

ISSN 2224-5308

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ**



**SERIES
OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

4 (310)

ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2015 ж.

ИЮЛЬ – АВГУСТ 2015 г.

JULY – AUGUST 2015

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. А. Арзықұлов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.** (бас редактордың орынбасары); биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаева Н.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Күзденбаева Р.С.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рахышев А.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ақшолақов С.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Алшынбаев М.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Березин В.Э.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ботабекова Т.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қайдарова Д.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахыпбеков Т.К.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

Абжанов Архат (Бостон, АҚШ); **Абелев С.К.** (Мәскеу, Ресей); **Лось Д.А.** (Мәскеу, Ресей); **Бруно Луненфелд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); философия докторы, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Ұлыбритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Ұлыбритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, АҚШ); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, ҚХР)

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. А. Арзыкулов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин** (заместитель главного редактора); доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.К. Бишимбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Р.С. Кузденбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **А.Р. Рахишев**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **С.К. Акшулаков**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.К. Алчинбаев**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Э. Березин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Ботабекова**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.Р. Кайдарова**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Рахыпбеков**

Редакционный совет:

Абжанов Архат (Бостон, США); **С.К. Абелев** (Москва, Россия); **Д.А. Лось** (Москва, Россия); **Бруно Луненфельд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); доктор философии, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Великобритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Великобритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, США); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, КНР)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская». ISSN 2224-5308

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / biological-medical.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

Zh.A. Arzykulov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **N.K. Bishimbayeva**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.S. Kuzdenbayeva**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **A.R. Rakhishev**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **S.K. Akshulakov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.K. Alchinbayev**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.E. Berezin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Botabekova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **D.R. Kaidarova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Rakhypbekov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

Abzhanov Arkhat (Boston, USA); **S.K. Abelev** (Moscow, Russia); **D.A. Los** (Moscow, Russia); **Bruno Lunenfeld** (Israel); **Harun Parlar**, dr., prof. (Munich, Germany); **Stefano Perni**, dr. phylos., prof. (Cardiff, UK); **Saparbayev Murat** (Paris, France); **Saul Purton** (London, UK); **Sarbassov Dos** (Houston, USA); **Gao Endzhun**, dr., prof. (Shenyang, China)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.
ISSN 2224-5308

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/> / biological-medical.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 4, Number 310 (2015), 137 – 144

**STUDIES ON ANTAGONISTIC PROPERTIES
OF EXTREMOPHILIC ACTINOMYCETES AGAINST
THE AGENTS OF FUNGAL DISEASES IN CEREAL CROPS
UNDER VARIOUS ENVIRONMENTAL CONDITIONS**

**L. P. Trenochnikova, G. D. Ultanbekova,
R. Sh. Galimbaeva, A. S. Balgimbaeva, Zh. A. Baydyldaeva**

RSOE “Institute of Microbiology and Virology” CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: barahitian@ya.ru

Keywords: extremophilic actinomycetes, phytopathogenic fungi, cereal crops.

Abstract. Antagonistic activity of 50 isolates of extremophilic actinomycetes was examined in vitro in different habitats - neutral (medium 1, pH 7.0), saline (medium 2 with 2.5% NaCl, pH 7.0), alkaline (medium 3 with 0.25 % Na₂CO₃, pH 8.0) conditions using 11 species of phytopathogenic fungi. The isolates K-80, K-337, K-354, K-452, K-541 showed complex fungicidal activity against a number of species of phytopathogenic fungi. 9 isolates exhibited high specific activity against alternariosis agents, 7 isolates - against aspergillosis agents, 13 isolates - against piriculariosis agents. These isolates are of interest for the development of highly specific fungicides. Isolate K-541 showed the highest activity against all the strains of the examined test organisms belonging to genera Fusarium, Alternaria, Pyricularia, Bipolaris, Aspergillus (inhibition zone diameter is of 20-56 mm). Antibiotic activity of the isolate K-541 against fungi of the Fusarium genus is 30-45 mm in neutral conditions, 40-48 mm in salty conditions, 20-33 mm in alkaline conditions, which demonstrates the possibility of its use for long-term introduction into the soil biocenoses for the purpose of biocontrol for fusariosis agents in cereal crops under various environmental conditions.

УДК 631.4

**ИЗУЧЕНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫХ АКТИНОМИЦЕТОВ
К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ГРИБКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЗЕРНОВЫХ
КУЛЬТУР В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

**Л. П. Треножникова, Г. Д. Ултанбекова,
А. С. Балгимбаева, Р. Ш. Галимбаева, Ж. А. Байдылдаева**

РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: экстремофильные актиномицеты, фитопатогенные грибы, зерновые культуры

Аннотация. Изучена антагонистическая активность 50 изолятов экстремофильных актиномицетов in vitro в разных средах обитания – нейтральных (среда 1, pH 7,0), соленых (среда 2 с 2,5% NaCl, pH 7,0), щелочных (среда 3 с 0,25% Na₂CO₃, pH 8,0) условиях с использованием 11 видов фитопатогенных грибов. Изоляты K-80, K-337, K-354, K-452, K-541 показали комплексную фунгицидную активность в отношении многих видов фитопатогенных грибов. 9 изолятов проявили высокую специфическую активность в отношении возбудителей альтернариозов, 7 изолятов – в отношении возбудителей аспергиллезов, 13 изолятов – в отношении возбудителей пирикулярриозов. Эти изоляты представляют интерес для разработки высоко специфичных фунгицидных средств. Изолят K-541 проявил наиболее высокую активность в отношении всех изученных штаммов тест-организмов родов Fusarium, Alternaria, Pyricularia, Bipolaris, Aspergillus (диаметр

зоны подавления роста 20-56 мм). Антибиотическая активность изолята К-541 в отношении грибов рода *Fusarium* составляет 30-45 мм в нейтральных условиях, 40-48 мм в соленых условиях, 20-33 мм в щелочных условиях, что показывает возможность его использования для длительной интродукции в почвенные биоценозы с целью биоконтроля возбудителей фузариозов зерновых культур в разных экологических условиях.

В последнее время активно изучается возможность использования штаммов актиномицетов, как пробиотиков для растений, стимулирующих рост растений и выполняющих роль агентов биоконтроля заболеваний растений [1-3]. На основе актиномицетов и образуемых ими биологически активных веществ разработаны биопрепараты Фитолавин-300, Фитобактериомицин, Алирин-С и другие, которые успешно применяются против корневых гнилей овощных и зерновых культур. В США и Японии выпускают препараты, содержащие антибиотик актидион (циклогексимид), который готовят на основе *Str. griseus*. Их используют при заболеваниях пшеницы и кукурузы, вызываемых грибами родов *Fusarium*, *Helminthosporium*, против твердой и пыльной головни ячменя, стеблевой ржавчины пшеницы и т. д. В Японии для предупреждения заболевания риса опасной грибной болезнью – пирикуляриозом и лечения больных посевов широко используют антибиотик бластицидин S, образуемый *Str. griseochromogenes*. Помимо отмеченных, для борьбы с фитопатогенными грибами за рубежом производят и другие антибиотики и микробные препараты, основой которых являются актиномицеты.

Экстремофильные актиномицеты способны вырабатывать биологически активные вещества не только в нейтральных условиях, но и осуществлять биоконтроль фитопатогенных агентов, а также вырабатывать фитогормоны в условиях засоленных и защелаченных почв, чем определяется их значимость в составе биопрепаратов, разрабатываемых для растениеводства Казахстана. Синтез комплексов веществ с высокой биологической активностью по отношению к фитопатогенным грибам и хорошие технологические характеристики, способность утилизировать дешевые и доступные источники питания, выдерживать разные режимы концентрирования и высушивания, делает экстремофильные актиномицеты особо ценными объектами при разработке биопрепаратов универсального действия, эффективных в разных экологических условиях [4-7].

Целью исследования было изучение антифунгальных свойств экстремофильных актиномицетов в отношении возбудителей грибковых заболеваний зерновых культур (пшеницы и риса) в нейтральной, соленой и щелочной средах обитания.

Методы исследований

Объектами исследований являлись 50 изолятов экстремофильных актиномицетов, выделенных из почв Южного и Северного Казахстана (солончаков, солонцов, засоленных такыров и такыровидных почв).

Выращивание экстремофильных актиномицетов проводили на трех вариантах модифицированного агар Беннета. Состав сред приведен в г/л.

1 вариант: глюкоза – 5,0; дрожжевой экстракт – 1,0; пептон – 2,0; pH 7,2;

2 вариант: глюкоза – 5,0; дрожжевой экстракт – 1,0; пептон – 2,0; NaCl – 25,0; pH 7,2;

3 вариант: глюкоза – 5,0; дрожжевой экстракт – 1,0; пептон – 2,0; Na₂CO₃ – 2,5; pH 8,0.

Определение антифунгальных свойств изолятов экстремофильных актиномицетов проводили методом агаровых блоков [8]. Для получения суспензии тест-культуры микромицета грибную культуру выращивали газоном на поверхности чашки Петри с агаризованной средой Чапека-Докса [9] в течение 10 сут, добавляли 10 мл стерильной водопроводной воды, соскребали выросшую спорово-мицелиальную массу с поверхности среды петлей, переносили в пробирку. В расплавленную и остуженную до 40-50°C среду Чапека-Докса вносили суспензию конидий фитопатогенных грибов с КОЕ 10⁸ из расчета 1 мл на 100 мл среды и разливали в чашки Петри, расположенные на горизонтальной поверхности, по 20 мл в чашку. После культивирования изолятов экстремофильных актиномицетов на трех вариантах агара Беннета при 28°C в термостате, вырезали блоки растущей культуры буром с диаметром 7 мм, переносили блоки на чашки Петри, предварительно засеянные тест-культурами фитопатогенных грибов, и помещали в термостат при 28°C. В качестве контроля использовали блоки, вырезанные из чистых сред (три варианта агара Беннета). Об антагонистической активности изолятов экстремофильных актиномицетов судили по диаметру зоны лизиса

грибных тест-культур. Измерение зоны лизиса проводили через 72 часа культивирования с точностью до 0,1 мм.

В качестве тест-микроорганизмов использовали штаммы фитопатогенных грибов – возбудителей заболеваний пшеницы и риса: *Fusariumoxysporum* АСП-3, *Fusariumoxysporum* КЛР-1, *Fusariumheterosporum* АЛП-1, *Fusariumsolani* АЛП-2, *Fusariumsporotrichiella* № 5, *Aspergillusniger* № 1, *Pyriculariaoryzae* КЛР-8, *Alternariaalternata* № 10, *Alternariatriticina* № 8, *Bipolarissorokiniana* № 5, *Bipolarissorokiniana* № 16.

Результаты исследований и их обсуждение

Основа создания биотехнологий фитосанитарной оптимизации агроэкосистем с использованием микробов-антагонистов – это скрининг высоко активных стабильных штаммов микроорганизмов-продуцентов как основы биопрепаратов. Для отбора штаммов с высоким уровнем антагонизма изучены антифунгальные свойства 50 изолятов экстремофильных актиномицетов, выделенных из почв Южного и Северного Казахстана. Исследование антагонизма экстремофильных актиномицетов проводили в трех экологических нишах (нейтральных, соленых и щелочных условиях) для выявления изолятов, способных образовывать антифунгальные вещества не только в условиях почвы с нейтральным значением рН, но и при ее засолении и защелачивании. Данное свойство экстремофильных актиномицетов является особенно ценным для разработки биопрепаратов, эффективных в Казахстане, где нет идеальных условий для развития растениеводства, и многие культивируемые земли являются в определенной мере засоленными и щелочными, что значительно снижает их микробиологическую активность и создает трудности для применения микробных препаратов, функционирующих только в нейтральных почвах.

Антагонистическая активность штаммов микроорганизмов – комплексный признак и зависит от его адаптационных способностей, скорости роста, уровня секреции антибиотиков, токсинов и ферментов, способности конкурировать с другими микроорганизмами, колонизировать ризосферу и филлосферу растения. Важнейший критерий при оценке антагонистической активности микроорганизмов – способность к синтезу антибиотиков, ингибирующих развитие патогенов. Активные метаболиты штаммов актиномицетов, накапливаются в клетках и выделяются в окружающую среду. В связи с этим, антагонистическая активность экстремофильных актиномицетов протестирована методом блоков.

Тестированием *in vitro* на широком спектре фитопатогенных грибов оценена антагонистическая активность 50 изолятов экстремофильных актиномицетов в разных экологических условиях – нейтральных (среда 1, рН 7,0), соленых (среда 2 с 2,5% NaCl, рН 7,0), щелочных (среда 3 с 0,25% Na₂CO₃, рН 8,0). Результаты, полученные при изучении комплексных антифунгальных свойств экстремофильных актиномицетов методом агаровых блоков в отношении 11 тест-грибов, представлены в таблице. 11 изолятов (22,0%) экстремофильных актиномицетов не проявили активности в отношении используемых тест-грибов.

Антагонистические свойства экстремофильных актиномицетов против возбудителей грибковых заболеваний зерновых культур (пшеницы и риса)

Номер изолята	Среда	Диаметр зоны подавления роста фитопатогенных грибов, мм										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
К-6	1	17	16	15	16	25	0	0	20	20	0	0
	2	20	20	18	19	30	26	30	19	19	0	0
	3	17	17	14	17	23	15	0	20	20	0	0
К-9	1	0	0	0	0	26	15	30	15	15	0	0
	2	23	20	17	18	25	0	0	0	0	0	0
	3	0	12	16	17	20	20	30	0	0	0	0

<i>Продолжение таблицы</i>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
К-14	1	25	23	23	22	0	20	20	14	14	14	14
	2	24	22	21	20	0	16	16	15	15	15	15
	3	21	21	21	20	0	17	16	17	17	17	17
К-20	1	0	0	19	18	0	17	13	12	12	0	0
	2	0	0	18	17	0	17	18	15	15	0	0
	3	0	0	16	16	0	16	17	15	15	0	0
К-38	1	13	13	15	16	0	20	17	0	0	0	0
	2	0	0	0	16	15	26	30	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	23	28	0	0	0	0
К-64	1	14	14	17	18	0	14	17	0	0	0	0
	2	14	14	16	17	0	14	17	0	0	12	12
	3	14	14	17	18	0	14	17	0	0	12	12
К-68	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	18	17	30	30	14	22	26	15	15	17	17
	3	18	17	25	24	19	22	22	19	19	20	20
К-80	1	37	38	38	38	22	41	39	26	26	25	25
	2	39	40	41	40	15	43	42	26	26	32	32
	3	37	40	39	39	25	42	41	26	26	32	32
К-87	1	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0
	2	0	0	17	16	0	17	20	0	0	0	0
	3	0	0	15	15	0	16	17	0	0	0	0
К-94	1	0	0	0	0	13	18	17	22	22	0	0
	2	0	0	0	0	19	19	21	25	25	0	0
	3	0	0	0	0	19	17	17	22	22	0	0
К-95	1	0	0	17	17	0	18	17	0	0	0	0
	2	0	0	18	18	15	20	18	0	0	0	0
	3	0	0	16	16	18	18	16	0	0	0	0
К-110	1	17	18	20	23	20	13	23	15	15	0	0
	2	16	17	19	20	18	0	21	20	20	15	15
	3	21	20	23	24	24	15	24	20	20	20	20
К-113	1	0	0	0	12	12	12	19	20	20	20	20
	2	17	18	17	22	20	15	26	0	0	0	0
	3	0	0	0	12	12	13	30	0	0	0	0
К-125	1	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0
	2	12	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0
К-159	1	0	0	12	12	0	14	20	0	0	0	0
	2	0	0	12	12	0	14	28	0	0	0	0
	3	0	0	12	12	0	14	22	0	0	0	0
К-165	1	0	0	0	0	0	14	16	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	16	31	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	16	20	0	0	0	0

<i>Продолжение таблицы</i>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
K-172	1	0	0	0	0	20	12	14	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	25	14	20	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	17	12	15	0	0	0	0
K-176	1	15	15	15	15	10	14	18	0	0	12	12
	2	20	18	20	17	17	18	26	14	14	20	20
	3	15	15	15	15	0	16	19	0	0	14	14
K-189	1	0	0	0	0	0	14	18	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-207	1	19	20	20	18	0	20	30	15	15	15	15
	2	18	18	20	18	15	19	28	17	17	18	18
	3	20	21	25	24	18	22	29	15	15	20	20
K-249	1	17	18	22	22	20	14	25	0	0	0	0
	2	13	15	20	20	18	12	18	23	23	35	35
	3	21	22	24	25	23	15	25	20	20	12	12
K-257	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	12	0	0	0	0	23	30	0	0	0	0
	3	12	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0
K-291	1	12	12	13	0	0	17	17	0	0	0	0
	2	21	21	20	0	15	21	21	0	0	15	15
	3	12	12	13	0	0	17	17	0	0	0	0
K-292	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	15	15	0	0	0	30	17	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0
K-322	1	12	12	18	20	12	10	25	0	0	12	12
	2	15	14	20	26	25	22	30	28	28	17	17
	3	12	11	22	24	12	33	32	20	20	12	12
K-334	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	20	16	18	12	0	12	0	0	0	12	12
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-337	1	30	32	35	38	26	35	30	32	32	32	32
	2	35	36	40	43	20	50	35	33	33	37	37
	3	33	33	34	31	20	37	33	30	30	27	27
K-350	1	0	0	0	0	17	0	20	0	0	20	20
	2	0	0	0	0	20	15	28	0	0	22	22
	3	0	0	0	0	20	12	22	0	0	20	20
K-354	1	36	37	39	40	22	40	44	32	32	38	38
	2	37	38	43	43	24	42	47	35	35	39	39
	3	34	37	41	41	22	41	45	30	30	30	30
K-442	1	20	22	21	22	30	25	30	24	24	22	32
	2	0	0	0	0	27	30	25	17	17	17	17
	3	0	0	0	0	19	30	25	15	15	15	15

Окончание таблицы												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
К-452	1	35	33	35	37	26	40	48	35	35	38	38
	2	30	30	32	32	22	33	38	16	30	30	30
	3	30	30	32	32	22	40	42	20	29	30	30
К-453	1	0	0	0	0	22	25	34	18	18	0	0
	2	0	0	0	0	23	23	30	20	20	0	0
	3	0	0	0	0	20	30	40	18	18	0	0
К-522	1	0	0	0	0	0	12	11	0	0	15	15
	2	20	17	15	18	15	14	20	0	0	20	20
	3	11	12	11	12	11	12	0	0	0	15	15
К-525	1	0	0	0	0	0	13	13	0	0	12	12
	2	20	21	20	20	20	20	16	0	0	15	15
	3	0	0	16	15	15	16	15	0	0	12	12
К-526	1	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
	2	25	24	23	25	14	15	25	16	16	19	19
	3	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0
К-532	1	0	0	0	0	0	13	15	14	14	12	12
	2	0	0	0	0	0	17	16	0	0	14	14
	3	0	0	0	0	0	17	16	0	0	0	0
К-539	1	0	0	0	0	0	20	14	0	0	20	20
	2	18	18	16	16	0	20	15	0	0	14	14
	3	16	16	14	14	0	25	15	0	0	16	16
К-540	1	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0
	2	18	18	0	0	0	17	18	0	0	20	20
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
К-541	1	31	30	40	45	40	46	40	32	35	38	36
	2	42	40	45	48	45	50	56	36	37	40	38
	3	20	20	28	33	32	30	50	20	22	30	30

Примечание: 1 – *Fusariumoxysporum* АСП-3, 2 – *Fusariumoxysporum* КЛР-1, 3 – *Fusariumheterosporum* АЛП-1, 4 – *Fusariumsolani* АЛП-2, 5 – *Fusariumsporotrichiella* № 5, 6 – *Aspergillusniger* № 1, 7 – *Pyriculariaoryzae* КЛР-8, 8 – *Alternariaalternata* № 10, 9 – *Alternariatriticina* № 8, 10 – *Bipolarissorokiniana* № 5, 11 – *Bipolarissorokiniana* № 16.

Установлено, что 18 изолятов (46,2%) экстремофильных актиномицетов обладают выраженной антигрибной активностью в отношении широкого круга тест-культур при росте на среде 1 (нейтральные условия); 27 изолятов (69,2%) экстремофильных актиномицетов обладают подобной активностью на среде 2 (соленые условия); 23 изолята (59,0%) проявили широкую антифунгальную активность в отношении штаммов фитопатогенных грибов на среде 3 (щелочные условия). Наиболее устойчивыми по отношению к антагонистам были фитопатогенные грибы рода *Fusarium*, особенно *Fusariumoxysporum*, наименее устойчивыми – *Aspergillusniger*, *Pyriculariaoryzae*. Показано, что 18 изолятов экстремофильных актиномицетов обладали выраженной антагонистической активностью в отношении культур *F. Oxysporum* АСП-3 и КЛР-1, *F.heterosporum* АЛП-1, *F.solani* АЛП-2, *F.sporotrichiella* № 5. Как следует из таблицы 1, штаммы *F. oxysporum* АСП-3 и КЛР-1 были более устойчивы по отношению к антагонистам, чем штаммы *F.heterosporum* АЛП-1, *F.solani* АЛП-2, *F.sporotrichiella* № 5. Наибольший интерес представляют изоляты, показавшие комплексную фунгицидную активность в отношении многих видов фитопатогенных грибов: К-80, К-337, К-354, К-452, К-541.

В то же время, выявлен ряд изолятов, которые проявили высокую специфическую активность в отношении возбудителей альтернариозов: К-6, К-94, К-110, К-207, К-337, К-354, К-442, К-452, К-454; аспергиллезов: К-68, К-95, К-207, К-292, К-322, К-453, К-539; пирикулярриозов: К-9, К-38, К-68, К-110, К-113, К-159, К-165, К-207, К-249, К-322, К-350, К-442, К-453. Эти изоляты представляют определенный интерес для разработки высоко специфичных фунгицидных средств.

Изолят К-541 проявил наиболее высокую активность в отношении всех изученных штаммов тест-организмов родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Pyricularia*, *Bipolaris*, *Aspergillus* (диаметр зоны подавления роста 20-56 мм). Антибиотическая активность изолята К-541 в отношении грибов рода *Fusarium* составляет 30-45 мм в нейтральных условиях, 40-48 мм в соленых условиях, 20-33 мм в щелочных условиях, что показывает возможность его использования для длительной интродукции в почвенные биоценозы с целью биоконтроля возбудителей фузариозов зерновых культур в разных экологических условиях.

Таким образом, проведенные исследования показали, что экстремофильные актиномицеты обладают высокой антагонистической активностью в отношении широкого круга возбудителей опасных болезней сельскохозяйственных культур грибной природы и являются значимыми в качестве продуцентов биологически активных веществ для разработки новых биопрепаратов. Изолят К-541 является наиболее перспективным агентом для биоконтроля вредоносных грибковых инфекций зерновых культур (пшеницы и риса) в связи с наличием высокой антифунгальной активности в отношении всех изученных фитопатогенов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Prabavathy V.R., Vijayanadraj V.R., Malarvizhi K., Mathivanan N., Mohan N., Murugesan K. Role of actinomycetes and their metabolites in crop protection. In: Agriculturally Important Microorganisms. Ed. Khachatourians, G.G., Arora, D.K., Rajendran, T.P. and Srivastava, A.K. Academic World International, Bhopal, India, 2009. – P. 243-255.
- [2] Bressan W. Biological control of maize seed pathogenic fungi by use of actinomycetes // BioControl. – 2003. – Vol.48. – P. 233-240.
- [3] Arasu M.V., Duraipandiyan V., Agastian P., Ignacimuthu S. In vitro antimicrobial activity of Streptomyces spp.ERI-3 isolated from Western Ghats rock soil (India) // J. Mycol. Médic. - 2009. – Vol. 19/ - P. 22-28.
- [4] Fujiwara S. Extremophiles: Developments of their special functions and potential resources // J. Biosci. Bioeng. – 2002. – Vol. 94. – P. 518-525.
- [5] Phoebe C.H., Combie J., Albert F.G., Van Tran K., Cabrera J., Correia H.J., Guo Y., Lindermuth J., Rauert N., Galbraith W., Selitrennikoff C.P. Extremophilic organisms as an unexplored source of antifungal compounds // Journal of Antibiotics. - 2001. – Vol. 54. – P. 56-65.
- [6] Mokrane S., Bouras N., Sabaou N., Mathieu F. Actinomycetes from saline and non-saline soils of Saharan palm groves: Taxonomy, ecology and antagonistic properties // Afr. J. Microbiol. Res. – 2013. - Vol.7. – P. 2167-2178.
- [7] Sathyanarayana T., Raghukumar C., Shivaji S. Extremophilic microbes: Diversity and Perspectives // Curr. Sci. – 2005. – Vol. 89. – P. 78-90.
- [8] Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. - М.: МГУ, Наука, 2004. - 528 с.
- [9] Семенов С.М. Лабораторные среды для актиномицетов и грибов. М.: «Агропромиздат». – 1990. - 283 с.

REFERENCES

- [1] Prabavathy V.R., Vijayanadraj V.R., Malarvizhi K., Mathivanan N., Mohan N., Murugesan K. Role of actinomycetes and their metabolites in crop protection. In: Agriculturally Important Microorganisms. Ed. Khachatourians, G.G., Arora, D.K., Rajendran, T.P. and Srivastava, A.K. Academic World International, Bhopal, India, 2009. – P. 243-255.
- [2] Bressan W. Biological control of maize seed pathogenic fungi by use of actinomycetes // BioControl. – 2003. – Vol.48. – P. 233-240.
- [3] Arasu M.V., Duraipandiyan V., Agastian P., Ignacimuthu S. In vitro antimicrobial activity of Streptomyces spp.ERI-3 isolated from Western Ghats rock soil (India) // J. Mycol. Médic. - 2009. – Vol. 19/ - P. 22-28.
- [4] Fujiwara S. Extremophiles: Developments of their special functions and potential resources // J. Biosci. Bioeng. – 2002. – Vol. 94. – P. 518-525.
- [5] Phoebe C.H., Combie J., Albert F.G., Van Tran K., Cabrera J., Correia H.J., Guo Y., Lindermuth J., Rauert N., Galbraith W., Selitrennikoff C.P. Extremophilic organisms as an unexplored source of antifungal compounds // Journal of Antibiotics. - 2001. – Vol. 54. – P. 56-65.
- [6] Mokrane S., Bouras N., Sabaou N., Mathieu F. Actinomycetes from saline and non-saline soils of Saharan palm groves: Taxonomy, ecology and antagonistic properties // Afr. J. Microbiol. Res. – 2013. - Vol.7. – P. 2167-2178.
- [7] Sathyanarayana T., Raghukumar C., Shivaji S. Extremophilic microbes: Diversity and Perspectives // Curr. Sci. – 2005. – Vol. 89. – P. 78-90.
- [8] Egorov N.S. Fundamentals of antibioticology. - M.: MSU, Science, 2004. - 528 p.
- [9] Semenov S.M. Laboratory media for actinomycetes and fungi. M.: "Agropromizdat". - 1990. - 283 p. (in Russ.).

**ӘРТҮРЛІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДА ӨСЕТІН АСТЫҚ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ
САҢЫРАҚҰЛАҚ АУРУЛАРЫНЫҢ ҚОЗДЫРҒЫШТАРЫНА ҚАРСЫ ЭКСТРЕМОФИЛЬДІ
АКТИНОМИЦЕТТЕРДІҢ АНТАГОНИСТІК ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Л. П. Треножникова, Г. Д. Ұлтанбекова,
А. С. Балғымбаева, Р. Ш. Галимбаева, Ж. А. Байдыльдаева**

ҚР БҒМ ҒМ «Микробиология және вирусология институты» РМҚ, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: экстремофильді актиномицеттер, фитопатогенді саңырауқұлақтар, астық дақылдар

Аннотация. Әртүрлі орталарда өсетін - бейтарап (1 орта, рН 7,0), тұзды (2 орта 2,5% NaCl қосылған, рН 7,0), сілтілі (3 орта 0,25% Na₂CO₃ қосылған, рН 8,0) 11 түрлі фитопатогенді саңырауқұлақтарды қолданған жағдайда 50 изолят экстремофильді актиномицеттердің *in vitro* жағдайында антагонистік белсенділігі зерттелді. Фитопатогенді саңырауқұлақтардың көптеген түрлеріне К-80, К-337, К-354, К-452, К-541 изоляттары кешенді фунгицидті белсенділікті көрсетті. 9 изолят альтернариоз ауруын қоздырғыштарына қарсы жоғары белсенділігін көрсетті, 7 изолят – аспергиллез ауруларына қарсы, 13 изолят – пирикулярриоз ауруына қарсы белсенділікті көрсетті. Бұл аталған изоляттар жоғары мамандалған фунгицидті препаратты әзірлеп жасауға қызығушылық тудыруда. К-541 изоляты зерттелген тест-ағзалардың штамдарына қарсы *Fusarium*, *Alternaria*, *Rugicularia*, *Bipolaris*, *Aspergillus* туыстарына (өсуін тежейтін аймақтық диаметрлері 20-56 мм құрады) жоғары белсенділікті көрсетті.

К-541 изолятының антибиотиктік белсенділігі бейтарап ортада саңырауқұлақтардың *Fusarium* туысына 30-45 мм, тұзды ортада 40-48 мм, сілтілі ортада 20-33 мм құрды, әртүрлі экологиялық жағдайларда өсетін астық дақылдарының фузариоз ауруын биобақылау мақсатында аталған изолятты топырақ биоценозына ұзақ уақыт интродукцияға қолдануға негізделген.

Поступила 31.07.2015 г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*

Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 04.07.2015.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

10,0 п.л. Тираж 300. Заказ 4.