and spores black pigment with complex polymer structure, which on a base of a number of characteristics can be attributed to melanin. The presence of black pigment melanin determines the type of protective properties against fungal exposure and allows them to exist in the mountainous and desert soils [14]. In the analyzed soils a considerable number of fungi of the genus *Aspergillus* was found. The results in Table 2 show that the dark brown soils most abundantly represented by fungi of the *Fusarium* and *Penicillium* genera. In the soil fungi of the *Fusarium* genus are widespread, they are found in large numbers in the mid-zone soils covered by vegetation [14]. *Penicillium* genus was also the dominant. The share of the different species of this genus accounted between 68 % to 84 %.

The qualitative composition of the various soils of Almaty region showed that the dominant genus of yeasts and yeast-like fungi was *Aureobasidium* genus; the incidence of this genus was higher than 60%, regardless to the type of soil (Table 2).

According to the results, the greatest diversity of organisms is typical to dark chestnut soils that rich in organic compounds. The remaining soil samples were characterized by a lower number of microorganisms and less diverse genera of microorganisms. For the development of microbial drug improves soil fertility, the dominant genera of microorganisms in different soil types of Almaty region were established.

References:

- ¹ Kruglov Yu.V. Mikrobiologicheskie aspekty plodorodiya pochvy I problem ustoichivosti zemledeliya // Plodorodie. - 2006. - №5. - Pp. 9-12.
- ² Compant S., Duffy B., Nowak J. et al. Use of plant growth-promoting bacteria for biocontrol of plant diseases: Principles, mechanisms of action, and future prospects // Appl. and Environ.Microbiol. - 2005. - № 9. - P. 4951-4959.
- ³ Khalid A., Arshad M., Zarhir Z.A. Screening plant growth-promoting rhizobacteria for improving growth and yield of wheat // J. Appl. Microbiol. - 2004. - № 3. - P. 473-480.
- ⁴ Derzhavin L.M., Frid A.S., Yanishevskij F.V. O monitoring plodorodiya zemel selskohozyaistvennogo naznacheniya // Agrohimiya – 1999. - № 12. – Pp. 19-30.
- ⁵ Zvyaginets D.G. Metody pochvennoj mikrobiologii I biochimii– M.: MSU Publishing, 1991. - 304 p.
- ⁶ Zenova G.M., Stepanov A.L., Lichacheva A.A., Manucharova N.A. Praktikum po biologii pochv. - M.: MSU Publishing, 2002.- 120 p.
- ⁷ Bergey T. Manual of Systematic bacteriology. - London : Baltimore,1984-1998.-Vol.1-4.
- ⁸ Gauze G.F., Sveshnikova M.A., Terehova L.P. Opredelitel aktinomitsitov.- M.: Nauka, 1983. - 258 p.
- ⁹ Domsch K.N., Gams W., Anderson T.N. Compendium of soil fungi. - Eching: IHW Verlag., 1993. – 860 p.
- ¹⁰ Kurakov A.V. Metody vydeleniya I harakteristiki kompleksov mikroskopicheskikh gribov nazemnyh ekosistem M.: Maks Press, 2001. - 92 p.
- ¹¹ Kurtzman C.P., Fell J.W. The Yeasts: A Taxonomic Study. - Amsterdam: Elsvier Sci. Publ. B.V., 1998. - 1055 p.
- ¹² Barnett J.A., Payne R.W., Yarrow D. Yeasts: characteristics and identification. - Cambridge Univer. Press, 2000. - 1139 p.
- ¹³ Krut V.M., Kirichenko V.P., Kirichenko E.V. Nauchnyie osnovy ekologicheskogo zemledeliya. – Kiev: Urozhaj, 1995. – 175 p.
- ¹⁴ Berseneva O.A., Salovarova V.P., Pristavka A.A. Pochvennyie mikromitsety osnovnyh prirodnyh zon // Izvestiya Irkutskogo Gosudartsvennogo Universiteta. – 2008. - T.1, №1. - Pp.3-9.