

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**

6 (312)

**ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2015 ж.
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2015 г.
NOVEMBER – DECEMBER 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 **Байгулин 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 ñ 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. Рахисhev**, 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 65, Number 312 (2015), 5 – 11

**KAZAKHSTAN ALTAI AS RAW MATERIALS
OF THE MEDICINAL PLANTS****I. O. Baitulin¹, A. B. Myrzagalieva²**

Institute of botany CS MES RK, Almaty, Kazakhstan,
East Kazakhstan state university named after Amanzholov, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan.
E-mail:

Keywords: medicinal plants, plant materials, resources, raw materials.

Abstracts. In the article data on resource base of herbs of the Kazakhstan Altai are resulted. The data about distribution, a stock and possible volume of annual preparation *Veratrum lobelianum*, *Veratrum nigrum*, *Rhaponticum carthamoides*, *Saussurea frolovii*, *Saussurea latifolia*, *Bupleurum multinerve*, *Aconitum leucostomum*, and *Delphinium elatum* are presented. Results of resources researches have shown that investigated kinds in territory of ridges of the Kazakhstan Altai have considerable stocks. Each kind of floral plants is melliferous and for a long time plays an important role of beekeeping in region which already became the basic manufacturer of honey that is exported to other countries. Altai is important resource base for preparation of vegetative raw materials.

УДК 581.6:615.(031)

**КАЗАХСТАНСКИЙ АЛТАЙ КАК РЕСУРСНАЯ БАЗА
ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ****И. О. Байтулин¹, А. Б. Мырзагалиева²**¹Институт ботаники и фитоинтродукции КН МОН РК, Алматы, Казахстан,²Восточно-Казахстанский государственный университет им. Аманжолова, Усть-Каменогорск, Казахстан**Ключевые слова:** лекарственные растения, сообщество, ресурсы, сырье.

Аннотация. В статье приведены сведения о ресурсной базе лекарственных растений Казахстанского Алтая. Представлены данные о распространении, запасе и возможном объеме ежегодной заготовки *Veratrum lobelianum*, *Veratrum nigrum*, *Rhaponticum carthamoides*, *Saussurea frolovii*, *Saussurea latifolia*, *Bupleurum multinerve*, *Aconitum leucostomum*, и *Delphinium elatum*. Результаты ресурсоведческих исследований показали, что исследуемые виды на территории хребтов Казахстанского Алтая имеют значительные запасы. Каждый вид цветковых растений является медоносным и с давних пор играют важную роль пчеловодства в регионе, который уже стал основным производителем меда, который экспортируется в другие страны. Алтай является важной ресурсной базой для заготовки растительного сырья.

Казахстанский Алтай представляет систему хребтов юго-западной части Алтая как горной страны, которая простирается с юга на север и с запада на восток почти на 400 км. Он входит в состав юго-западной периферии Саяно-Алтайской горной системы с присущей ей структурой ландшафтных и высотных зон и населен нетипичными для равнинного Казахстана видами и формами растений и животных. Расположенный в центре Азиатского континента Казахстанский Алтай испытывает влияние климатических условий Центральноазиатских пустынь, степных просторов Казахстана и юга Западной Сибири. Все это в сочетании со сложным дробным рельефом, почвенно-климатическими условиями разных гипсотермических уровней, варьирующих

от 250 на северо-западе до 4500 м на юго-востоке (Южный Алтай), обуславливает сложную дифференцировку природно-климатических комплексов, влияющих в свою очередь, на состав и распределение растительного покрова.

Северная граница региона проходит по водоразделу между Обью и Иртышем. Ее представляют вытянутые с севера на юго-восток хребты Тигирецкий, Коксуйский, Холзун, Листвяга. Последний сливается с белками Катунского хребта, где находится самая высокая вершина Алтая - гора Белуха (4620 м), расположенная уже за пределами Казахстана. От этих хребтов в юго-западном направлении отходят другие хребты, представляющие сложноориентированную систему гор, постепенно понижающихся к западной периферии.

Казахстанский Алтай разделяется на три участка. Наиболее северный представляют Убинский, Ивановский, Ульбинский хребты, образующие водоразделы правобережных притоков Убы, Ульбы, Иртыша-Бухтармы. Этот участок за богатство недр называли Рудным Алтаем. Южнее, на левобережье Бухтармы, расположен Южный Алтай. На юго-западе, на левом берегу Иртыша, простирается Калбинский хребет, имеющий вытянутую в широтном направлении ось с разворотом на северо-запад.

Названные участки отличаются не только геоморфологическими структурами и гипсотермическими уровнями, но и вследствие влияния на них условий сопредельных территорий Сибири, Казахстана, Центральноазиатских пустынь, почвенно-климатическими характеристиками, обуславливающими также неоднородность в формировании растительного покрова.

Казахстанский Алтай характеризуется сложным, разнообразными типами рельефа – от равнинно-мелкосопочного на западе и до глубоко расчлененного высокогорья в восточной части, почти повсеместным распространением древних поверхностей выравнивания

Высокогорный скально-ледниковый рельеф с острыми гребнями, глубокими ущельями, крутыми склонами с осыпями выделяется в Хребтах Катунский и Южный Алтай.

Грядовый высокогорный рельеф развит в хребтах Ивановский, Холзун, Листвяга, Тарбагатай, Сарымсақты, Куршимский, Южный Алтай. Склоны гряд изрезаны глубокими логами.

Среднегорье (1600-2500 м) представлено хребтами Обинский, Ульбинский, Куршимский, Азутау. Склоны не столь крутые, около 5-10° в верхней и до 20° в нижней части.

Низкогорье имеет слабое расчленение, склоны выпуклые, крутизной 15°, особенно характерно обширному Калбинскому массиву.

Мелкосопочник встречается по периферии горных хребтов, имеет грядово-увалистый тип рельефа с пологими склонами и неглубокими (30–120 м) долинами.

Внутригорным депрессиям характерны аккумулятивные равнины. Встречаются средне- и высоковолнистые цокольные равнины и пластовые равнины.

Речные долины насчитывают до четырех надпойменных уровней.

Характерной особенностью рельефа Алтая является господство более или менее широких и плоских плато, часто полу разрушенных размывом и выветриванием. Н. В. Павловым (1948) приводится описание причины этого явления. В длительный континентальный период, господствовавший после нижнего карбона и в третичный период, Алтай был полностью денудирован и как горная страна не существовала. На границе третичного и четвертичного периода в результате дислокации сбросного типа и расчленения древнего фундамента, Алтай снова восстал как горная страна с современным характером рельефа, с сохранением древнего пенеплена.

Сложный характер рельефа, гумидный тип увлажнения обуславливает богатый видовой состав растительности. Основываясь на работы многочисленных работ выдающихся ботаников в прошлом, Н. В. Павлов (1948) оценивал численность флоры Алтая 1800 видов сосудистых растений. По нашим (Байтулин И.О., Котухов Ю.А., 2011) сборам только в Казахстанской части Алтая зарегистрирован 2434 видов, из которых 280 являются эндемическими.

Видовое богатство растений, обусловленное сложностью рельефа, и расположение Алтая в гумидной области обуславливает разнообразие и богатство хозяйственно-ценных групп растений. На Алтае насчитывается более 230 видов лекарственных растений, имеющих неоценимое лечебное значение. Остановимся на некоторых из них:

***Veratrum lobelianum* Bernh.** – Травянистое растение семейства *Melanthiaceae* Vatsch. Сырьем являются корневища с корнями, которые содержат алкалоиды (первин, псевдопервин и др.).

Используется как противоопухолевое, антибактериальное, кардиотоническое средство, сырье также используют для получения настойки чемерицы и чемеричной воды, применяемых в качестве противопаразитарных средств [1]. *Veratrum lobelianum* считается сильно ядовитым растением.

Чемерица Лобеля получила широкое распространение на хребтах Казахстанского Алтая. Характерными местами обитания являются предгорные долины, поляны среди пихтово-елового леса, разреженные лиственничные или кедровые леса с мощно развитым высокотравьем, лесные опушки, субальпийские и альпийские луга. Чемерица имеет мощное развитие, достигает 1,5 м высоты.

Запасы выявлены на хребтах Ивановский, Ульбинский, Убинский, Листвяга Тигирецкий, Коксуйский, (Западный Алтай), хребта Нарын, Сарымсақты (Южный Алтай). Местами образует обширные, почти чистые заросли. Нами отмечено, что ч. Лобеля имеет широкое распространение, на изучаемых хребтах встречается почти повсеместно в лесных, субальпийских лугах, на увлажненных, заболоченных участках вблизи ручьев.

В условиях хребтов Казахстанского Алтая ценопопуляции чемерицы Лобеля встречаются в следующих типах фитоценозов: вейниково-чемерицевых, ивово-чемерицевых, разнотравно-чемерицевых, купальницево-чемерицевых и др.

Общая площадь зарослей чемерицы Лобеля на исследованных хребтах составлял от 100 до 300 га, а эксплуатационный запас подземных частей в целом по Казахстанскому Алтаю составляет более 2663,5 т. На всех хребтах сырьевой запас чемерицы Лобеля достаточно высок, наиболее высокий показатель наблюдается на хребтах Листвяга и Холзун.

***Veratrum nigrum* L. – Қара тамыр дәрі.** Многолетнее растение семейства *Melanthiaceae* Batsch. С лечебной целью используются корневище, трава (стебли, листья, цветки), листья. Листья содержат аскорбиновую кислоту. В корневищах обнаружены алкалоиды: виридин, рубипервин, псевдостерин, колхицин, вератридин, стерин, веритроилзигаденин и гермерин. Народная китайская медицина использует корневища в качестве гипотензивного средства и средства против кожных паразитов. Русская народная медицина – применяет при чесотке и паразитарных заболеваниях кожи. В отваре травы купали детей, покрытых сыпью, в частности, при скрофулезе. Траву использовали в качестве рвотного средства, в частности, при алкоголизме и лихорадке. Корневища обладают жаропонижающим и болеутоляющим действием. Настой корневищ используют при желудочно-кишечных коликах. Настойку свежих листьев и цветоносов используют при головных болях и шуме в ушах. Отвар корневищ принимают при белях, затяжных и чрезмерно обильных менструациях. Согласно литературным данным, настой травы чемерицы черной применяли при лечении апоплексии, нервно-психических расстройств, а также при холере, поносе. Порошок листьев добавляли в нюхательный табак при насморке и головной боли. Порошком толченых корней присыпали раны, в виде припарок их использовали при панариции. Реже чемерицу черную назначали при шистозоматозе, как противоглистное, для заживления ран и в качестве инсектицида [2].

Растет на остепненных лугах, каменистых склонах. Изредка заходит в субальпийский пояс. Встречается рассеянно. В отличие от предыдущего вида чемерицы, ч. черная не образует сплошные заросли. Запасы выявлены на хребтах Листвяга (Западный Алтай), Нарын и Сарымсақты (Южный Алтай).

Общая площадь зарослей чемерицы черной в окрестностях пос. Урыль хребта Листвяга определена в количестве 65 га, а эксплуатационный запас сухой травы и сухих корней $33,8 \pm 2,0$ и $28,6 \pm 1,8$ т соответственно.

Запасы чемерицы черной на территории хребта Нарын незначительны, общая площадь зарослей на высокогорном лугу северо-западного склона г. Суыкшаты определена в количестве 3 га, а эксплуатационный запас сухой травы и сухих корней – $1,5 \pm 0,1$ и $0,45 \pm 0,05$ т. соответственно.

На хребте Сарымсақты чемерица черная определена на склоне юго-западной экспозиции на площади 4 га, эксплуатационный запас сухой травы и сухих корней $3,8 \pm 0,2$ и $2,6 \pm 0,2$ т соответственно.

***Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin** – многолетнее травянистое растение семейства астровых (*Asteraceae* Dumort.). Сырьем являются корневища с корнями, которые содержат эфирное масло, смолистые и дубильные вещества, фитоэндионы, тритерпеновые гликозиды и флавоноиды.

Жидкий экстракт левзеи, получаемый из корневищ с корнями, применяется в качестве стимулятора ЦНС при умственном и физическом утомлении [1].

Распространен на хребтах Казахстанского Алтая, растет на субальпийских и альпийских лугах, разнотравных редколесьях и ерниках. Крупные заросли встречаются на территории заповедников, на территории Западно-Алтайского государственного природного заповедника на хребтах Ивановский, Убинский, и Коксуйский, Маркакольского государственного природного заповедника на хребте Азутау. Также отмечены на хребте Нарын.

Ценопопуляции маральего корня встречаются в трех типах фитоценозов: *субальпийские разнотравно-левзеевых, кедрово-высокотравных, разнотравно-лиственничных фитоценозов.*

Общая площадь зарослей на территории хребта Ивановский определена в количестве 53,7 га. Эксплуатационный запас сухих корней – 55,3±2,1 т.

Общая площадь зарослей *Rhaponticum carthamoides* на Убинском хребте составляет 23,3 га, эксплуатационный запас сухих корней составил 20,7 т±1,1 т.

Общая площадь зарослей *Rhaponticum carthamoides* на территории хребта Коксуйский определена в количестве 68,0 га. Эксплуатационный запас сухих корней – 78,8±5,8 т.

Общая площадь зарослей *Rhaponticum carthamoides* на территории хребта Нарын определена в 58,0 га. Эксплуатационный запас сухих корней – 71,3±4,5 т.

***Saussurea frolovii* Ledeb.** – многолетнее растение семейства *Asteraceae* Dumort. Используется в народной медицине. Эфирный экстракт проявляет антибактериальную активность. В отношении грамположительных бактерий настойка – туберкулостатическая. Настойка подземных органов обладает антипротозойными свойствами. Настойка надземной части оказывает туберкулостатическое действие и антипротозойную активность [3].

Распространен на разнотравных редколесьях, субальпийских и лесных лугах, в хвойных лесах хребтов Алтая. Образует крупные заросли. Запасы выявлены на хребте Ивановский и Ульбинский Западного Алтая, где она встречается в составе *горькушево-чемерицевых, субальпийских разнотравно-горькушевых* фитоценозов.

На Ивановском хребте определен эксплуатационный запас надземной части горькуши Фролова объемом 20,4±1,1 т. на площади 17 га.

Запасы *Saussurea frolovii* на хребте Ульбинский были определены на общей площади 6,0 га, эксплуатационный запас сухой травы составил – 5,4±0,3 т., а сухих корней – 7,9±0,4 т.

***Saussurea latifolia* Ledeb.** – многолетнее растение семейства *Asteraceae* Dumort. С лечебной целью используются трава (стебли, листья, цветки), листья, соцветия. Растение содержит моносахариды, сахарозу, каучук, алкалоиды, дубильные вещества, кумарины, экдистерон, флавоноиды. В Сибири настой, отвар травы используются как жаропонижающее, при ревматоидном артрите, лихорадке, женских болезнях, эпилепсии, обладает кровоостанавливающим действием. Перспективный источник фитоэкдизонов. Проявляет фунгицидную активность. Отвар, настой корней и надземной части оказывают гомеостатическое действие [4].

Растет в разнотравных ерниках, разреженных лесах, в лесном, субальпийском и альпийском поясах. Встречается широко, местами выступает доминантами, образуя заросли.

Запасы выявлены на хребтах Ивановский, Ульбинский, Убинский, Коксуйский, Тигирецкий Западного Алтая и на хребта Нарын Южного Алтая.

На территории хребтов Западного Алтая и Нарын горькуша широколиственная встречается в составе *пихтово-кедрово-елово-высокотравных, темнохвойно-высокотравных, лиственнично-кедрово-соснуреевых* фитоценозов на высокотравных лесных лугах, *горькушево-чемерицевых, разнотравно-горькушевых* фитоценозов на субальпийском поясе.

Сырьевой запас соснуреи широколистной достаточно высок, наиболее высокий показатель наблюдается на хребтах Ульбинский и Нарын. На склонах хребтов Ульбинский и Нарын *Saussurea latifolia* предпочитает склоны юго-восточной, юго-западной экспозиции, плотность запасов наиболее высоки на крупнотравных лесных лугах.

Объем запасов сырья горькуши широколиственной распределяется следующим образом: Ульбинский – 201,3±12,6 т; Нарын – 156,8±11,7 т; Холзун – 116,4±8,6т; Убинский – 111,1±8,3 т; Листвяга – 103,1±7,5 т; Коксуйский – 106,6±7,3 т. На данных хребтах горькуша находит более оптимальные условия произрастания на лесных полянах и опушках.

***Vupleurum multinerve* DC.** – многолетнее растение семейства *Ariaceae* Lindl. Володушка многожилчатая – ксеромезофит, компонент сообществ нагорных ксерофитов. Она сочетает признаки мезофита и ксерофита и благодаря двойственной экологической природе обладает широкой экологической приспособляемостью к различным условиям произрастания. Известно, что виды, обладающие двойственной экологической природой, характеризуются широкой амплитудой изменчивости и высокой продуктивностью, поэтому в. многожилчатая обильна во многих ассоциациях.

Vupleurum multinerve – источник флавонолов. В литературе имеются сведения о влиянии условий произрастания на накопление флавонолов у некоторых представителей рода володушка *Vupleurum* L. Присутствие у видов володушки многоферментной системы, обуславливающей расщепление нативных флавонолов до простых фенольных соединений и дальнейший распад ароматических ядер, было показано В.Г. Минаевой и М. Н. Запрометовым [5]. Установлено, что флавонорасщепляющий комплекс включает гликозидазы, пероксидазы, O-метилтрансферазы, гидроксилазы и другие ферменты. Пусковыми ферментами в этой системе считают гликозидазы [6, 7].

Распространен на высокоотравных лугах, хорошо освещенных полянах черневого, пихтово-березового, пихтово-кедрового, елово-кедрового лесов. По сходству строения все обследованные ценопопуляции володушки многожилчатой были объединены в 3 типа фитоценозов: кустарниково-травянистые, пихтово-кедрово-елово-высокоотравные, кустарниково-разнотравные.

Основные заросли володушки многожилчатой сосредоточены по лесным полянам на хребтах Нарын, Листвяга, Холзун, Ивановский и Ульбинский. Запасы сырья на исследуемых хребтах Западного Алтая и Нарын варьируются от 100 до 300 т., общий запас надземного сырья составляет 360,2т. Самые крупные запасы представлены на хребте Коксуйский на общей площади 58,0 га, эксплуатационный запас сухой травы составил 45,4±3,1 т; Листвяга на общей площади 120 га, эксплуатационный запас сухого надземного сырья составил 31,2±1,6 т; Тигирецкий на 38,0 га, эксплуатационный запас сухой травы – 33,4±2,3 т; Холзун на 30,0 га, эксплуатационный запас сухой травы – 23,4±2,0 т; Ульбинский на 54,0 га.- 15,3±0,7 т. Убинский – 38,3 га - 14,5±1,0 т.; Ивановский на 35,0 га. – 10,8±0,4 т.; Нарын на 98,0 га – 186,2±13,3 т.;

***Aconitum leucostomum* Worosch.** – **Акезу бэрні** является ценным лекарственным растением семейства *Ranunculaceae* Juss., из надземной части *A. leucostomum* Worosch. получен препарат «аллапинин», используемый в медицине как антиаритмическое средство при сердечно-сосудистых заболеваниях [8, 9]. Из числа официальных лекарственных растений по содержанию антиаритмического препарата – аллапинина *A. leucostomum* не имеет конкурентов в растительном мире [10-12].

В Казахстанском Алтае Борец белоустый широко распространен и встречается довольно часто. Естественными условиями местообитания для *A. leucostomum* являются лесные поляны, луга лесного пояса и высокоотравные луга субальпийского пояса. Порог вертикального распространения *A. leucostomum* колеблется в пределах 1000–2300 м над ур. моря и характеризуется разнообразием занимаемых им экологических ниш.

Ценопопуляции борца белоустого встречаются в составе четырех фитоценозов: *вейниково-аконитовых*, *кедрово-высокоотравных пихтово-кедрово-елово-высокоотравных*, *разнотравно-аконитовых*, *разнотравно-злаково-аконитовых*, *чемерицево-аконитовых*, *разнотравно-злаково-луговых* фитоценозов.

Запасы выявлены на хребтах Ивановский, Ульбинский, Убинский. На обследованной территории Казахстанского Алтая *Aconitum leucostomum* характеризуются мощной сырьевой базой. Под пологом леса на хребтах Западного Алтая обилие и покрытие *A. leucostomum* незначительны и эти заросли для заготовок интереса не представляют. На лесных полянах обилие и плотность запаса высоки. *A. leucostomum* образует устойчивые и высокопродуктивные сообщества с наибольшим разнообразием флористического состава на крупнотравных лесных лугах, злаково-разнотравных и разнотравно-злаковых субальпийских лугах хребтов Западного Алтая и Нарын в высотных пределах 1200–1700 м над ур. м. На хребте Нарын на высоте от 1200 до 1700 м обилие и покрытие *A. leucostomum* довольно высоки, заросли плотные.

Основные заросли *A. leucostomum* также сосредоточены по безлесным склонам различной крутизны среди кустарникового покрова от границы леса и почти до поймы рек, текущих по ущельям на хребтах Нарын, Листвяга, Холзун, Ивановский, Ульбинский и Убинский. Запасы сырья на исследуемых хребтах Западного Алтая и Нарын варьируются от 100 до 300 т, общий запас надземного сырья составляет 1297,5 т. Самые крупные запасы представлены на хребтах Ивановский (308,8 т), Коксуйский (227,3 т), Нарын (181,7 т) и Убинский (136,5 т).

Delphinium elatum L. многолетнее корневищное растение семейства *Ranunculaceae* Juss. Из живокости высокой выделены алкалоиды элатин, метилликаконитин, кон-дельфин и эльденин [13]. Больше всего алкалоидов бывает в корнях в начале вегетации растения, а в листьях – в период плодоношения. Растение совершенно не поедается скотом, так как является ядовитым, содержит безымянный алкалоид. Практически использование ядовитых свойств растения известно в Казахском Алтае, где подсахаренный листок, настой измельченных цветков применяется для уничтожения мух.

Delphinium elatum отдает предпочтение лесному и кустарниковому поясу гор. Порог вертикального распространения данного вида на изученных хребтах колеблется в пределах 1000-2300 м над ур. моря и характеризуется разнообразием занимаемых им экологических ниш. На хребтах Западного Алтая и Нарын ценопопуляции живокости высокой встречаются в следующих типах фитоценозов: вейниково-аконито-живокостных, разнотравно-аконитово-живокостных, кедрово-высокотравных, пихтово-кедрово-елово-высокотравных, пихтово-кедрово-елово-высокотравных, разнотравно-кустарниковых, разнотравно-злаково-луговых и др. Наиболее плотные заросли живокости высокой отмечены по лесным полянам, кустарниковым склонам хребтов. Сырьевой запас – более 100 т – выявлен на хребтах Ивановский, Ульбинский, Убинский, Листвяга, Холзун, Коксуйский и Нарын. Общие запасы сырья - 1134,1 т.

Следует отметить, что каждый вид цветковых растений является медоносным и с давних пор играют важную роль пчеловодства в регионе, который уже стал основным производителем меда, который экспортируется в другие страны.

Выводы:

1. Сложный и сильно расчлененный рельеф Казахского Алтая обуславливает богатое видовое разнообразие растений, в том числе богатство и ценных лекарственных, технических и других видов полезных растений.

2. Изученные виды лекарственных растений в Казахском Алтае имеют значительные запасы. Каждый вид цветковых растений является медоносным и с давних пор играют важную роль пчеловодства в регионе, который уже стал основным производителем меда, который экспортируется в другие страны.

3. Казахский Алтай становится важной ресурсной базой для заготовки растительного сырья. В связи с этим возникает вопрос о разработке системных правил использования, сохранения растительного богатства края.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Под ред. Толмачева А.И., Шретер А.И. М., 1976. 340 с.
- [2] Уткин Л.А. Народные лекарственные растения Алтая и Приалтайских степей // Химико-фармац. пром-сть. 1933. №1. С. 15-30.
- [3] Федоткина Н.В., Некратова Н.А., Собчак Р.О., Польникова Е.Н. Виды рода *Saussurea* DC. во флоре Республики Алтай как перспективные лекарственные растения // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. материалы восьмой международной научно-практической конференции. - Барнаул, 2009. – С. 261-264.
- [4] Нурахметова К.А., Краснов Е.А., Адекенов С.М., Хоружая Т.Г., Сазонова Т.А. Виды соссуреи – перспективные источники противопаразитных средств // Физиолого-биохимические аспекты изучения лекарственных растений: матер. междунар. совещ., посвящ. Памяти д.б.н. В.Г.Минаевой. – Новосибирск, 1998. С. 46-47.
- [5] Минаева В.Г., Запрометов М.Н. О превращении флавонолов в бесклеточных экстрактах репродуктивных органов володушки (*Vupleurum* L.). ДАН СССР, 1973. Т.211, №5. С.1213-1216.
- [6] Минаева В.Г., Жанаева Т.А. Актуальные вопросы рационального использования лекарственных растений // Бюллетень Сибирского отделения Академии медицинских наук СССР. 1983. № 1. С. 63-68.
- [7] Жанаева Т.А. Флавонолпревращающий комплекс володушки (*Vupleurum* L.) и связь его активности с накоплением флавонолов: автореф. канд. биол.наук. Алма-Ата, 1978. 25с
- [8] Нигматуллаев А.М. Биология, фитоценология и ресурсы *Aconitum leucostomum* Worosch. и *A. apetalum* (Huth) В.Fedtsch. В Средней Азии: автореф. канд. биол. наук. Алма-Ата, 1985. 18 с

- [9] Тугельбаев С.У., Кузьмин Э.В. География, экология, фитоценология и ресурсная характеристика *Aconitum leucostomum* Worosch. // Изучение растительного мира Казахстана и его охрана: материалы ботанической конференции. Алматы: ТОО «Айдана», 2001. С. 209-208
- [10] Тугельбаев С.У. Возрастная структура и биомасса ценопопуляций *Aconitum leucostomum* Worosch. в горных экосистемах Казахстана // Изучение растительного мира Казахстана и его охрана: материалы ботанической конференции. Алматы: ТОО «Айдана», 2001. С.205-208
- [11] Волкова Л. В. Ценопопуляции *Aconitum septentrionale* Koelle в черневых лесах Салаирского кряжа // Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сибирского ботанического сада. Барнаул: Изд-во АГУ, 2000. Т. 5, вып. 1. С. 24-30
- [12] Джахангиров Ф.Н., Садритдинов Ф.С. Сравнительная противоаритмическая и противофибриллярная активность аопинина и известных противоаритмических средств // Докл. АН УзССР. - 1985. - №7. - С.47-48
- [13] Брутко Л.И. Новые методы разделения алкалоидов. Сообщ.3. Методы выделения метилликакоинтина из различных видов живокостей // Мед. пром.-сть СССР. 1964. №4. С.40-43.

REFERENCES

- [1] The Atlas of areas and resources of herbs of the USSR / under the editorship of Tolmacheva A.I., Shreter A.I. M, 1976. 340 p. (in Russ.).
- [2] Utkin L.A. National herbs of Altai and Prialtaysky steppes // Himiko-farmats. Prom-st. 1933. №1. P. 15-30. (in Russ.).
- [3] Fedotkina N.V., Nekratova N.A., Sobchak R. O, Polnikova E.N. Kind of sort *Saussurea* DC in the Republic of Altai flora as perspective herbs//Problems of botany of Southern Siberia and Mongolia. Materials of the eighth international scientifically-practical conference. - Barnaul, 2009. P. 261-264. (in Russ.).
- [4] Nurakhmetova K.A., Krasnov E.A., Adekenov S.M., Horuzhaja T.G., Sazonov T.A. Types of *Saussurea* - perspective sources of anti-parasite means // Physiologic-biochemical aspects of studying of herbs: materials of the international conference devoted to the memories of doctor V.G. Minaeva. Novosibirsk, 1998. P. 46-47. (in Russ.).
- [5] Minaeva V.G, Zaprometov M.N. About transformation of flavonols in cell-free extracts of reproductive bodies of volodushko (*Bupleurum* L.). Reports of the AS USSR, 1973. V.211, №5. P.1213-1216. (in Russ.).
- [6] Minaev V.G, Zhanaeva T.A. Pressing question of rational use of herbs // Bulletin of the Siberian branch of Academy of medical sciences of the USSR. 1983. № 1. P. 63-68. (in Russ.).
- [7] Zhanaeva T.A. flavonols-transformed complex of volodushko (*Bupleurum* L.) and communication of its activity with accumulation flavonols: autor's abstract Cand.Biol.Sci. Alma-Ata, 1978. 25p. (in Russ.).
- [8] Nigmatullaev A.M. Biology, phytocenology and resources of *Aconitum leucostomum* Worosch. And A. apetalum (Huth) B.Fedtsch. In Central Asia: autor's abstract Cand.Biol.Sci. Alma-Ata, 1985. 18 p. (in Russ.).
- [9] Tugelbaev S.U., Kuzmin E.V. Geography, ecology, phytocenology and resource characteristic of *Aconitum leucostomum* Worosch // Studying of flora of Kazakhstan and its protection: materials of botanical conference. Almaty: Open Company "Aidana", 2001. P. 209-208. (in Russ.).
- [10] Tugelbaev S.U. Age structure and a biomass cenopopulation of *Aconitum leucostomum* Worosch in mountain ecosystems of Kazakhstan // Studying of flora of Kazakhstan and its protection: materials of botanical conference. Almaty: Open Company "Aidana", 2001. P.205-208. (in Russ.).
- [11] Volkova L.V. Cenopopulation of *Aconitum septentrionale* Koelle in black woods of the Salairsky range // Flora and vegetation of Altai: Works of the South Siberian botanical garden. - Barnaul: Publishing house AGU, 2000. V. 5, Iss. 1. P. 24-30. (in Russ.).
- [12] Dzhahangirov F.N., Sadritdinov F.S. Comparative anti-arythmic and anti- fibrillar activity aopinin and known anti- aritmitic means//Reports of AS UzSSR. 1985. №7. P.47-48. (in Russ.).
- [13] Brutko L.I. New division methods of alkaloides. Mess.3. Allocation methods of methyllycaconitine from various kinds of larkspur //Medical industry of the USSR. 1964. №4. P.40-43. (in Russ.).

ҚАЗАҚСТАН АЛТАЙЫ ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРІ РЕСУРСЫНЫҢ БАЗАСЫ БОЛУ ҚАЖЕТТІЛІГІ

И. О. Байтулин, А. Б. Мырзағалиева

Тірек сөздер: дәрілік өсімдіктер, қауымдастық, ресурстар, шикізат.

Аннотация. Мақалада Қазақстан Алтайындағы дәрілік өсімдіктері ресурстық, шикі зат, базасы болуы жөніндегі мәліметтер келтірілген. Мына өсімдіктер түрлерінің: *Veratrum lobelianum*, *Veratrum nigrum*, *Rhaponticum carthamoides*, *Saussurea frolovii*, *Saussurea latifolia*, *Bupleurum multinerve*, *Aconitum leucostomum*, и *Delphinium elatum*. таралуы, қоры және жыл сайын жинау мөлшері жөніндегі мағлұматтар келтірілген. Ресурсты зерттеулердің нәтижесінде, бұл өсімдіктердің Қазақстан Алтайындағы қоры мол екендігін көрсетті. Гүлді өсімдіктердің әр түрі сонымен қабат бал өндіруші, ежелден бері негізгі бал шаруашылығында пайдаланылып, шет елдерге экспортталынып жүр. Алтай дәрілік өсімдіктері шикі затын тағайындау жолында маңызды база болуда.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 12 –

**ZOOPLANKTON OF MOUNTAIN AND PIEDMONT SITES
OF THE RIVERS OF ZHETYSU (2013–2014)**

N. S. Ainabayeva, M.O. Aubakirova, A.K. Imentai

Institute of Zoology, CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: naziya_06@mail.ru

Key words: Zhetysu, zooplankton, ecosystem, variety, quantity, crustaceas, rotifers.

Abstract. The spring and summer zooplankton of mountain and piedmont sites of the rivers of Zhetysu was investigated. The bioindication of quality of water was conducted. The data about specific structure of zooplankton, quantity, biomass, faunistic complexes and their distribution on reservoirs were received.

72 types of invertebrates were marked by the results of research of zooplankton of the rivers Zhetysu. Among them 18 Rotifera, 33 Cladocera and 21 Copepoda respectively. 4 types of zooplankton are marked, which met everywhere, thus they were substantial part of quantity of zooplankton of the separate rivers: *Simocephalus vetulus*, *Scapholeberis rammneri* (Copepoda); *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops viridis* (Cladocera). In general, the condition of community of zooplankton in the majority reservoirs is estimated as safe.

УДК 591.524 (574.41)

**ЗООПЛАНКТОН ГОРНЫХ И ПРЕДГОРНЫХ УЧАСТКОВ
РЕК ЖЕТЫСУ (2013–2014 гг.)**

Н. С. Айнабаева, М. О. Аубакирова, А. К. Иментай

РГП «Институт зоологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: Жетысу, зоопланктон, экосистема, разнообразия, численность, ракообразные, колероватки.

Аннотация. Исследован весенний-летний зоопланктон горных и предгорных участков рек Жетысу. Проведена биоиндикация качества воды. Получены сведения по видовому составу зоопланктона, численности, биомассе, фаунистическим комплексам и их распределению по водоемам.

По результатам исследования в зоопланктоне рек Жетысу было отмечено 72 вида беспозвоночных. Из них 18 колероваток, 33 ветвистоусых и 21 веслоногих ракообразных. Отмечены 4 вида зоопланктона, которые встречаются повсеместно и формирует существенную часть численности зоопланктона отдельных рек: из ветвистоусых *Simocephalus vetulus*, *Scapholeberis rammneri*; из веслоногих: *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops viridis*. В целом, состояние сообщества зоопланктона в большинстве водоемов по ряду информационных показателей оценивается как благополучное.

Территория Жетысу является одним из самых густонаселенных районов Республики Казахстан с уникальным природным комплексом. Водосборные бассейны рек Жетысу играют чрезвычайно важную роль, как в хозяйственной деятельности населения, так и общего экологического состояния региона.

Зоопланктонные животные большинство представителей, которого является фильтраторами, играет огромную роль в процессе самоочищения и формирования качества воды. В связи с этим 2013-2014 гг. были проведены исследования для выяснения современного состояния водной

фауны в горных и предгорных участках ряда рек Жетысу. Пробы отбирали с помощью сетей Джеди и Апштейна по стандартными методиками [1, 2]. Определение планктонных организмов проводили с использованием определителей для соответствующих групп [3-5].

В целом разнообразие видов было невысоким (72 вида) в таблице 1. Поскольку исследованы, в том числе, водоемы проточного типа, скорость течения которых в разных местах меняется в широких пределах, это существенно влияет на формирование зоопланктона.

Таблица 1 – Видовой состав планктофауны за время проведения исследований по проекту

Название группы или вида	S	Бассейны				Всего
		Аксу	Лепси	Каратал	Тентек	
1	2	3	4	5	6	7
Rotifera						
<i>Cephalodella gibba</i> Ehr.	н/д	0	0	1	0	1
<i>Cephalodella</i> sp.	н/д	0	0	0	1	1
<i>Trichocerca longiseta</i> (Schrank)	н/д	0	0	0	1	1
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin	н/д	1	0	0	1	1
<i>Lecane luna</i> Mul.	н/д	1	0	0	1	1
<i>Trichotria pocillum</i> (Mull.)	о 1,0	0	0	0	1	1
<i>Mytilina ventralis</i> Ehrenb	н/д	0	0	0	1	1
<i>Mytilina mucronata</i> (Muller)	н/д	0	0	0	1	1
<i>Euchlanis phryne</i> Myers	н/д	0	1	0	0	1
<i>Euchlanis dilatata</i> Leyd.	о-β1,5	1	0	1	1	1
<i>E. incisa</i>	н/д	1	1	0	0	1
<i>E. lyra</i> Hudson	н/д	1	0	0	0	1
<i>Euchlanis</i> sp.	н/д	0	0	1	0	1
<i>Platyias quadricornis</i> Ehr.	н/д	0	1	0	1	1
<i>Brachionus quadridentatus</i> Herm	н/д	1	0	0	1	1
<i>Brachionus urceus</i> Linnaeus	н/д	1	0	1	1	1
<i>Keratella quadrata</i> Mull.	н/д	1	0	0	0	1
<i>Notholca acuminata</i>	н/д	0	0	1	1	1
Всего: Rotatoria		8	3	5	12	18
Доля		0,44	0,17	0,28	0,67	1,00
Cladocera						
<i>Simocephalus vetulus</i> (O.F.Muller)	о-β1,5	1	1	1	1	1
<i>S. expinosus</i> (Koch)	н/д	1	0	0	0	1
<i>S. vetuloides</i> Sars	н/д	1	0	0	0	1
<i>S. mixtus</i> Sars	н/д	1	0	1	0	1
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F.Muller)	β 2	0	0	0	1	1
<i>S. kingi</i> Sars	о 1,2	1	0	1	1	1
<i>S. rammeri</i> Dumont, Pensaert	н/д	1	1	1	1	1
<i>Megaphenestra aurita</i> (S. Fischer)	н/д	1	0	0	0	1
<i>Ceriodaphnia setosa</i> Matile	н/д	0	0	1	0	1
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine)	β 1,7	1	0	0	0	1
<i>C. rotunda</i> Sars	н/д	0	0	1	0	1
<i>C. laticaudata</i> O.F.Muller	β-о 1,6	0	0	0	1	1
<i>C. dubia</i> Richard	н/д	0	0	1	0	1
<i>C. affinis</i> Lilljeborg	о-β 1,5	1	0	0	0	1
<i>Daphnia pulex</i> Leydig	о 2,8	1	0	1	0	1
<i>D. hyalina</i> Leydig	н/д	1	0	0	0	1
<i>D. longispina</i> O.F.Muller	β 2,05	1	0	1	0	1
<i>D. magna</i> Straus	н/д	1	0	0	0	1
<i>D. (Daphnia) galeata</i> G.O. Sars	о 1,0	1	0	1	0	1
<i>Moina brachiata</i> (Jurine)	β-о 2,45	1	0	1	0	1
<i>M. weismanni</i> Ichikawa	н/д	0	0	1	0	1
<i>Macrothrix spinosa</i> King	н/д	0	1	0	0	1

1	2	3	4	5	6	7
<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine)	о 1,2	0	0	0	1	1
<i>Picripleuroxus similis</i> Vavra	н/д	0	1	0		1
<i>Alonella excisa</i> (Fischer)	о 1,2	0	0	0	1	1
<i>A. exigua</i> (Lilljeborg)	о 1,2	0	0	0	1	1
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Muller)	β 1,75	1	1	0	1	1
<i>C. ovalis</i> Kurz	о 1,2	0	0	1	1	1
<i>Dunhevedia crassa</i> King	β 1,7	1	0	1	0	1
<i>Alona quadrangularis</i> (O.F. Muller)	о-β 1,4	0	1	0	0	1
<i>Alona rectangula</i> Sars	о 1,3	1	0	0	1	1
<i>Alona cambouei</i> Guerne et Richard	н/д	0	0	0	1	1
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Muller)	о-β 1,55	0	0	1	0	1
Всего: Cladocera		18	6	15	12	33
Доля		0,55	0,18	0,45	0,36	1,00
Copepoda						
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine)	β 2,0	1	1	0	1	1
<i>M. distinctus</i> (Richard)	о 1,0	1	0	0	0	1
<i>Cyclops strenuus</i> Fischer	β-о 2,25	0	0	1	0	1
<i>C. vicinus</i> Uljanin	β 2,15	1	0	1	0	1
<i>Cyclops sp.</i>	н/д	1	0	0	0	1
<i>Eucyclops denticulatus</i> (Graeter)	н/д	0	0		1	1
<i>Eucyclops macruroides</i> (Fischer)	о 1,0	1	0	1	1	1
<i>E. serrulatus</i> (Fischer)	о 1,0	1	1	1	1	1
<i>Megacyclus viridis</i> (Jurine)	β-о 1,65	1	1	1	1	1
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer)	β 1,85	1	0	0	1	1
<i>A. venustus</i> (Norvan et Scott)	н/д	1	0	0	0	1
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	о 1,25	1	0	0	0	1
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer)	н/д	0	0	1	0	1
<i>Th. Dybowskii</i> (Lande)	о-β 1,5	1	1	1	0	1
<i>Th. Oithonoides</i> (Sars)	о 1,3	1	0	0	0	1
<i>Th. Rylovi</i> (Smirnov)	н/д	0	1	0	0	1
<i>Th. Taihokuensis</i> (Harada) (син. <i>Th. asiticus</i>)	н/д	1	0	0	0	1
<i>Thermocyclops vermifer</i> Lindberg	н/д	1	0	0	0	1
Calanoida						
<i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljeborg)	β-о 1,6	1	0	0	0	1
<i>Acanthodiptomus denticornis</i> (Wierzejski)	о 1,2	1	0	0	0	1
<i>Arctodiptomus bacillifer</i> (Koelbel)	н/д	1	0	0	0	1
Всего: Copepoda		17	5	7	6	21
Доля		0,81	0,24	0,33	0,29	1,00
Всего:		43	14	27	30	72
Соотношение ч/в (%)		59,7	19,4	37,5	41,7	100,0

Массовыми видами в реке Аксу были *M. brachiate* – 6900 экз./м³, *S. expinosus* – 4140 экз./м³, *C. vicinus* – 7510 экз./м³, *D. magna*, *Mg. aurita*, *D. Longispina* – по 345 экз./м³; в реке Тентек – *Ch. Sphaericus* – 750 экз./м³, *A. rectangula*, из коловраток *Trichotria pocillum* и *Euchlanis dilatata* – по 500 экз./м³; *E. serrulatus* – 385 экз./м³; и в реке Каратал – *D. longispina* – 13 630 экз./м³, *S. rammneri* и *C. rotunda* – по 1880 экз./м³. В реке Лепси массовыми видами являлись *Chydorus sphaericus* и *Macrocyclus albidus* с численностью по 595 экз./м³. Гидрологические условия 2013 и 2014 годов резко отличались в связи с засухой 2014 года.

Из 72 найденных видов 4 вида, в том числе из ветвистоусых *Simocephalus vetulus*, *Scapholeberis rammneri*; из веслоногих: *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclus viridis* присутствовал повсеместно. *Euchlanis dilatata*, *Brachionus urceus*; *Scapholeberis kingi*, *Chydorus sphaericus*, *Macrocyclus albidus*, *Eucyclops macruroides*, – встречались в трех речных системах, еще 16 видов – в двух, остальные были найдены лишь в одном-двух водоемах.

Степень сходства фауны зоопланктона исследованных водоемов и водотоков отличается, значения коэффициентов Серенсена изменяются от 17,5 до 45,7%. При этом наблюдается более высокое сходство зоопланктона между станциями учетных полигонов Аксу, Тентек и Каратал – 41,0–45,7% соответственно. В целом значения коэффициентов видового сходства по Сёрсену, свидетельствуют о невысоком своеобразии фауны Rotatoria и Crustacea отдельных рек.

В 2013 году численность зоопланктеров двух из исследованных типов – водотоки и постоянные водоемы – весной варьировала от 50 экз./м³ на участках рек с быстрым течением воды до 1,3 тыс. экз./м³ в некоторых пойменных водоемах. К концу июня в изолированных непроточных пойменных водоемах реки Аксу были выявлены очень высокие показатели развития животных, численность – 26,4 тыс. экз./м³, биомасса – 1,2 г/м³.

Количественные показатели развития встреченных гидробионтов сведены в таблицы 2.

Таблица 2 – Численность (N, экз./м³) и биомасса (B, мг/м³) зоопланктона в бассейнах исследованных рек Жетысу

Название	Rotifera		Cladocera		Copepoda		Всего	
	N	B	N	B	N	B	N	B
2013 г.								
Река Орта Тентек	1000	0,65	4280	71,54	4260	163,3	9540	235,49
Река Теректы	0	0	595	4,76	1487	124,36	2082	129,12
Река Аксу, в.т.	0	0	1010	311	1250	3,4	2260	314,4
Река Аксу, н.т., п	1388	1,75	18963	865,95	6013	311,5	26364	1179,2
Река Лепси	0	0	30	0,24	20	0,6	50	0,84
Река Тентек, п.	2000	1	8250	161,5	2998	25	13248	187,5
Река Каратал	20	0,08	130	4,5	360	4,04	510	8,62
2014 г.								
Река Орта Тентек, рс.	80	0,53	10	0,489	110	0,69	200	1,709
Река Орта Тентек,п., ст.	1020	1,89	1250	5,75	2750	7,5	5020	15,14
Река Аксу, н.т., п.,ст.	0	0	12750	1864	3105	198,14	15855	2062,14
Река Аксу, н.т., п	178	0,4	2131	978,1	178	0,7	2487	979,2
Река Аксу, н.т., рс.	6750	3,4	10	1	7510	148,8	14270	153,2
Красная речка п.	769	0,994	1154	21,2	3077	31,6	5000	53,794
Красная речка, п.	0	0	20	2,09	30	0,024	50	2,114
Река Тентек, н.т.,п.	30	0,028	10	0,04	60	0,04	100	0,764
<i>Примечание:</i> в.т. – верхнее течение, н.т. – нижнее течение, п – пойма, рс. – русло, ст. – старица.								

В 2014 году численность зоопланктеров двух из исследованных типов – водотоки и постоянные водоемы – весной варьировала от 200 экз./м³ на участках рек с быстрым течением воды и до 22,6 тыс. экз./м³ в постоянных пойменных водоемах. К концу мая в пойменных старицах реки Аксу были выявлены высокие показатели развития животных, численность – 15,8 тыс. экз./м³, биомасса – 2,0 г/м³. В это время в нижнем течении реки Аксу численность планктонных животных была до 14,3 тыс. экз./м³, разнообразие видов пополнились 5 видами коловраток. В конце июня в реке Тентек была отмечена относительно более низкая численность зоопланктона, чем в остальных водотоках – до 50 экз./м³.

Р. Каратал. Здесь к концу третьего года исследований в общей сложности насчитывалось всего 27 видов, из них: 5 – коловраток, 15 – ветвистоусых и 7 – веслоногих рачков.

В бассейне реки Каратал развивался комплекс *D. longispina* с самым высоким в исследованных в 2014 году водотоках индексом значимости – 370,9, субдоминировали “*Daphnia pulex*” с более высоким индексом значимости (141,4) и *Cyclops strenuus* (65,3). В предыдущий год как доминирующий вид, так и субдоминанты, имели очень низкие величины индекса плотности – 10,0 – 7,7 – 7,0 *Euchlanis dilatata* и *Daphnia pulex*, *C. vicinus*, соответственно. Показатели величина индекса сапробности Пантле-Букка были (S = 1.5-2,3).

В-ще. Акешке. За время двух летних обследований в водохранилище обнаружено всего 24 вида, из них: 5 – коловраток, 14 – ветвистоусых и 5 – веслоногих рачков. При этом число видов ветвистоусых по сравнению с 2013 годом возросло в два раза.

Максимальная численность зоопланктона была выше (22,57 тыс. экз./м³ и 3,31 г/м³), чем в 2013 году (4,6 тыс. экз./м³ и 0,01 г/м³). Здесь основу численности дают ветвистоусые ракообразные (85,4%), в том числе, бурное развитие наблюдалась у рачка *D. longispina* (60,4%). В 2013 году основу численности дали коловратки, в частности, *Euchlanis dilatata* (43,5%) и *Notholca acuminata* (27,5%).

Р. Аксу. По данным двух летних исследований в бассейне реки биоразнообразие сообщества составило всего 43 вида, из них 8 – коловраток, 18 – ветвистоусых, 17 – веслоногих. Максимальная численность зоопланктона приходилась на начало лета 2013 года в нижнем течении, достигая в пойме 26,36 тыс. экз./м³ за счет бурного развития ветвистоусых ракообразных *Ceriodaphnia reticulata* (15,26 тыс. экз./м³ на тот момент). Развитие этого вида – β -мезосапроба, типичного обитателя умеренно загрязненных водоемов, свидетельствует о сравнительно невысоком загрязнении этого участка водоема органикой. Минимальная численность опускалась до 2,26 тыс. экз./м³. Максимальная биомасса зарегистрирована в 2014 году в старице нижнего течения – 2,1 г/м³, где была сравнительно высокая численность – 15,8 тыс. экз./м³.

В реке Аксу летом 2014 года развивается комплекс *S. expinosus* с очень высоким значением индекса значимости – 270,9 и субдоминируют *M. brachiata* (108,9) и *C. vicinus* (80,4). В предыдущие годы здесь развивался фаунистический комплекс *Ceriodaphnia reticulata* с самым высоким из исследованных в 2013 году водотоков индексом значимости – 97,7, а также дафний комплекса *D. Longispina* – 61,2 и *Mesocyclops leuckartisi* – 44,7.

Р. Лепси. За период исследований в бассейне реки всего обнаружено 14 видов водных ракообразных, из них 3 – Rotifera, 6 – Cladocera, 5 – Copepoda. Зоопланктон собственно реки Лепси представлен лишь 2 таксонами. Общая численность зоопланктонного сообщества была невысокой – 0,05 тыс. экз./м³. Ведущая роль принадлежала встреченному в пробе единственному виду ветвистоусых рачков *Chydorus sphaericus* (около 60%) и веслоногому рачку *Eucyclops serrulatus*. С низкой численностью и бедностью видового состава коррелируют в этом водотоке и низкие значения биомассы зоопланктеров – 0,24 и 0,6 мг/м³. В качественной пробе из пойменного водоема у реки Теректы (приток реки Лепси) биоразнообразие увеличивалось до 13 видов, среди них: 3 коловраток, 5 ветвистоусых и 5 веслоногих ракообразных. Максимальная зарегистрированная численность зоопланктона составляла 2,1 тыс. экз./м³, из них 1,5 тыс. экз./м³ принадлежала веслоногим ракообразным, что составляет более половины общей численности.

В реке Лепси выявлен фаунистический комплекс *Megacyclops viridis* с более низким значением индекса плотности доминирующего вида – 88. Субдоминантом первого порядка являлся *Macrocyclops albidus* (50), субдоминантами второго порядка – *Ch. sphaericus* (17).

Р. Тентек. В результате анализа полученных данных биоразнообразие здесь составляет 30 видов. Количественное развитие менялось в зависимости от гидрологического режима воды от 0,05 до 9,54 тыс. экз./м³ и от 0,76 до 235,49 мг/м³ соответственно.

В 2013 году количественные показатели развития сообщества были сравнительно высокими: в отшнурованном участке – 9,5 тыс. экз./м³ и 0,24 г/м³, а в изолированном сильно заросшем водными растениями малом водоеме до 13,2 тыс. экз./м³.

В пойме на частично заболоченных участках и в нижнем течении реки Тентек выявлено 5 видов планктофауны. Здесь численность зоопланктона тоже была невысокой 0,1 тыс. экз./м³ и 0,76 мг/м³.

В реке Тентек в 2014 году с высоким значением индекса плотности (значимости) доминировал *Megacyclops viridis* (17,3), субдоминировали *S. serrulatus* (15,2) и *S. kingi* (12). В 2013 году доминантом была *Macrocyclops albidus* (86,8) и субдоминировали *S. kingi* Sars и *Ch. sphaericus* значимости 82,1-46,4, соответственно.

Информационные показатели сообществ зоопланктона водотоков и водоемов Жетысу (2013–2014 гг.) приведены в таблице 3.

Индексы видового разнообразия Шеннона, характеризующие степень устойчивости видовой структуры сообщества, летом 2014 года остаются в пределах тех же значений, как и в 2013 году. Они меняются по рекам в пределах 0,97–3,31 бит/особь, составляя в среднем 2,23.

Таблица 3 – Информационные показатели сообществ зоопланктона в реках Жетысу

Г/б станции	Показатели					
	Число видов, n	d'	Нч, бит/особь	Нб, бит/мг	Вх/Вф	S
2013						
Орта-Тентек пойма, малый	13	1,3	3,31	1,87	2,3	1,5
Тентек, верхнее течение, пойменный	10	0,9	3,04	1,86	0,2	1,5
Аксу, пойма, малый	11	0,9	2,29	1,59	0,3	1,3
Аксу, протока, нижнее русло	2	0,3	1,56	0,31	0,001	2,4
Каратал, среднее течение, пойменный	5	0,6	2,42	2,39	0,9	н/д*
Лепси, верхнее течение, русло	3	0,4	1,56	0,92	31,9	1,8
2014						
Река Орта-Тентек, русло	3	0,4	2,09	1,69	3,4	0,6
Река Орта-Тентек, пойма, старица	8	0,8	3,15	2,65	0,8	1,5
Тентек, пойменный	9	0,9	2,6	1,81	0,6	1,6
Река Тентек, нижнее течение.	5	0,9	2,72	1,17	8,1	1,13
Река Аксу, среднее течение, старица	8	0,7	2,32	1,91	0,1	1,9
Река Аксу, среднее течение, пойменный	4	0,4	1,76	0,17	0,001	1,6
Река Аксу, нижнее течение, русло	7	0,6	2,32	0,73	23,7	1,75
<i>Примечание:</i> d' – индекс Маргалефа; индексы Шеннона–Уивера: Нч – по численности; Нб – по биомассе; Вх/Вф – отношение биомасс хищных и мирных видов; S – индекс Пантле-Букка (данные по пробам с нулевой численностью не включены). * – Данные о сапробной валентности видов отсутствуют.						

Как свидетельствуют данные таблицы 6, обилие видов зоопланктона в целом по индексам видового богатства Маргалефа и видового разнообразия Шеннона – Уивера изменяются по станциям незначительно. Так, индекс видового богатства Маргалефа изменялся от минимального значения – 0,3 до максимального – 1,3. Индексы видового разнообразия Шеннона, имея довольно высокие значения, изменяются по станциям незначительно: от 3,3 до 1,56 бит на особь. Значения индексов видового разнообразия Шеннона, так же, как и индекс видового обилия Маргалефа по годам близки.

Согласно значениям индексов видового разнообразия Маргалефа и Шеннона [6, 7], состояние сообщества в реках характеризовалось в основном как благополучное, кроме рек Лепси и Аксу, где в русле реки наблюдается неблагоприятная структура сообщества с преобладанием хищников. Преобладание хищников над мирными формами зафиксировано в некоторых реках Жетысу в 2013 году (реки Тентек, Теректы и Лепси) и в 2014 (реки Тентек и Аксу).

Индексы видового разнообразия Шеннона в весенне-летний период 2013 г. при значительных показателях количественного развития зоопланктона в поймах и старицах имели значения от 1,56 и до 3,31 бит/особь. Значения индексов видового разнообразия Шеннона в реках с быстрым течением уменьшались, составляя 1,56 бит/особь при резком снижении численности и биомассы зоопланктона. Это указывает на нестабильную видовую структуру сообщества зоопланктона, характерную для быстротекущих рек.

Наиболее благополучное состояние сообщества с высоким уровнем видового разнообразия по Маргалефу (1,3-0,8) и высокой устойчивостью по Шеннону (3,31-3,15 бит/особь; 1,87-2,65 бит/мг) наблюдалось летом на учетном полигоне «верхний Тентек» в условиях относительного экологического благополучия на этих учетных гидробиологических площадках с мало измененным станциями обитания и значительным разнообразием биотопов.

В целом, наши исследования показали, что бассейны исследованных рек Жетысу представляют собой состоящие из различных биотопов гетерогенные системы, которые резко отличаются друг от друга характеристиками сообществ мезозоопланктона. На основе проведенных работ выделены учетные площадки, позволяющие в дальнейшем характеризовать состояние гидрофауны на обширной территории северного Жетысу при проведении экологического мониторинга. Гидрологические условия 2013 и 2014 гг. резко отличались из-за засухи 2014 г., в связи с

этим трудно составить точное представление о межгодовой динамике гидробиологических процессов и средних фоновых показателей, для чего нужны дополнительные исследования. Для мониторинговых работ необходима методическая адаптация к менее трудоемкому получению гидробиологических экологофаунистических материалов и исходных данных для широкого диапазона индикаторных объектов наблюдения. Наиболее подходящим для мониторинга видом является *D. longispina*.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Зоопланктон и его продукция. - Л., 1984. - 34 с.
- [2] Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, бентос). - Алматы: НПЦ рыбного хозяйства, 2006. - 27 с.
- [3] Кутикова Л.В. Коловратки фауны СССР. - Л.: Наука, 1970. - 744 с.
- [4] Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.1 Коловратки. - Санкт-Петербург, 1994. - 510 с.
- [5] Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. - Санкт-Петербург, 1995. - Т.2. - 628 с.
- [6] Познанскине Д.А., Жилукас В.Ю. Таблица для подсчета индекса видового разнообразия Шеннона-Уивера. - Вильнюс, 1983. Деп. в Лит. НИИНТИ 18.03.83. - № 1035 Ли-Д83.
- [7] Андроникова И.Н. Использование структурно-функциональных показателей зоопланктона в системе мониторинга // Гидробиологические исследования внутренних вод. Л., 1989. - С. 47-53.

REFERENCES

- [1] Methodical recommendations on collection and treatment of materials at hydrobiological researches. Zooplankton and its products. - L., 1984. - 34 p. (in Russ.).
- [2] Methodical manual at hydrobiological fish industry researches of reservoirs of Kazakhstan (plankton, benthos). Almaty: NPC of fish industry, 2006. - 27 p. (in Russ.).
- [3] Kutikova L.V. Rotifers of fauna of the USSR. - L., : Science, 1970. - 744 p. (in Russ.).
- [4] Determinant of freshwater invertebrates of Russia and contiguous territories. T.1 of Rotifera, Saint Petersburg, 1994. - 510 p. (in Russ.).
- [5] Determinant of freshwater invertebrates of Russia and contiguous territories. Saint Petersburg, 1995. - T.2. - 628 p. (in Russ.).
- [6] Poznanskiene D.A., Zhilukas V.U. Table for the count of index of specific variety of Shenon - Uyver. Vilnius, 1983. - № 1035 Li- D 83. (in Russ.).
- [7] Andronikova I.N. Use of structural-functional indexes of zooplankton in the system of monitoring//Hydrobiological researches of internal waters. L, 1989. - P. 47-53. (in Russ.).

ЖЕТІСУ ӨЗЕНДЕРІНІҢ ТАУЛЫ ЖӘНЕ ТАУ ЕТЕГІ АУМАҚТАРЫНДАҒЫ ЗООПЛАНКТОНЫ (2013–2014 жж.)

Н. С. Айнабаева, М. О. Аубакирова, А. К. Именгай

РМК «Зоология институты» ФК БҒМ ҚР, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: Жетісу, зоопланктон, экожүйе, алуантүрлілік, саны, шаянтәрізділер, коловраткалар.

Аннотация. Жетісудың таулық және тау бөктеріндегі бірқатар өзендері зоопланктондары зерттелінді. Зоопланктонның түрлік құрамы, саны биомассасы, фауналық кешені және су айдындарында таралуы бойынша мәліметтер алынды.

Зерттеу нәтижесінде Жетісу өзендері зоопланктоны омыртқасыздардың 72 түрімен айқын болды. Олардың 18 коловраткалар; 33 бұтақмұртшалы және 21 ескекаяқты шаянтәрізділер. Зоопланктондар ішінде 4 түр, соның ішінде бұтақмұртшалы *Simocephalus vetulus*, *Scapholeberis rammeri*; ескекаяқтылар: *Euscyclops serrulatus*, *Megacyclops viridis* барлық су көздерінде кездескені және жеклеген өзендер зоопланктоны санының біршама мөлшерін құрайтындығы анықталды. Жалпы алғанда зоопланктондық қауымдастығы жағдайы ақпараттық көрсеткіштері мәліметтері бойынша көпшілік су айдындары қолайлы деп бағаланды. Судың сапасын биологиялық индикациясылау жүргізілді.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 19 – 27

**TO THE PROBLEM ABOUT SPACE DISTRIBUTION
OF VEGETATIONS ON ILEJSKY ALATAU****I. O. Baitulin, S. G. Nesterova, N. P. Ogar**

Institute botany and phytointroduction of CS MSE RK, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: risology@mail.ru

Key words: vegetation, mountain-belt, deciduos, coniferous xerophytes, nival.

Abstract. The ridge Ilejsky Alatau is rich with a specific variety of the plants which spatial distribution has accurately expressed is mountain-belt character, especially in the central part. Taking into account opinions of many researchers and on the basis of long-term researches of different character in this region us the following scheme high-rise belt is offered to vegetation in Ilejsky Alatau: 1.Steppe 2.deciduos woods; 3.coniferous fir forests; 4.subalpine;.5.alpine xerophyte meadows,6.subnival 7.nival a belt.

УДК 581.5.631.525; 631.525.581.5

**К ВОПРОСУ О ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ ХРЕБТА ИЛЕЙСКИЙ АЛАТАУ****И. О. Байтулин, С. Г. Нестерова, Н. П. Огарь**

Институт ботаники и фитоинтродукции КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: растительность, горные пояса, лиственные, хвойные, ксерофиты, нивальны.

Аннотация. Хребет Илейский Алатау богат видовым разнообразием растений, пространственное распространение которых имеет четко выраженный горно-поясный характер, особенно в центральной части. С учетом мнений многих исследователей и на основе многолетних исследований разного характера в этом регионе нами предлагается следующая схема высотной поясности растительности в Илейском Алатау: 1.степной; 2.лиственных лесов; 3.хвойных еловых лесов; 4.субальпийский; 5.альпийских креофитных лугов, 6.субнивальный и 7.нивальный пояс.

Горная система Тянь-Шаня с давних пор привлекала внимание ученых. Интерес к ней особенно возрос после экспедиций П.П.Семенова (1), создавшего первую схему орографии и высотной зональности Северного и Центрального Тянь-Шаня. Из более поздних работ следует особо отметить результаты исследований А.Н. Краснова (2), обширную сводную работу Р.И.Аболина, (3), многолетние исследования М.Г.Попова (4), Н.И.Рубцова (5), капитальные труды Н.В.Павлова (6), а также работы В.П.Голоскокова (7), Б.А.Быкова (8), И.И. Ролдугина (9) и др.

Хребет Илейский Алатау (ранее Заилийский Алатау) относится к системе гор Северного Тянь-Шаня. Он вытянут в широтном направлении на 380 км . От долины реки Шу на западе до реки Шарын на востоке (10). Хребет представляет собой складчато-глыбовое горное поднятие – систему блоков (горстов) поднятых на значительную высоту вдоль линий разломов новейшими тектоническими движениями альпийской складчатости. «Северные и средние хребты образованы процессами складчатости в верхнем и даже нижнем палеозое. Затем, в течение последовавшего длительного континентального периода, горные складки северных и частично средних дуг были

денудированы и превращены в плоские поверхности, в так называемые «сырты». В третичное время, а в некоторых участках в начале четвертичного периода, снова произошли дислокации, придавшие горным системам Тянь-Шаня их современный облик» (6, стр.509).

Наиболее высокая центральная часть хребта, с вершинами более 4000 м над уровнем моря, среди которых возвышается пик Талгар, высотой около 4973 м над уровнем моря, это вторая после Хан-Тенгри (абс. высота 6995 м) высотная отметка Тянь-Шанской горной страны. К западу и востоку от центральной части наблюдается плавное понижение высот хребта. Как и в пределах любого поднятия большой амплитуды (10), здесь, на северных склонах представлен разнообразный набор типов горного рельефа, типологического разнообразия почв, растительности и имеет место рельефное, и более полное проявление поясного пространственного распределения горной растительности.

Средняя часть Илейского Алатау, известного под названием Кебинского горного узла, слегка расширена и, вдоль северного склона отделяет ряд отрогов, образующих ступенчатые предгорья – прилавки (6) и наклонные подгорные равнины, сложенные лессовидными суглинками. В этой части Илейского Алатау сосредоточено наиболее богатое видовое разнообразие степной растительности.

По биоклиматической типологии горных территорий Р. В. Камелина (11) Илейский хребет находится в районе гумидных (влажных) гор и относится к районам Казахстана и Средней Азии с наиболее влажным климатом. Например, среднегодовое количество выпадающих осадков в урочище Медео на высоте 1529 м над уровнем моря достигает 872 мм, в то время как на прилегающих с севера пустынных пространствах Прибалхашья и Илейской котловины этот показатель не превышает 200 мм.

Рекордное, для Средней Азии, годовое выпадение атмосферных осадков в Илейском Алатау способствует сохранению здесь неморальных (широколиственных) и бореальных ботанико-географических элементов европейской и южно-сибирской флоры. «Кажется местами, будто сюда перенесен клочок европейской растительности ... общие с Европой растения группируются здесь в те же самые формации, как и на Западе» (2, стр. 177). Здесь наиболее сильно влияние алтае-сибирских флористических элементов по сравнению с другими горными регионами Средней Азии.

М.Г.Попов (4) считал, что вся флора восточного, и особенно, Центрального Тянь-Шаня, представляет собою конгломерат и смешение разновозрастных и разнообразных инвазий. Он находит в Тянь-Шане реликтовых представителей третичных мезофильных лесов – дикую яблоню Сиверса (*Malus sieversii*), абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris*) и клен Семенова (*Acer semenovii*), а также и травянистых видов, как хохлатка Семенова (*Corydalis semenovii*), переступень (*Bryonia turkestanica*), горицвет (*Adonis chrysocianthus*) и др.

Общее число флоры центрального и восточного Тянь-Шаня по Н.В.Павлову (6) насчитывает около 2000 видов, в том числе около 10% составляют эндемики. Сложное сочетание типов рельефа, разнообразие условий от высокогорных ледников до знойных пустынь у подножья обусловили многообразие растительного мира региона и закономерный высотно-поясной характер распространения растительности.

Н.В.Павлов (6) считал, что на основе многочисленных работ, начиная от П.П.Семенова (1) и кончая многолетними работами в Илейском Алатау М.Г.Попова (4, 12,13) и др.«...флору и растительность восточного и центрального Тянь-Шаня можно считать изученной с достаточной полнотой», хотя и допускал неизбежным находки «все новых и новых растений» (стр.515).

Согласно схеме флористического районирования (14) рассматриваемая территория относится к Заилийский - Кунгей Алатау флористическому району. В системе ботанико-географического районирования она находится в пределах Заилийской горной подпровинции в составе Джунгаро-Северотяньшаньской провинции, Ирано-Туранской подобласти, Сахаро-Гобийской пустынной области (15).

В связи с более гумидными условиями, по сравнению с другими хребтами Северного Тянь-Шаня, в Илейском Алатау выражен особый **Заилийско-Североджунгарский тип** горной поясности растительности Джунгаро-Северотяньшаньской группы типов.

Большое внимание анализу различных точек зрения на вопрос о вертикальной поясности распределения растительности на Илейском Алатау уделил Н.В.Павлов (6). Оценив, что общая

схема поясного чередования растительности в этой горной системе, предложенная еще П.П.Семеновым (в 1867 году), «... осталась не нарушенной до сих пор» (стр.518). Н.В.Павлов отмечал, что позднейшие исследователи вносили частичные изменения в наименования отдельных поясов. Поскольку так, то следует отметить, что в этой, кстати первой, схеме распределения растительности П.П.Семенов (1) различал шесть горных поясов: 1.степной, 2.культурный или садовый, 3.хвойных лесов или субальпийский, 4.нижне-альпийский, 5.верхне-альпийский и 6.вечных снегов.

Уделив достаточное внимание взглядам и позднейших исследователей, Н.В.Павлов рассматривал «...несколько подробнее самое содержание растительных поясов в окрестностях Алма-Ата» (стр.520). Здесь он считал необходимым выделить пустынный пояс, это арало-каспийский пояс А.Н.Краснова (2), сложенный южной солянковой и эфемерной растительностью в нижней и полынной (*Artemisia sublessingiana*) в верхней части. На наш взгляд, этот район общепринят как подгорная полынно-эфемерная пустыня, и вряд ли следует относить к горной системе.

Подгорные равнины хребта Илейский Алатау (до 800 – 1400 м над у.м. и выше) пустынные, так как прилегающие равнины относятся к широтной подзоне средних, настоящих пустынь Турана преобладающим типом растительности здесь являются ковыльно-полынные пустыни со значительным участием эфемеров и эфемероидов в весенний период. Доминирующую роль в растительном покрове играет полынь семиреченская (*Artemisia heptapotamica*), а также п.белоземельная (*Artemisia terrae- albae*). Из злаков преобладают пырей (*Agropyrum cristatum, A.fragile*), ковыли (*Stipa sareptana, St. hohenackerana, St. richteriana*), а также эфемероиды (*Poa buibosa, Anisantha tectorum, Catabrosella humilis, Meniocus linifolus, Allyssum turkestanicum* и др.).

Следующий, от 600 м по северному склону, примерно, до 1600 – 1800 м, так называемый культурный пояс, Н.В.Павлов отмечал как наиболее спорный. Этот пояс «По природе же он представляет, и, по видимому, представлял закономерное чередование степных участков и зарослей древесных и кустарниковых лиственных пород, поэтому наиболее точным его названием явится –пояс кустарниково-разнотравной степи» (стр.521). Между тем отметим, что в этом случае, вряд ли было целесообразно объединять четко выделяющиеся степные растительности с типично лесными. Далее утверждается «...Следующий пояс, располагающийся на высотах от 1700 – 1800 м абс.выс. и до 2500 – 2700 м абс.выс., мы называем, согласно с многими авторами, елово-лесным или субальпийским» (стр.524), с чем в корне нельзя согласиться в связи с тем, что на верхней границе распространения ели шренка – *Picea Schrenkiana* начинается господство зарослей можжевельного сланца – *Juniperus sibirica, J.turkestanica* с участием *Ionicera karelinii, L,humilis*, крупнотравья – *Semenovia transiliensis, Aconitum nemorum* и мн.др.

В данной работе приводится схема поясной структуры хребта Илейский Алатау с некоторыми изменениями и дополнениями по сравнению указанной выше (4), на основе более детальных исследований.

1. Пояс степной (800–1500 м) выражен в предгорьях и в нижней части гор. По мере повышения в нем выделяются следующие характерные для гор аридной зоны полосы:

– опустыненных эфемероидно-полынно - ковыльных степей, которые преобладают в низких лессовых предгорьях и по южным склонам могут достигать высоких предгорий и нижней части среднегорий;

– настоящих сухих разнотравно-дерновиннозлаковых и дерновиннозлаковых степей предгорий и низкогорий с доминированием;

– богаторазнотравно-типчаково-ковыльных засушливых и луговых степей высоких валунно-галечных, покрытых лессовидными суглинками, предгорий и нижней части среднегорий.

В растительности **опустыненных степей** преобладают полыни (*Artemisia transiliensis, A polisticha, A. sublessingiana*). Из злаков доминируют ковыли (*Stipa sareptana, St. hohenackerana, St. caspica, St. orientalis* и др.) и типчак (*Featuca valesiaca*) в составе сообществ постоянно присутствуют осоки (*Carex pachystilis, C. stenophylloides*) и изень (*Kochia prostrata*). Весенний максимум осадков в предгорьях способствует развитию синузии (ярусу) эфемеров и эфемероидов. Раньше всех с (февраля) цветут крокус алатавский (*Crocus alatavicus*), рогаульник (*Ceratocephala testiculata*), гусиный лук туркестанский (*Gagea turkestanica*), чуть позже - краснокнижный иридо-дикциум (*Iridodictium kolpakowskianum*), хохлатка Ледебурра (*Corydalis ledebouriana*), ветреница (*Anemone gortshakovii*), весенник (*Schibateranthis longistipitata*) и другие мелкие травы. Ко второй

половине апреля зацветают тюльпан Колпаковского (*Tulipa kolpakowskiana*), риндера (*Rindera tetryapis*) и другие более мощные растения.

В расположенных выше **сухих дерновиннозлаковых и настоящих степях** основу травостоя составляют дерновинные злаки, такие как ковылок (*Stipa lessingiana*), ковылы киргизский и тырса (*Stipa kirghisorum*, *St. capillata*), типчак (*Festuca valesiaca*), тонконог (*Koeleria cristata*, *K. Transiliensis*). В разнотравье часто присутствуют змееголовник цельнолистный (*Dracocephalum integrifolium*), аяния (*Ajania fastigiata*), виды астрагала (*Astragalus dendroides*, *A. intermedius*), астра алтайская (*Heteropappus altaicus*) и др. По южным склонам встречаются бородачевые степи (*Bothriochloa ischaemum*). Состав эфемероидов остается прежним, но их обилие уменьшается. В данном подпоясе, широко распространены кустарники (*Spiraea hypericifolia*, *Rosa platyacantha*, *Cotoneaster oligantha*).

Завершают степной пояс **луговые богаторазнотравно-злаково-типчаковые степи**. Доминируют ковыль Залесского или красный (*Stipa zalesskii*), типчак (*Festuca valesiaca*), иногда овсец алтайский (*Helictotrichon altaicum*). В разнотравье присутствуют василисник простой (*Thalictrum simplex*), люцерна серповидная (*Medicago falcata*), василек русский (*Centaurea ruthenica*), змееголовник Руйша (*Dracocephalum ruyschiana*), колокольчик сборный (*Campanula glomerata*), виды зопника (*Phlomis pratense*, *Ph. tuberosum*) и копеечника (*Hedysarum neglectum*, *H. songaricum*), душица (*Origanum vulgare*), пустынноколосник красивый (*Eremostachys speciosa*), котовник венкурский (*Nepeta pannonica*), ферула Келлера (*Ferula kelleri*), краснокнижный тюльпан Островского (*Tulipa ostrowskiana*) и др. Луговые степи отличаются полидоминантным составом злаков, в котором присутствуют виды овсеца (*Helictotrichon pubescens*, *H. schellianum*), тимофеевка степная (*Phleum phleoides*), виды волоснеца (*Elymus*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), коротконожка перистая (*Brachypodium pinnatum*), мятлик узколистный (*Poa angustifolia*).

Для всего степного пояса характерно большое разнообразие кустарниковых зарослей: шиповника (*Rosa platyacantha*, *R. beggeriana*, *R. fedtschenkoana*, *R. alberti*), тавоги (*Spiraea hypericifolia*, *Spiraea lasiocarpa*), барбариса (*Berberis sphaerocarpa*), жимолости (*Lonicera tatarica*, *L. altmanni*, *L. hispida*), крушины (*Rhamnus catharica*), кизильника (*Cotoneaster uniflorus*, *C. melanocarpus*), а на каменистых склонах – эфедры (*Ephedra intermedia*, *E. equisetina*), вишни (*Cerasus tianschanica*) при участии одиночных деревьев и группировок яблони (*Malus sieversii*), боярышника (*Crataegus songarica*), абрикоса (*Armeniaca vulgaris*) и других.

Сильное влияние на характер распространения растительности, как в горных, так и в предгорных условиях оказывает экспозиция склонов. На северных, более влажных, склонах распространена кустарниково-разнотравная растительность, часто с характерными для этого пояса чистыми зарослями шиповников широкошипового и Альберта (*Rosa platyacantha*, *R. alberti*), а также таволги зверобоелистной (*Spiraea hypericifolia*). В травяном покрове не мало рано цветущих эфемероидных растений – леонтице алтайская (*Leontice altaica*), хохлатка сизоватая (*Corydalis glaucens*) и Ледебуря (*C. ledebouriana*), мытник Альберта (*Pedicularis alberti*) и фиалки, с распластанными, как крылья бабочки, яркими красивыми цветами (фиалка приятная – *Viola suavis*, ф. холмовая – *V. collina*). Цветущие экземпляры наиболее крупного вида – фиалки алтайской (*V. altaica*) можно встретить с мая по август по мере подъема в горы до альпийского пояса. С наступлением весны, первыми, нижние склоны гор покрывают желтовато-белые цветы шафрана алатавского (*Crocus alatavicus*), голубые – ириса Альберта (*Iris albertii*). Несколько позднее, раскрывает роскошные пурпуровые цветки пион Марьян корень (*Paeonia anomala*), зацветает эремурус мощный (*Eremurus robustus*), распускаются желтые цветы тюльпана Колпаковского (*Tulipa kolpakowskiana*) и красные – т. Островского (*T. ostrowskiana*), а еще позднее – бледно-розовые цветки эремуруса тяньшанского (*Eremurus tianshanicus*) в неплотных и длинных свечевидных соцветиях.

Южные склоны пояса покрыты в основном злаково-разнотравно-кустарниковой растительностью. Ранней весной на этих склонах обильно и, последовательно, зацветают шафран алатавский (*Crocus alatavicus*), тюльпаны Колпаковского и т. Островского (*Tulipa kolpakowskiana*, *T. ostrowskiana*), ирис Альберта (*Iris albertii*), эремурус Ольги (*Eremurus olgea*). Летом, постепенно, этот красочный аспект сменяют крупные растения, часто с огромными листьями: девясил большой (*Inula grandis*), алтей голоцветковый (*Althaea nudiflora*), ворсянка лазоревая (*Dipsacus azureus*),

бузульник крупнолистный (*Ligularia macrophylla*), зопник луговой (*Phlomis pratensis*), кузиния гладкоглавая (*Cousinia leiocarpa*), а также злаки – пырей ползучий (*Elytrigia repens*), бородач кровоостанавливающий (*Botriochloa ischaetum*), тимофеевка степная (*Phleum phleoides*) и однолетние – костер кровельный (*Bromus tectorum*), к. японский (*B. japonicus*) и др.

У самой верхней границы этого пояса (1800 м) можно встретить вторичные осинового леса (*Populus tremula*), в которых бореальные элементы выражены еще более четко. В травяном покрове осинников находятся такие европейские лесные элементы, как *Bromus beneckeni*, *Agropyron caninum*, *Brachopodium silvaticum*, *Festuca giganteum*, *Poa nemoralis*, *Geranium robertianum* и др.

По солнечным каменистым склонам встречаются вкрапления обширных группировок южных растений – *Dictamnus turkestanicus*, *Lonicera micrphylla*, *L. almanni*, *Atraphaxis muscheetovii*, *A. purifolia*. М.Г. Поповым (4) в таких местах были найдены типичные средиземноморские элементы: *Celtis caucasica*, *Rosa fedtschenkoana* и травянистые виды западного Тянь-Шаня: *Astragalus fedtschenkoanus*, *Mulgedium roseum*, которые он считал остатками предлесной растительности центрального Тянь-Шаня.

По долинам горных рек и ручьев произрастают: *Betula tianschanica*, *Hippophae rhamnoides*, *Lonicera stenantha*, *L. coerulea*, *Salix cinerea*, *S. wiminalis*.

2. Пояс кустарниково-лесолуговой (лиственных лесов (1200–1500 м над ур. м.)) охватывает зону наибольшего выпадения осадков, а вследствие этого, широкого развития древесно-кустарниковой растительности в среднегорьях, с учетом разнообразия и травянистой растительности в горах Тянь-Шаня часто называют лесолуговым, и лесолугово-степным или лесным поясом. В Илейском Алатау мы выделяем отдельно пояс хвойных еловых лесов, поэтому данный пояс входят только лиственные леса. Этот пояс в зависимости от доминирования древесных пород подразделяется на 2 полосы или подпояса:

– кустарниковых зарослей и дикоплодовых лесов с присутствием неморальных флористических элементов;

– мелколиственных, осинового леса, с участием лесных представителей гор Южной Сибири, образует узкую контактную полосу между дикоплодовыми лесами и ельниками;

В нижней части пояса преобладают яблоневые леса (*Malus sieversii*) и абрикосники (*Armeniaca vulgaris*), небольшие площади заняты осинниками (*Populus tremula*).

Наиболее богатый флористический состав характерен для яблоневых лесов, в которых встречаются боярышник алтайский (*Crataegus altaica*), балмаатинский (*C. almaatensis*), много кустарников (шиповник Альберта – *Rosa alberti*, жимолость татарская – *Lonicera tatarica*, ж. Альтмана – *L. almanni*, барбарис сфероплодный – *Berberis sphaerocarpa*, жостер слабительный – *Rhamnus cathartica*, таволга волосистоплодная – *Spiraea lasiocarpa*) и много видов травянистых растений северного типа.

Абрикос образует обычно редколесья по южным, каменистым склонам и, вместе с отдельными деревьями яблони, боярышника, изредка с участием шиповника Федченко (*Rosa fedtschenkoana*), каркаса кавказского или железного дерева (*Celtis caucasica*) и жимолости мелколистной (*Lonicera microphylla*).

Яблоня Сиверса и дикий абрикос обладают большим полиморфизмом, многообразием форм по ряду признаков и свойств, в том числе и по форме, размеру, окраске и вкусовым качествам плодов. Поэтому они являются бесценным генетическим фондом, используемым в селекции.

В травяном покрове осинового леса довольно много европейских лесных элементов – костер Бенекена (*Bromus beneckeni*), коротконожка лесная (*Brachypodium silvaticum*), овсяница гигантская (*Festuca giganteum*), мятлики лесной (*Poa nemoralis*), герань Роберта (*Geranium robertianum*) и др. Не мало здесь эфемероидов – *Leontice altaica*, *Corydalis glaucescens*, *C. ledobouriana*, а также фиалки – *Viola suavis*, *V. collina* и вшивицы – *Pedicularis albertii*. Позднее, зацветают *Paeonia hybrida*, *Evonimus semrnovi*, *Eremurus altaicus*, *E. robustus*.

3. Пояс хвойных еловых лесов (1450–2500 м) простирается подпояс хвойного или елового леса, представленный елью Шренка (*Picea schrenkiana*), который в основном занимает северные, более затененные, как мелкоземистые, так и каменисто-скальные склоны. Данный пояс в работах различных исследователей носит следующие названия: хвойная и субальпийская зона (1), пояс хвойных лесов (16), зона хвойных лесов и субальпийская зона (2), лугово-лесостепная зона (3),

пояс степи и хвойного леса (4), лесо-луговой пояс (5) пояс еловых лесов (6). Различия в названиях для данного пояса обусловлены экспозиционной неоднородностью растительного покрова, свойственной аридным и континентальным горным районам.

Нижняя часть пояса- ельник кустарниковый, где редкоствольным стоянием ели развивается богатый подлесок из различных лиственных пород *Populus tremula*, *Betula tianschanica*, *Sarbus tianachanica*, *Salix macrospoda* и много кустарников

Верхний ельник –травянистый. Но несмотря на это Н.В. Павлов (6) утверждал, что «...мы не считаем возможным расчленение пояс своеобразным еловых лесов Тянь-Шаня и выделяем его целиком со всеми присущему ему особенностями» (стр.524), с чем следует согласиться.

Растительный покров данного пояса характеризуется сложной структурой. Склоны северных экспозиций заняты различного типа хвойными лесами из ели тяньшанской. По южным склонам обычны кустарниковые заросли, разнотравно-злаковые луга, а по опушкам – заросли крупнотравья. В специальной, посвященной этому поясу, работе Б.А.Быков (8) дает обстоятельную классификацию елового леса. Он выделяет группу сложных ельников с участием яблони, осины, а также моховые ельники (цицербитово-моховые, снытиево-моховые), травяные ельники (с коротконожковым, разнотравным покровом).

Нижнюю часть елового лесного пояса Н.В.Павлов (6) выделяет как ельничково-кустарниковый, где с редкоствольным стоянием ели Шренка развивается богатый подлесок из различных лиственных пород – березы тяньшанской (*Betula tianschanica*), рябины тяньшанской (*Sorbus tianschanica*), ивы илийской (*Salix iliensis*) и множества кустарников – смородины Мейера (*Ribes meyeri*), шиповника Альберта (*Rosa albertii*), жимолости щетинистой (*Lonicera hispida*), ж.Карелина (*L.karelini*). Среди них обычны поляны высокотравных лугов с преобладанием тяньшанских видов, а на более тенистых участках встречаются северо-европейские виды – одноцветка одноцветковая (*Moneses uniflora*), грушанка круглолистная (*Pirola rotundifolia*), г.малая (*P.minor*), ладьян трехнадрезанный (*Corallorhiza trifida*), гудиера ползучая (*Goodyera repens*), дремник морозниковый (*Epipactis latifolia*).

В этой полосе ельники с давних пор подвергаются влиянию хозяйственной деятельности человека, поэтому, в современных условиях они представлены расстроенными, часто редкоствольными сообществами, сочетающимися с осинниками, зарослями кустарников, высокотравными лугами.

На влажных почвах северных склонов формируются сомкнутые ельники с мощным моховым покровом, почти лишенном трав. Здесь встречаются только некоторые миниатюрные северные виды, такие как *Goodyera repens*, *Pyrola rotundifolia*, *Moneses uniflora*. В менее сомкнутых ельниках мощность мохового покрова резко уменьшается и появляются характерные лесные виды трав. На крутых скалах еловые леса перемежаются с безлесными выходами скал и осыпей или с луговыми и кустарниковыми сообществами.

На более глубоко-профильных почвах старых вырубок ели появились вторичные лесные луга. В нижней полосе ельников преобладает крупнотравье, в средней начинают доминировать среднерослые травы – герань холмовая (*Geranium collinum*), чина луговая (*Lathyrus pratensis*), вика тонколистная (*Vicia tenuifolia*), а в верхней – низкорослые травы – манжетка сибирская (*Alchimilla sibirica*), герань скальная (*Geranium saxatile*), купальница джунгарская (*Trollius dshungaricus*), зопник горлобивый (*Phlomis oreophylla*), сообщества которых сходны с субальпийскими лугами. Весной эти луга весьма красочны от разноцветья – желтых тюльпанов волосистотычиночного (*Tulipa dasystemon*) и т.разнолепестного (*T.heterophylla*), темно-пурпурных и желтых гусиных луков (*Allium atrosanguineum*, *Gagea pseudorubescens*), фиолетовых и желтых фиалок алтайской (*Viola altaica*) и тяньшанской (*V.tianschanica*), голубых незабудок лесной (*Myosotis silvatica*) и азиатской (*M.asiatica*), опушенных желтовато-серых эдельвейсов (*Leontopodium fedschencoanum*). На фоне этого разнотравья горделиво выставляет на встречу солнца свои золотистые короны купальница алтайская (*Trollius altaicus*) и крупные колокольчатые синие цветы – горечавок Кауфмана (*Gentiana kaufmanniana*) и Карелина (*G.karelinii*).

У верхней границы этого пояса ельники редкоствольные или встречаются одиночные деревья, при этом они часто имеют флагообразную крону, на верхнем пределе образуют стланиковую форму и почти прижаты к земле. На открытых участках преобладают горные луга с преобладанием

травянистых растений – *Dactylus glomerata*, *Avenashrum pubescens*, *A.fsianicum*, *A.tianschanicum*, *Agropyron curvatum*, *A.turkestanicum*, в том числе бореальных видов – *Deschampsia caespitosa*, *Anthoxanum odoratum*. В травяной покров изреженного высокогорного ельника проникают и чисто альпийские виды растений – *Phleum alpinum*, *Poa alpinum*, *Papaver croceum*, *Trollius dschungaricus*, *Corydalis Gortschakovii*, *Rarunculus Alberti*, *Aster alpinus*, *Erigeron aurantiacus*. Встречаются кустарники: (*Salix alatavica*), можжевельник ложноказацкий (*Juniperus pseudosabina*) и м.сибирский (*J.sibirica*).

4. Пояс субальпийский (2500–3000 м) характеризуется преобладанием красочных субальпийских лугов и зарослей стланиковых форм можжевельников (*Juniperus pseudosabina*, *J.sibirica*). также типичны жимолость Карелина (*Lonicera karelinii*), ж.низкая (*L.humilis*), семеновия заильского (*Semenovia transiliensis*), дороникум тяньшанский (*Doronicum tianschanicum*). Под пологом кустарников встречаются мелкие теневыносливые растения: селезеночник гоостебельный (*Chrysosplenium nudicaule*), ленец алатавский (*Thesium alatavicum*) и подмаренник джунгарский (*Galium soongoricum*). Встречаются несколько типов можжевеловых зарослей – сомкнутые чистые, наибольшее распространение имеют травяно-моховые.

В сообществах субальпийских лугов значительна доля злаков в том числе бореальных видов – ежа сборная (*Dactylis glomerata*), лисохвост джунгарский (*Alopecurus soongoricus*), овсец пушистый (*Aveastrum pubescens*), о.азиатский (*A.asiaticum*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), м.сибирский (*P.sibirica*) и м.альпийский (*P.alpina*), луговик дернистый (*Deschampsia caespitosa*), зубровка душистая (*Hierochloe odorata*), душистый колосок альпийский (*Anthoxanum alpinum*), пырей угамский (*Agropyron ugamicum*), овсяница Кирилова (*Festuca kirilovii*). Украшением субальпийских лугов являются родиола линейнолистная (*Rhodiola linearifolia*) с роскошными бархатисто-красными соцветиями, высокогорные ромашки – дороникум туркестанский (*Doronicum turkestanicum*), пиретрум Карелина (*Pyrethrum karelinii*). Среди разнотравья господствует зопник горолюбивый (*Phlomis oreophila*), горец блестящий (*Polygonum nitens*).

5. Пояс альпийских криофитных лугов (альпинотипный) (2800–3300 м) отличается гетерогенностью структуры и сочетанием среднетравных и низкотравных красочных альпийских лугов с преобладанием видов разнотравья и осок с незначительной долей злаков, кобрезиевых криофитных лугов и криофитных степных лугов. П.П.Семенов (1) вполне оправданно разделял альпийский пояс на два подпояса: нижне-альпийский и верхне-альпийский. По Н.В.Павлову (4), в собственно альпийском поясе, «...гранича с арчевыми зарослями, располагается крупнотравный и цветистый вариант альпийского луга» (стр.582) с господством двудольного высокотравного (60 – 70 см) разнотравья. Выше обширная территория занята уже низкотравными (25 – 30 см) злаково-разнотравным сообществами. Эту мысль поддержал и Н.В.Павлов(6). Поэтому по мере повышения в этом поясе тоже следует выделить полосы:

- нижне-альпийский высокотравный;
- верхнее-альпийский низкотравно-злаково-разнотравно-кобрезиевые луга.

В нижне-альпийском господствуют злако-разнотравные сообщества с участием ряда субальпийских видов. Здесь участвуют также: *Dracosephallum altaense*, *Trollius dschungaricu*, *Polygonum nitens*, *Delphinium confusum*, *Chamaeneriuv letifolium*, *Aquilegia glandulosa*, *Rheum wittrocrii* и др.

Наибольшие площади заняты низкотравными злаково-разнотравными альпийскими лугами, в которых господствуют виды двудольного разнотравья – *Primula olgida*, *Viola altaica*, *Erigeron aurantiacus*. Все двудольные растения здесь имеют несоразмерные с ростом самого растения крупные и яркие цветки. Среди злаков преобладают мятлики луговой (*Poa pratensis*) и альпийский (*P.alpina*), овсяница Кирилова (*Festuca kirilovii*), трищетинник колосистый (*Trisetum spicatum*), душистый колосок альпийский (*Anthoxanum odoratum*), пырей тянь-шанский (*Agropyron tianschanicum*). Из осок обильна осока черноцветковая (*Carex melanantha*). На фоне злаков выделяются красочные группировки видов разнотравья – горец блестящий (*Polygonum nitens*), г.живородящий (*P.viviparum*), с оранжевыми цветами мелколепестник золотистый (*Erigeron aurantiacus*), синими – соссурия обернутая (*Saussurea involucrate*) и горечавка холодная (*Gentiana algida*), г.Кауфмана (*G.kaufmanniana*), белоснежными – ветреница простертая (*Anemone protracta*), фиолетовыми и бледножелтыми – фиалка алтайская (*Viola altaica*), розово-фиолетовыми – вальдхемия трехлопастная (*Waldhemia tridactylites*), рубиново-красными – родиола кровавокрасная (*Rhodiola coccinea*).

Основным типом растительности являются криофитные луга – кобрезиевники (*Kobresia capilliformis*, *K.humilis*), осоковые (*Carex stenocarpa*) сообщества, приуроченные к горно-луговым альпийским почвам. В.П.Голоскоков (7) выделяет три основных типа кобрезиевников: чистые кобрезиевники, разнотравные кобрезиевники, остепненные кобрезиевники. Распространены также криофитные степи, подушечники, своеобразные высокогорные осоково-моховые и осоковые (*Carex orbicularis*, *C.melananta*) болота, своеобразные альпийские криофитные лужайки.

Каменные гряды, россыпи и южные склоны альпийского пояса заняты ксерофитной растительностью с разобренным злаковым покровом и подушковидными дерновинами - тилакоспермум дернистый (*Tylacospermum caespitosum*), сиббальдия четырехтычиночная (*Sibbaldia tetrandra*), остролодочник снежнолистный (*Oxitropis chionophylla*). По щебнистым грядам встречаются рутовник алатавский (*Callianthemum alatavicum*) и эдельвейс (*Leontopodium leontopodine*). На выходах пород и скалах обычны группировки видов – литофитов – лук скородовидный (*Allium schpenoprasoides*), мытник фиолетовый (*Pedicularis violascens*), лапчатка двухцветковая (*Potentilla biflora*).

6. Пояс субнивальный (3300–3800 м), является верхним пределом распространения растительности в Илейском Алатау, которая приурочена к крупнокаменным моренам. В условиях альпийского рельефа, созданного современным и прошлыми оледенениями, встречаются отдельные особи или разреженные субниральные группировки высших растений: *Macrotomia euchroma*, *Taraxacum linaceum*, *Saussurea aloina*, *Waldheimia tridactylites*, *Richteria leontopodium*. Последние два вида образуют верхний предел цветковых растений. Они распространены по днищам каров и троговых долин на ледниковых моренах и россыпях, а также скалах и осыпях по каменистым бортам.

У контакта с разреженными субниральными группировками выражена полоса криофитных подушечников.

7. Пояс нивальный (выше 4000 м) жизнь цветковых растений здесь практически замирает. Это царство скал, осыпей, снега и льда.

Во всех поясах представлена **серийная петрофитная растительность** каменистых обнажений скал, осыпей и россыпей. Основной состав сообществ образуют следующие растения: подушковидная лапчатка двухцветковая (*Potentilla biflora*), лжеводосбор (*Paraquilegia anemonoides*), курильский чай (*Pentaphylloides phylocalyx*), виды луков (*Allium carolinianum*, *A. oreoprasum*, *A. platyspathum*, *A. shoenoprasoides*), папоротник многорядник (*Polystichum lonchitis*), минуарция Крылова (*Minuartia kryloviana*), виды камнеломок (*Saxifraga sibirica*, *S. cernua*), розеточница альпийская (*Rosularia alpina*) и ряд видов с прилегающих сообществ криофитных лугов, степей и подушечников.

Горы изрезаны ущельями многочисленных рек и ручьев, в которых развита пойменная древесно-кустарниковая растительность, по флористическому составу отличная от равнинных тугаев. К ней относятся тополь таласский (*Populus semenovii*), виды ив (*Salix alba*, *S. kirilowiana*, *S. argyrea*, *S. wilhelmsiana*, *S. cinerea*), мирикария (*Myricaria bracteata*), облепиха (*Hippophaë rhamnoides*), береза тянь-шаньская (*Betula tianschanica*), клен Семенова (*Acer semenovii*), шиповник рыхлый (*Rosa laxa*).

Выводы:

1. Как показывает анализ литературных источников, существуют некоторые разногласия и не последовательность в вопросах пространственного распределения растительности в Илейском Алатау.

2. Богат и разнообразен растительный мир Илейского хребта пространственное распространение которых имеет четко выраженный горно-поясный характер, особенно в центральной части. С учетом мнений многих исследователей и на основе многолетних исследований разного характера в этом регионе нами предлагается следующая схема высотной поясности растительности в Илейском Алатау: 1.степной; 2.лиственных лесов; 3.хвойных еловых лесов; 4.субальпийский; 5.альпийских креофитных лугов и 6.нивальный пояс.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Семенов П.П. Поездка из укрепления Верного через горный перевал у Суук-Тюбе и ущелье Буам к западной оконечности озера Иссык-Куль в 1856 году. Зап. Русск. Географ. об-ва. Т.1.1867 .СПБ

- [2] Краснов А. Н. Опыт истории развития флоры южной части Восточного Тянь-Шаня. СПб., 1888. 413 с.
- [3] Аболин Р. И. От пустынных степей Прибайкалья до снежных вершин Хантенгри. Л., 1930. 176 с.
- [4] Попов М. Г. Высотные пояса Заилийского Алатау // Материалы исследований растительности Казахстана. Л., 1941. С. 5 – 24
- [5] Рубцов Н. И. Геоботанические исследования в бассейне р. Малой Алма-атинки // Материалы исследований растительности Казахстана. Л., 1941. С. 43 – 127.
- [6] Павлов Н.В. Ботаническая география СССР. Алма-Ата. 1948.711с.
- [7] Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) под ред.Е.И.Рачковской, Е.А.Волковой и В.Н.Храмцова, Санкт-Петербург, 2003, С 157-223.
- [8] Быков Б. А. Еловые леса Тянь-Шаня. Алма-Ата, 1985. 142 с.
- [9] Ролдугин И. И. Еловые леса Северного Тянь-Шаня. Алма-Ата, 1989. 304 с.
- [10] Республика Казахстан, Природные условия и ресурсы, Т.1, Алматы, 2006, С. 203-208
- [11] Камелин Р. В. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна). Барнаул, 1998. 240с.
- [12] Попов М. Г. Флора Алма-Атинского государственного заповедника. Алма-Ата, 1940. 50 с.
- [13] Попов М. Г. Ботаническая характеристика верховьев Чилика // Материалы исследований растительности Казахстана. Л., 1941. С. 128 – 132.
- [14] Флора Казахстана. Т. 1 – 9. Алма-Ата, 1956 – 1966.
- [15] Волкова Е. А. Растительный покров гор // Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). С.-Пб., 2003. С. 167 – 191.
- [16] Северцев Н.А. Путешествие по Туркестанскому краю и исследование горной страны Тянь-Шаня, совершенные по поручению Русск. Географ. об-ва. Изд. Русск. Географ. об-ва. 1873. СПб

REFERENCES

- [1] Semenov P.P.Travel from fortification Verny through mountain pass at Sujuk-Tjube and gorge Buam to the western extremity of lake Issyk Kul in 1856. Notes Russian Geographic society .V.1.1867. S.-Petersburg
- [2] Krasnov A.N. Experience of history of development of flora of a southern part of East Tjan-Shan. S.-Petersburg, 1888. 413 p.
- [3] Abolin R. I. From deserted steppes Pribalkhashye to snow tops of Hantengri. L, 1930. 17 p.
- [4] Popov M.G. High-rise belts of Zailiysky AlaTau//Materials of researches of vegetation of Kazakhstan. Leningrad, 1941. P. 5 - 24
- [5] Rubcov N.I. Geobotanical researches in pool of the river of Small Alma-Atinka//Materials of researches of vegetation of Kazakhstan. Л, 1941. P. 43 - 127.
- [6] Pavlov N.V. Botanical geography of USSR.1948.711p.
- [7] Goloskokov V.P.Flora and vegetation of high-mountainous belts of Zailiysky Alatau. Alma-Ata, 1949. 203 p.
- [8] Bykov B.A.Spruce forests of Tjan-Shanja. Alma-Ata, 1985. 142 p.
- [9] Roldugin I.I.Spruce forests of Northern Tjan-Shanja. Alma-Ata, 1989. 304 p.
- [10] Republic Kazakhstan, the Environment and resources, V.1, Almaty, 2006, P. 203-208
- [11] Kamelin R.V.Materialy on stories of flora of Asia (the Altay highland). Barnaul, 1998.240p.
- [12] Popov M.G. Flora's of Almaty state preseries. Alma-Ata, 1940. 50 p.
- [13] Popov M.G. Botanical characteristic of Chilik's upper //Materials of researches of vegetation of Kazakhstan. L, 1941. P. 128 - 132.
- [14] Flora of Kazakhstan.V. 1 - 9. Alma-Ata, 1956 - 1966.
- [15] Volkova E. And. A vegetative cover of mountains//Botanical geography of Kazakhstan and Central Asia (within a desert region). S.-Petersburg. 2003. P. 167 - 191.
- [16] Severtcev N.A Ttravel on Turkestani edge and the highland Tjan-Shanja research, made on commission Russian Geographic society. Publishing house russian geographic society. 1873. S.-Petersburg

ӨСІМДІКТЕРДІҢ ІЛЕ АЛАТАУЫНДА КЕҢІСТІК ТАРАЛУЫ ЖӨНІНДЕ

И. О. Байтулин, С. Г. Нестерова, Н. П. Огарь

РМК «Ботаника және Фитоинтродукция институты» ҚР БҒМ ҒК, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: өсімдік дүниесі, таулы белдеулік, жапырақты, қылқан жапырақты, ксерофит, нивал.

Аннотация. Іле Алатау жотасы өсімдік түрлеріне өте бай, олардың мұнда кеңістік таралуы тау-белдеулік жолымен жүретіндігі, әсіресе орталық бөлімінде, айқын білдірілген. Бұрынғы ғалымдардың пікірлерін ескере отырып, және өзіміздің көп жылдар бойы осы аймақта түрлі бағытта істеген жұмыстарымыз негізінде, Іле Алатауы өсімдік дүниесі белдеулік таралуы жөніндегі мына схманы ұсынып отырмыз: 1.Дала белдеулігі, 2.Бұталы-орманшабындық белдеулігі, 3.Қылқан жапырақты шырша орман белдеулігі, 4.Субалпі белдеулігі, 5.Криофитті алпі шабындық белдеулігі, 6.Субнивалді белдеулік, 7.Нивалді белдеулік.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 28 – 36

**CHANGE OF THE PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS
OF THE SEEDLINGS OF WINTER WHEAT (*Triticum aestivum* L.)**

Zh. M. Yeraliyeva, M. S. Kurmanbayeva, Zh. O. Ospanbaev, A. A. Ramazanova

Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: zhanara10-80@mail.ru

Keywords: soft winter wheat, seedling, photosynthetic apparatus, pigments, chlorophyll, carotenoid, concentration, amount.

Abstract. In this article, according to the results there was determined high level of activity of the photosynthetic apparatus and good adaptability of 7, 10, 21 daily seedlings of winter wheat of Farabi variety grown under laboratory conditions in the Petri cups. With time, indicators of the pigment apparatus of the ratio of chlorophyll a and b (1,64 mkg/g) in the leaves of 21 daily seedlings of winter wheat Farabi had the high dynamic diurnal spectrum. The lowest dynamic diurnal spectrum had carotenoids -yellow pigments (0.01 mkg / g) in the leaves of 21 day seedlings. During the research by comparing the indicators of the pigment apparatus chlorophyll a and chlorophyll b at the 7, 10, 21 day seedlings, there was observed a significantly high number of the "main" chlorophyll a. There was determined increasing and decreasing of the amount of photosynthetic pigments with the help of spectrophotometric method. A good absorption of the energy of sunlight leaves shows the 7, 10, 21 day young seedling of soft winter wheat of Farabi variety.

ӘОЖ 633.1

**КҮЗДІК БИДАЙ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ӨСКІНДЕРІНІҢ
ФОТОСИНТЕТИКАЛЫҚ ПИГМЕНТТЕР МӨЛШЕРІНІҢ ӨЗГЕРУІ**

Ж. М. Ералиева, М. С. Құрманбаева, Ж. О. Оспанбаев, А. А. Рамазанова

Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: жұмсақ күздік бидай, өскін, фотосинтетикалық аппарат, пигменттер, хлорофилл, каротиноид, концентрация, мөлшер.

Аннотация. Мақалада зерттеу жұмысынан алынған нәтиже бойынша Петри табақшаларында зертханалық жағдайда өсірілген жұмсақ күздік бидай Фараби сортының 7, 10, 21 күндік өскіндерінің бейімделгіштігі жақсы екендігі және фотосинтетикалық аппараттың белсенділік деңгейі жоғары болатыны анықталды. Күздік бидай Фараби сортының 21 күндік өскіндер жапырақтарында хлорофилл a/b қатынасы (1,64 мкг/г) пигментті аппарат көрсеткішінің уақытқа байланысты тәуліктік спектр динамикасы бойынша жоғары болды. Ал ең төменгі тәуліктік спектр динамикасы 21 күндік өскіндер жапырақтарында сары пигменттер аппаратының каротиноидтар көрсеткіштері (0,01 мкг/г) болды. Зерттеу кезінде хлорофилл а мен хлорофилл b пигментті аппараттарының көрсеткіштерін салыстырғанда, «негізгі» хлорофилл а-нің мөлшері 7, 10, 21 күндік өскіндерде анағұрлым жоғары болғандығы байқалды. Жұмсақ күздік бидай Фараби сортының 7, 10, 21 күндік жас өскіндерінің жапырақтары күн сәулесі энергиясын жақсы сіңіргендігі және уақыт өткен сайын фотосинтетикалық пигменттер мөлшерінің артуы және кемуі спектрофотометриялық әдіспен анықталды.

Кіріспе. Өсімдіктің фотосинтетикалық әрекетін жан-жақты зерттеудің қажеттілігі оның тұтас ағза қызметін атқаруына байланысты нақты аудандастырылған аймақтағы қоршаған орта жағдайлары мен қолданылған өсіру технологиясы ескерілгенде өте құнды болып табылады. Егіншілік

мәдениетін көтеру және өндіріске жаңа жоғары өнімді күздік бидай сорттарын енгізумен қатар өнімділікті жоғарылатудың физиологиялық-биохимиялық негізін анықтау, бұл тұрғыда ең алдымен фотосинтетикалық өнімділік көрсеткіштерін анықтаудың маңызы зор.

Мемлекеттік реестрге енгізілген, 2011 жылдан ҚР Алматы облысының қолданысына жіберілген, елімізде іріктеуден өткен сапасы жағынан ең құнды Фараби сортының зертханалық жағдайда уақытқа байланысты жас өскіндерінде фотосинтетикалық пигменттерінің түзілу көрсеткішін анықтау зерттеу жұмысымыздың мақсаты болып табылады.

Жарық өсімдіктің фотосинтетикалық әрекетінің негізі бола отырып, оларды фотосинтетикалық белсенді радиациямен (ФБР) қамтамасыз етеді, қор жеткізуші ықпал бола отырып, өнімділік деңгейінің қаншалықты мөлшерде болатындығын айқындайды. Өсімдіктің ассимиляциялық аппаратының жұмыс ұзақтығы және көлемі өнім түзуде маңызды орын алатындығын көптеген зерттеу жұмыстарының нәтижелері растайды [1, 2].

Майды ерітетін пигменттер – өсімдіктің негізгі функциясы – фотосинтез және жынысты көбеюімен байланысты заттар. Антоцианмен қатар олар жемістер мен көкөністердің түсін, сапасын ерекшелейтін негізгі бір көрсеткіштерінің бірін анықтайды. Көбірек тарағандары: хлорофилл, каротин, ксантофилл, ликопин.

Хлорофилл – фотосинтезді жүргізетін, жасыл түсті пигмент. Жемістер пісе бастаған кезде оның мөлшері төмендеп, каротиноидтар көбейеді. Алма мен алмұрт жасыл және ақшыл жасылдан сары және қызғылт сары түске дейін боялатыны осыдан. Кейбір көкөністердің капуста, пияз, сельдерей сақтау кезінде ағаруы олардың хлорофилдің бұзылуына әкеледі, мұндайда микроорганизмдерге деген беріктілігі төмендейді. Жемістер мен көкөністерді консервілеген және аспаздық өңдеген кезде хлорофилдің өзгеруіне байланысты олардың түсі өзгереді. Оның түсі металдардың ионын да өзгертеді, құрамында темір болғанда қоңырлау, алюминий болғанда сұрлау, мыс болғанда ашық жасыл түске боялады.

Каротиноидтар-бұл топқа каротин, ксантофилл, ликопин жатады. Олар, шамасы, фотосинтез процесіне және фототропизм құбылысына қатысады. Каротиноидтар жоғары мөлшерде өсімдіктердің гүлдерінің аналығы мен аталығында болады, осыған байланысты, олар өсімдіктердің жынысты көбеюінде маңызы зор. Өсімдіктерде хлорофилмен қатар каротиноидтар деп аталатын сары пигменттер тобы болады. Олар барлық ұлпаларда кездеседі, бірақ олардың ең көп мөлшері хлоропластарда шоғырланған. Олардың ішінде каротиннің үш түрі неғұрлым жиі кездеседі, бұларды грек алфавитінің әріптерімен а-каротин, в-каротин, ү-каротин деп белгілейді. Сондай-ақ ксантофилдер де жиі кездеседі. Каротиндердің жалпы формуласы $C_{40}H_{56}$, олар бір-бірінен молекулаларының құрылымы бойынша ерекшеленеді. Гидролиз кезінде а-каротиннің молекуласы А витаминінің 2 молекуласын түзе отырып, екі жартыға ыдырайды. Сары пигменттердің екінші тобы – ксантофилдер каротиндердің тотыққан туындылары болып табылады. Ксантофилдердің ішінде лютеин неғұрлым кең таралған. Ол өсімдіктер пластидтерінде каротин және хлорофилмен қатар кездеседі. Өсімдіктердің басым көпшілігі каротиноидтарды жарық жоқ жерде, қараңғыда синтездеуге бейім келеді [3].

Хлоропластар жоғары сатыдағы өсімдіктердің жапырақ мезофиліндегі кеуекті және бағана тәріздес клеткаларында көп болады. Олар жапырақ эпидермисіндегі устьицелердің тұйықтаушы клеткаларында да біраз мөлшерде кездеседі. Фотосинтездік аппараттың негізгі бөлігіне хлоропластағы пигменттер жүйесі жатады. Олар күн сәулелерін өзіне сіңіріп оны химиялық энергияға айналдыру қызметін атқарады. Фотосинтезге қажетті энергияның қайнар көзіне көрінетін және жақын инфрақызыл, сондай-ақ көк – күлгін, яғни толқын ұзындығы 350 ден 700 нм-ге дейінгі сәулелер тобы жатады. Бактериялық фотосинтезге пайдаланылатын сәулелердің толқын ұзындығы 350-ден 900 нм аралығында болады. Қатты күйдегі хлорофилл көгілдір – қара түсті аморфты зат. Хлорофилдер негізінен органикалық еріткіштерде - этил эфирінде, бензолда, хлороформда, ацетонда, этил спиртінде жақсы еріп, петролейн эфирінде нашар, ал суда ерімейді. Балдырлар мен жоғары сатыдағы өсімдіктердің көптеген түрлерінде хлорофилл в-ның екі түрі, хлорофилл а-ның төрт негізгі түрі кездеседі. Соңғы кездердегі зерттеулердің нәтижесінде хлорофилл а-ның негізгі түрлерінен басқа 600-720 нм аралығындағы сәулелерді сіңіретін түрлері де бар екендігі дәлелденді. Жарық сүйгіш өсімдіктермен көлеңкелі жерде де өсетін өсімдіктерді бірімен-бірін салыстырған кезде, олардың морфологиялық, анатомиялық, физиологиялық және биохимиялық қасиеттерінде

айырмашылық бар екені анықталды. Көлеңкеде өсетін өсімдіктердің жапырақтарында хлорофилл көп болады. Көлеңкеде өсетін өсімдіктердегі хлоропластардың саны көп (60 - 70), көлемі үлкен келеді. Олардың жапырақтары да ірі болады, в - хлорофилл аз кездеседі. Күн сәулесінің әлсіз немесе күшті әсеріне байланысты пигменттердің неше түрі түзіледі. Қараңғы жерлерде өскен өсімдіктер құрамында хлорофилл аз болады, олардың түсі сарғайып кетеді. Жарық сапасы да пигменттердің жиналуына әсер етеді. Өсімдіктер әдетте күн сәулесін талғап сіңіреді. Сәуленің сіңірілуі өсімдіктердің жас ерекшелігіне байланысты жас кезінде өсімдіктер жапырағы күн сәулесін мол сіңіретін болса, өсе келе ондай қасиеті әлсірейді [4].

Бидай жапырағындағы хлорофиллдің нақты және салыстырмалы мөлшері масақтану кезеңінен бастап біртіндеп азаяды да жапырақ қынабында, сабақта және масақта көбейеді. Көптеген зерттеушілер мыс, бор, мырыш сияқты микроэлементтер хлорофиллдің мөлшеріне пайдалы әсер ететіндігін байқады. Пигменттердің синтезделуіне жылылық және жарық жағдайлары да елеулі ықпалын тигізеді. Осыған байланысты зерттеулердің нәтижелері көрсетілген факторлардың ең төменгі және жоғары шектерінің өте алшақ болатындығын көрсетті. Өсімдік органдарындағы хлорофиллдің мөлшері оның пайда болуы мен ыдырау жылдамдығына байланысты. Күз айларында ағаш тектес өсімдіктер жапырақтарының сарғаюы хлорофиллдердің қарқынды ыдырауының белгісі болып есептеледі. Хлорофилл мөлшерінің өте төмендеуі өсімдіктерді ұзақ уақыт қараңғылықта сақтағанда байқалады. Жасыл пигменттер сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларына - қуаңшылық, ыстық, салқындыққа байланысты ыдырайды [5].

Фотосинтез процесіне тікелей қатысатын пигменттерге хлорофиллдер жатады. Бұл топтың қазіргі кезде оншақты түрі болатындығы анықталды. Фотосинтездік қабілеті бар организмдердің хлоропластарында міндетті түрде а - хлорофилл болады. Жоғары сатыдағы өсімдіктерде тағы да в - хлорофилл, қоңыр, диатом балдырларда қосымша с - хлорофилл, қызыл балдырларда д - хлорофилл кездеседі [6].

Фотосинтез процесі толығынан жүзеге асу үшін көптеген минералдық элементтер де қажет. Олардың біразы пигменттердің, электрондар тасымалдаушы тізбек бөліктерінің, хлоропластағы катализдік жүйелердің құрамына еніп, фотосинтез реакцияларына тікелей қатысты болса, екіншілері клеткадағы басқа жүйелер арқылы жанама әсер етеді [7].

Дәнді-дақылдар негізіндегі азық-түліктер - тағамдық талшықтармен, дәрумендермен, минералдармен және өзге де биологиялық құнды ингредиенттермен құнарландырылған функционалдық азық-түліктер әзірлеудің бағалы шикізаты немесе көзі. Әртүрлі дәнді - дақылдарды бидай, қарабидай, арпа өсіру нәтижесінде олардың биологиялық құндылығы арта түседі, өсімталдық факторы мен басқа да пайдалы заттары жинақталады. Ресейде дәнді-дақылдар өсіндісі негізінде нандардың сериясы шығарылады, атап айтқанда, рецептурасына бидайдың, арпаның, қарабидайдың, сұлының, күріштің, жүгерінің, қарақұмықтың, күнжіт дәндерінің, күнбағыстың, зығырдың бөлшектенген дәндері қосылған қытырлақ нан, қатпарлы нан, нәнді нан. Өте дәмді, әрі жұмсақ бұл нан темірге, «В» тобының дәрумендеріне, β-каротинге, амин қышқылдарына, ПҚМҚ өте бай.

Тағамдық азық-түліктерді құнарландыру үшін адам денсаулығына қауіпсіз, әрі кеңінен таралған, бірақ ағзаға жеткіліксіз болып табылатын микронутриенттерді қолданған жөн. Қазақстанның жағдайында бұл - ең алдымен С, Е дәрумендері, В тобы, фолий қышқылы, каротин, минералды заттардан - йод, темір, кальций, мырыш. Дәнді өнімдердің адам ағзасына әсері оның құрамындағы жалпы мөлшері дәнде орташа алғанда 10 % астамын құрайтын ерігіш және ерімейтін тағамдық талшықтардың болуына байланысты. Осылайша, жұмсақ сұрыпты бидай дәндеріндегі тағамдық талшықтардың мөлшері 10,8 %, қатты сұрыпты бидайда - 11,3 %, қарабидайда - 16,4 %, сұлыда - 12,0 % және арпада - 14,5% тең. Тағамдық талшықтар целлюлоза, гемицеллюлоза, аз мөлшерде пектин заттары түрінде көрініс табады. Тағамдық талшықтар мен ақуыз изоляттарын алуға бастапқы шикізат ретінде қолданылатын нанның әр түрлеріне қоспа ретінде пайдаланылатын екіншілік немесе жанама, дәндерді қайта өңдеу арқылы алынатын кебектер аса құнды болып саналады. Дәнді қайта өңдеудің тағы бір бағалы өнімдерінің бірі – құрамында ақуыз бен тағамдық талшықтар мөлшері жоғары бидай ұрықтары. Құрамында Е (120-500 мг%), каротиноид (11,1-18,6 мг %), пантотенді қышқыл (12-16 мг %), фолий қышқылы (2-3 мг %) көп кездесетін бидайдың ұрықтық үлпектерінен май бөліп алынады.

Дәндердегі дәрумендер негізінен ұрықта, қалқаншасында және алейрон қабатында шоғырланған. Ұрық құрамынан бета каротин (провитамина А) – 0,60; тиамин (В1 дәрумендері) – 22-ге дейін; рибофлавин (В 2 дәрумендері) – 1,3-ке дейін; токоферол – 16-ға дейін; никотин қышқылы – 9,1 және басқа да өмірге аса қажетті дәрумендер мол анықталған [8].

Өсімдіктің күйін зерттеудің үлкен маңыздылығы, фотосинтетикалық аппараттың иілгіштігін зерттеуінде және оның өзгеріп жатқан сыртқы орта жағдайларына бейімделу қабілеттіліктерінде. Сыртқы орта жағдайларының өзгерулеріне өсімдіктің белгілі бір реакция көрсеткіштері, олардың жаңа экологиялық жағдайларға бейімделу дәрежелері, клетканың фотосинтездеуші негізгі фоторецепторларының болуы, хлорофилл мен каротиноидтардың мөлшеріне байланысты [9].

Көптеген авторлар мәліметі бойынша, вегетациялық кезең ішінде пигменттердің мөлшері өзгермелі динамикалық көрсеткіш болып табылады [10].

Механикалық зақымдалу өсімдіктің морфологиялық өзгерістерге әкелуі ықтимал, абиотикалық стресстерге жауап ретінде зерттеуде бидай өсімдігінің әртүрлі уақытта суыққа төзімділігі зерттелген. 5,6°C төмен температура қарастырылған. Нәтижесінде механикалық зақымдалу антиоксидантты жүйені белсендірген. Яғни активті формадағы оттегінің гомеостазы сақталған. Бидай өсімдігінің фотосинтез белсенділігі суық стресс жағдайында артқан [11].

Бидай өсімдігін қалыпты құрғақшылық жағдайында зерттеген. 5,6 жапырақ шыққанша 2 апта бойы физиологиялық ерекшелігі анықталған. Сондай-ақ төменгі температуралық жағдай зерттелген. Бұл жағдайда да фотосинтез жылдамдығы артқан және антиоксидантты жүйе белсендірілген. Суық температура жағдайында құрғақ грунтта өсіру бидайға тиімді әсер етті [12].

Фотосинтез жылдамдығы және антиоксидантты бейімділігі CO₂-нің жоғарғы концентрациясында артқан [13].

Өсімдік зардапталған жағдайда хлорофилл және каротиноидтардың мөлшері азайған және фотосинтетикалық белсенділік барлық жағдайда төмендеген [14].

Бидайдың екі сортының құрғақшылыққа шыдамды өскіндерінің роліне баға беру мақсатында хлорофилл биосинтезіне қатысатын аминолевулинді қышқыл экзогенді қолданған. Бір айлық өскінде деңгейлері әртүрлі болды. Алынған мәлімет бойынша өсімдік дамуы өркен, тамыр, жапырақ, құрғақ салмағы және хлорофилл а, b қатынасы екі сортта да айтарлықтай төмендеді. Нәтижесінде құрғақшылық кезінде фотосинтез қарқындылығы, транспирация жылдамдығы, лептесік өткізгіштігі, антиоксидант фермент белсенділігі төмендеген [15].

Гамма сәулеленумен әсер еткенде өсімдіктің биіктігі төмендеген. Уақыттық экспозициясының артуына қарай фотосинтездік пигменттер деңгейі төмендейді. Бұл кезде антоциандар деңгейі айтарлықтай жоғарлады [16].

Космос жағдайында өсімдіктің өнімділігін арттыру барысында, өсімдіктің өсуіне жарықтың әсерін бидай сорттары онтогенезінде бақылаған. Жарықтың аз қарқындылығының әсері, нәтижесінде аз жарықтың әсерін бақылаумен салыстырғанда айқын байқалмады. Бірақ жарықтың аз болуы дәннің қалыптасуына әсер етеді [17].

Бидай өсімдігінің суыққа төзімділіктен қорғауда мелатониннің аралық ролінің болуы анықталды. 10 күндік бидай өскіні 1 ммоль/л мелатонинде 12 сағат ұсталды және 3 күн бойы қайталанды. Суықтық стресс жапырақ ауданын кішірейтті, судың және фотосинтетикалық пигменттің құрамы азайды. Бірақ оттегінің активті формасының көбеюі және антиоксидантты ферменттердің активтілігі байқалды. Мелатонин бидайдың суыққа төзімділігін арттыра алады [18].

Біздің зерттеу жұмысымызда аса құнды күздік бидай сортының уақытқа тәуелді фотосинтетикалық аппаратының қарқындылығы бірнеше қайталанымда жүргізілді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмысының негізгі нысаны ретінде дәнді дақыл, жұмсақ күздік бидайдың (*Triticum aestivum* L.) Фараби сорты қолданылды. Сапасы жағынан ең құнды сорт.

Сорт, селекциядағы жетістік ретінде мемлекеттік реестрге енгізілген, Қазақстан Республикасының қолданысына жіберілген. Дақыл: Күздік жұмсақ бидай. Сорт Фараби. Авторлар: Уразалиев Р.А., Жангазиев А.С., Нурбеков С.И. Оригинатор: ЖШС «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылық ғылыми зерттеу институты». Мәлімдеуші: ЖШС «Қазақ егіншілік және өсімдік

шаруашылық ғылыми зерттеу институты». 2011 жылдан бастап Алматы облысының қолданысына жіберілген. Әр түрі - эритроспермум. Масағы целиндр пішінді, ұзындығы орташа, тығыздылығы орташа. Қылқаны ақ, ұзындығы орташа. Тұқымы орташа, жұмырлау, ойығы (бороздка) терең емес, қызыл, негізі әлсіз шашақталған. 1000 тұқымының салмағы 40-50 г. Стекловидная 24 стандарты бойынша салыстырмалы түрде сынақ жүргізілді. ГСУ Іле комплексі бойынша орташа астық өнімділігі - 30,8 ц/га, 13,5 ц/га артығымен болды. Сорт орташа жетілген, вегетациялық кезең 260-270 күн, стандартқа қарағанда, 4-5 күнде ерте пісіп жетіледі. Қысқа беріктігі орташа, тұқымының төгілуіне және жапырылып қалуына төзімді. Сабақты, қоңыр және сары татқа төзімділігі орташа. Табиғи жағдайда стандарттан 29-51 г жоғары. Сапа көрсеткіштері мынадай сипат алады: белоктық заттек мөлшері - 26%, бірінші топтың ИДҚ бойынша белоктық заттек сапасы - 58%, белок мөлшері - 14,4%. Нанның жалпылама бағасы – 4,2 балл. Нан өндірісінде сапасы жағынан «Фараби» сорты құнды бидайларға жатқызылады [19].

Зерттеу жұмысының мақсаты жұмсақ күздік бидай Фараби сортының зертханалық жағдайда Петри табақшасында өсірілген 7, 10 және 21 күндік жас өскіндерде жинақталған фотосинтетикалық пигменттердің сандық көрсеткіштерін бағалау және биохимиялық деңгейде анықтау болып табылады.

Тәжірибеге дейін өсімдік тұқымдары тазаланып, лабораториялық жағдайда сақталынды. Әр Петри табақшасына Фараби сортының тұқымдары 50 данадан отырғызылып, лабораториялық жағдайда күннің жарық мөлшері тұрақты түрде түсіп отыратын арнайы бөлмеде өсірілді. Бөлме температурасы 23-25⁰С. Тәжірибе 21 күн аралықта өтті. 7 күндік, 10 күндік, 21 күндік Фараби сорты өскіндерінің алғашқы жапырақтарынан пигменттер концентрациясы анықталды.

Петри табақшасында өсірілген 7 күндік, 10 күндік, 21 күндік күздік бидайдың Фараби сорты өскіндерінің жер үсті мүшелерінде (алғашқы жапырақ) пигменттердің жинақталу мөлшері анықталды. Пигменттерді бөліп алу мақсатында этил спирті ерітіндісінің қоспасы қолданылды.

Пигменттерді сандық әдіспен анықтау. Петри табақшасында өсірілген 7, 10, 21 күндік Фараби сорты өскіндердің жер үсті мүшелерінде пигменттердің жинақталу мөлшері анықталды. Пигменттерді бөліп алу мақсатында полярлы этил спирті қолданылды. Спиртегі пигмент ерітіндісін алу үшін, өсімдіктің өскен жапырақтың белгілі мөлшерін алып, фарфор ыдысының ішіне объектіні яғни күздік бидайдың жер үсті мүшесі жапырақты қайшымен ұсақтап майдалайды. Оның үстіне 90% этил спирті ерітіндісін құйып фарфор келіде жақсылап езілді. Кейіннен эппендорф пробиркаларына құйып центрифугаға салып 7 мин 6000-7000 айналымға қойылды. Осындай жолмен өсімдіктен бөлініп алынған супернатанттан спектрофотометриялық әдіспен пигмент мөлшері анықталды.

Содан кейін спектрофотометрде 3 рет әртүрлі 440; 649; 665 – толқын ұзындығында пигменттердің мөлшерін анықтаймыз. Пигменттердің мөлшері сандық әдіспен анықталды. Тәжірибеге Спектрофотометр КФК – 3 УХЛ 4.2 №9201452 қолданылды. Пигменттердің концентрациясы Вернер формуласы бойынша есептелді.

90% этил спирті ерітіндісі үшін:

$$C_{\text{хл.а}} = 11,63 \times D_{665} - 2,39 \times D_{649};$$

$$C_{\text{хл.б}} = 20,11 \times D_{649} - 5,18 \times D_{665};$$

$$C_{\text{хл.а}} + \text{хл.б} = 6,45 \times D_{665} + 17,72 \times D_{649};$$

$$C_{\text{кар.}} = 4,695 \times D_{440,5} - 0,268 \times (C_{\text{хл.а}} + \text{хл.б});$$

$$A = C \times V/P \times 1000$$

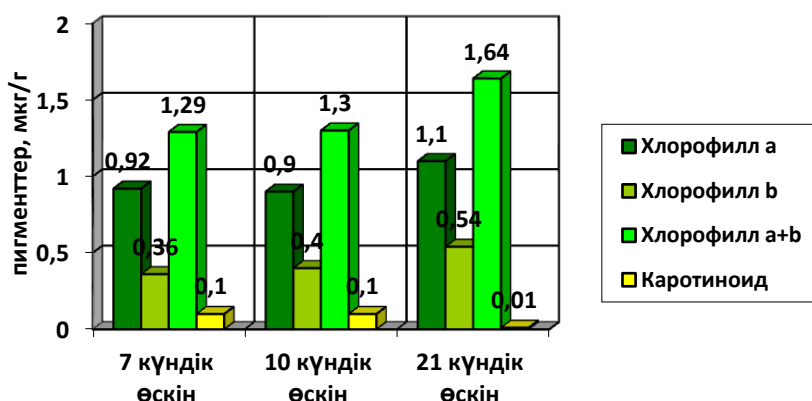
Жоғарыдағы көрсетілген формулалар 90% этил спирті ерітіндісі үшін күздік бидайдың Фараби сорты өскіндерінің құрамындағы пигменттерді сандық әдіспен анықтауда қолдандық [20].

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Зерттеу барысында алынған мәліметтер бойынша «басты» хлорофилл а-нің максимальді жинақталуы күздік бидай Фараби сортының 21 күндік өскіндерінің жапырақтарында 1,1 мкг/г құрғақ салмағы, ал төменгі көрсеткіш 10 күндік өскіндер жапырақтарында 0,9 мкг/г құрғақ салмағына тең болды. Фараби сортының 7 күндік, 10 күндік, 21 күндік өскіндерінде пигменттердің жалпы жинақталу тенденциялары 1-ші суретте келтірілген.

Суреттегі нәтижелер бойынша күздік бидайдың Фараби сорты өскіндерінде хлорофилл b-нің жинақталуы хлорофилл a-нің жинақталуына қарағанда азырақ жинақталған. Фотосинтетикалық пигмент хлорофилл b-нің көбірек жинақталу процесі 21 күндік өскіндер жапырақтарында - 0,54 мкг/г. Хлорофилл b-нің жинақталуының төмен көрсеткіштер мөлшері 7 күндік өскіндердің алғашқы жапырақтарында 0,36 мкг/г құрғақ салмағына тең болды. 10 күндік өскіндер жапырақтарында хлорофилл b-нің жинақталу концентрациясы 0,4 мкг/г құрғақ салмақ.

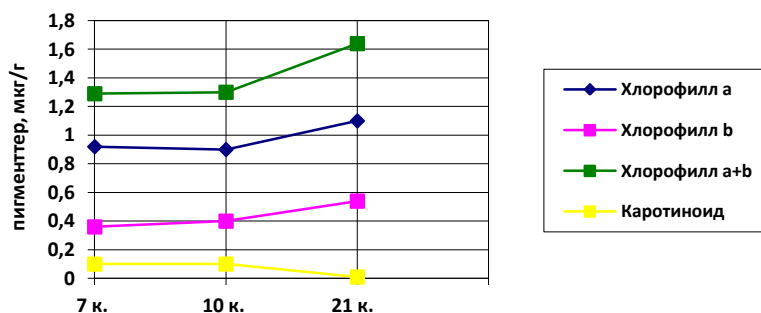
Каротиноидтар - өсімдіктердің пигмент жүйесінде міндетті компонент болып табылады. Фотосинтез процесіне тікелей қатынасады. Өсімдіктердің вегетациялық кезең ішінде фотосинтетикалық пигменттердің мөлшері өзгермелі динамикалық көрсеткіш болып табылады. Күздік бидайдың Фараби сортында каротиноидтардың сандық жинақталу зерттеуінде де бұл әжептәуір динамикалық көрсеткіш екенін көрсетті (1-сурет).



1-сурет – Күздік бидай Фараби сорты өскіндерінің уақытқа байланысты фотосинтетикалық пигменттер мөлшері

Графикте көріп тұрғандай пигментті аппарат каротиноидтардың сәл көбіректеу жинақталу концентрациясы 7 күндік өскіндердің алғашқы жапырақтарында (0,1 мкг/г) және 10 күндік өскіндер де (0,1 мкг/г) бірдей көрсеткіштер мөлшері байқалады. Ал, бірақ кейіннен өскіндер өсе келе, 21 күндік өскіндер жапырақтарында сары пигменттер каротиноидтар мөлшерінің кенеттен күрт азаюуы байқалады (0,01 мкг/г). Зертханалық жағдайда өсірілген күздік бидай Фараби сорты өскіндерінің жапырақтарында фотосинтетикалық пигменттер мөлшерінің уақытқа байланысты тәуліктік спектры динамикасының жоғарғы көрсеткіштерін пигментті аппарат хлорофилл a+b қатынасының 21 күндік өскіндерде (1,64 мкг/г) байқалды, ал ең төменгі көрсеткішті пигментті аппарат каротиноид 21 күндік өскіндер (0,01 мкг/г) жапырақтарының көрсеткіштерінен көруге болады (2-сурет).

Фотосинтетикалық аппараттың қалыптасу дәрежесін хлорофилл a мен хлорофилл b-нің (a/b) қатынасына қарай талдайды. Бұл қатынас «басты» хлорофилл a-нің белсенділігіне байланысты, ол неғұрлым көп болса, соғұрлым фотосинтез процесі интенсивті болады. Фараби сортының өскіндер жапырақтарында хлорофилл (a/b) қатынасының көрсеткіштер мөлшері уақыт өткен сайын



2-сурет – Күздік бидай Фараби сорты өскіндерінің фотосинтетикалық пигменттер мөлшерінің тәуліктік спектрының динамикасы



7 күндік өскін



10 күндік өскін



21 күндік өскін

біртіндеп жоғарлаған, 7 күндік өскіндердің алғашқы жапырақтарында 1,29 мкг/г құрғақ салмақтан, 21 күндік өскіндер жапырақтарында 1,64 мкг/г құрғақ салмаққа дейін түрленді. Фотосинтетикалық пигменттер хлорофилл а мен b-нің орташа қатынасы 10 күндік өскіндер жапырақтарында 1,3 мкг/г құрғақ салмағына тең болды. Күздік бидай Фараби сортының 7 күндік, 10 күндік және 21 күндік вегетациялық кезең аралықтарында өскіндерінің қалыптасуы қалыпты жағдайда жүрді.

Қорыта келгенде, зерттеу жұмысынан алынған нәтиже бойынша Петри табақшасында зертханалық жағдайда өсірілген жұмсақ күздік бидай Фараби сортының 7, 10, 21 күндік өскіндерінің бейімделгіштігі жақсы екендігі және фотосинтетикалық аппараттың белсенділік деңгейі жоғары болатыны анықталды. Күздік бидай Фараби сортының 21 күндік өскіндерінде хлорофилл a/b қатынасы (1,64 мкг/г) пигментті аппарат көрсеткішінің уақытқа байланысты тәуліктік спектр динамикасы бойынша жоғары болды. Ал 21 күндік өскіндерде каротиноид (0,01 мкг/г) сары пигментті аппарат ең төменгі көрсеткіш көрсетті. Зерттеу кезінде хлорофилл а мен хлорофилл b пигментті аппараттарының көрсеткіштерін салыстырғанда, «басты» хлорофилл а-нің мөлшері 7,10,21 күндік өскіндерде анағұрлым жоғары болғандығын көруге болады. Күздік бидай Фараби сортының 7, 10, 21 күндік жас өскіндерінің жапырақтары күн сәулесі энергиясын жақсы сіңіргендігі және уақыт өткен сайын фотосинтетикалық пигменттер мөлшерінің артуы және кемуі спектрофотометриялық әдіспен анықталды.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Мокронос А.Т. и др. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты. Москва: Академия, 2006. 448 с.
- [2] Нешин И.В. Фотосинтетическая деятельность сельскохозяйственных культур и оценка продуктивности звеньев севооборотов центральной зоны Ставрополья. - Дис. на соиск. уч. степ. к. с.-х.н., Ставрополь, 1977. – С. 3-12.
- [3] Тәжібаев Төлөпберген Сағынулы. Жемістер мен көкөністерді сақтау және өңдеу технологиясы: Оқулық. - Алматы, Қаз.ҰАУ, 2010, 281 бет.
- [4] Ж. Қалекенұлы. «Өсімдіктер физиологиясы», Алматы, 2004 жыл, 125 - 133 бет.
- [5] Д.А. Сыдықов. «Қазақстанның оңтүстігінде аңыздық жүгерінің будандары мен сорттарының фотосинтездік активті радиацияға байланысты өнімділігі», «Жаршы» 52 бет, 2/2008жыл.
- [6] «Фотосинтез» (2 – томах) Москва, 1986.
- [7] Р. Лебелъев. «Физиология растений». Москва, 1982. 132-145с.
- [8] Қазақстан Республикасы Денсаулық Сақтау Министрлігі. Қазақ Тағамтану Академиясы. Ауыл шаруашылығының, тағам өнімдерін өндіру саласы мен қоғамдық тамақтану мекемелерінің қызметкерлеріне арналған. Әдістемелік құрал. Алматы, 2012.
- [9] Тужилкина В.В. Реакция пигментной системы хвойных на длительное аэротехногенное загрязнение. Экология. – 2009. №4. – С. 243-248.
- [10] Николаевский В.С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации. М.: МГУЛ, 1998. - 130с.
- [11] Li X., Hao Ch., Zhong J. Mechano-stimulated modifications in the chloroplast antioxidant system and proteome changes are associated with cold response in wheat // *Bmc Plant Biology*, 2015. – V. 15. – P. 1186-1207
- [12] Li X., Topbjerg H.B., Jiang D., Liu F. Drought priming at vegetative stage improves the antioxidant capacity and photosynthesis performance of wheat exposed to a short-term low temperature stress at jointing stage // *Plant and Soil*, 2015. – V. 393. - Issue 1-2. – P. 307-318
- [13] Wang M., Dong Ch., Fu Y., Liu H. Growth, morphological and photosynthetic characteristics, antioxidant capacity, biomass yield and water use efficiency of *Gynura bicolor* DC exposed to super-elevated CO₂ // *Acta Astronautica*, 2015. – V. 114. – P. 138-146

- [14] Golan K., Rubinowska K., Kmiec K., Kot I., Gorska-Drabik E., Lagowska B., Michalek W. Impact of scale insect infestation on the content of photosynthetic pigments and chlorophyll fluorescence in two host plant species // *Arthropod-Plant Interactions*, 2015. – V. 9. - Issue 1. – P. 55-65
- [15] Kosar F., Akram, N.A., Ashraf M. Exogenously-applied 5-aminolevulinic acid modulates some key physiological characteristics and antioxidative defense system in spring wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings under water stress // *South African Journal of Botany*, 2015. –V. 96. – P. 71-77
- [16] Hong M.J., Kim J.B., Yoon Y.H., Kim S.H., Ahn J.W., Jeong I.Y., Kang S.Y., Seo Y.W., Kim D.S. The effects of chronic gamma irradiation on oxidative stress response and the expression of anthocyanin biosynthesis-related genes in wheat (*Triticum aestivum*) // *International Journal of Radiation Biology*, 2014. – V. 90. - Issue 12. – P. 1218-1228
- [17] Dong C., Fu Y.M., Liu G.H., Liu H. Low light intensity effects on the growth, photosynthetic characteristics, antioxidant capacity, yield and quality of wheat (*Triticum aestivum* L.) at different growth stages in BLSS // *Advances in Space Research*, 2014. – V. 53. - Issue 11. – P. 1557-1566
- [18] Turk H., Erdal S., Genisel M., Atici O., Demir Y., Yanmis D. The regulatory effect of melatonin on physiological, biochemical and molecular parameters in cold-stressed wheat seedlings // *Plant Growth Regulation*, 2014. – V. 74. - Issue 2. – P. 139-152
- [19] ГУ «Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. Официальный бюллетень. Астана – 2012.
- [20] Асрандина С.Ш. Әсімдіктер физиологиясы практикумы. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. - 112 бет.

REFERENCES

- [1] Mokronosov A.T. et al. Photosynthesis. Physiological-ecological and biochemical aspects. Moscow: Academy, 2006. 448p. (in Russ.).
- [2] Neshin I.V. Photosynthetic activity agricultural crops and assessment crop rotations productivity of links of the central zone of Stavropol. - Dis. on compe.of academ.degree c. a.s., Stavropol, 1977. – P. 3-12. (in Russ.).
- [3] Tazhibayev Tolepbergen Saginuli. Technology of processing and storage of fruits and vegetables: A textbook. Almaty, Kaz.NAU, 2010, 281 page (in Kaz.).
- [4] Zh. Kalekenuli. "Plant Physiology", Almaty, 2004 year, 125 - 133 page (in Kaz.).
- [5] D.A. Sydykov. «Photosynthesis active radiation connection productivity of corn hybrids and varieties in the south Kazakhstan», «Zharshy» 52 page, 2/2008 year (in Kaz.).
- [6] «Photosynthesis» (2 volumes) Moscow, 1986 (in Russ.).
- [7] R. Lebelev. «Physiology plants». Moscow, 1982. 132-145p. (in Russ.).
- [8] The Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. Kazakh Academy of Nutrition. Agriculture, food industry and catering for the employees of the institutions. Guides. Almaty, 2012 (in Kaz.).
- [9] Tuzhilkina V.V. The reaction of the pigment system coniferous for a long aerotechnogenic contamination Ecology. – 2009. №4. – P. 243-248 (in Russ.).
- [10] Nikolaevskii V.S. Environmental assessment and pollution of ecosystems condition of terrestrial ecosystems phytoindication methods. M.: MGUL, 1998. - 130p. (in Russ.).
- [11] Li X., Hao Ch., Zhong J. Mechano-stimulated modifications in the chloroplast antioxidant system and proteome changes are associated with cold response in wheat. *Bmc Plant Biology*, 2015. V. 15. P. 1186-1207 (in Eng.).
- [12] Li X., Topbjerg H.B., Jiang D., Liu F. Drought priming at vegetative stage improves the antioxidant capacity and photosynthesis performance of wheat exposed to a short-term low temperature stress at jointing stage. *Plant and Soil*, 2015. V. 393. Issue 1-2. P. 307-318 (in Eng.).
- [13] Wang M., Dong Ch., Fu Y., Liu H. Growth, morphological and photosynthetic characteristics, antioxidant capacity, biomass yield and water use efficiency of *Gynura bicolor* DC exposed to super-elevated CO₂. *Acta Astronautica*, 2015. V. 114. P. 138-146 (in Eng.).
- [14] Golan K., Rubinowska K., Kmiec K., Kot I., Gorska-Drabik E., Lagowska B., Michalek W. Impact of scale insect infestation on the content of photosynthetic pigments and chlorophyll fluorescence in two host plant species. *Arthropod-Plant Interactions*, 2015. V. 9. Issue 1. P. 55-65 (in Eng.).
- [15] Kosar F., Akram, N.A., Ashraf M. Exogenously-applied 5-aminolevulinic acid modulates some key physiological characteristics and antioxidative defense system in spring wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings under water stress. *South African Journal of Botany*, 2015. V. 96. P. 71-77 (in Eng.).
- [16] Hong M.J., Kim J.B., Yoon Y.H., Kim S.H., Ahn J.W., Jeong I.Y., Kang S.Y., Seo Y.W., Kim D.S. The effects of chronic gamma irradiation on oxidative stress response and the expression of anthocyanin biosynthesis-related genes in wheat (*Triticum aestivum*). *International Journal of Radiation Biology*, 2014. V. 90. Issue 12. P. 1218-1228 (in Eng.).
- [17] Dong C., Fu Y.M., Liu G.H., Liu H. Low light intensity effects on the growth, photosynthetic characteristics, antioxidant capacity, yield and quality of wheat (*Triticum aestivum* L.) at different growth stages in BLSS. *Advances in Space Research*, 2014. V. 53. Issue 11. P. 1557-1566 (in Eng.).
- [18] Turk H., Erdal S., Genisel M., Atici O., Demir Y., Yanmis D. The regulatory effect of melatonin on physiological, biochemical and molecular parameters in cold-stressed wheat seedlings. *Plant Growth Regulation*, 2014. V. 74. Issue 2. P. 139-152 (in Eng.).
- [19] PI «State Commission for Variety Testing crop» of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan. Official Bulletin. Astana – 2012 (in Russ.).
- [20] Asrandina S.Sh. Practicum on the physiology of plants. - Almaty: Kazakh University, 2011. - 112 p. (in Kaz.).

**ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ
ПРОРОСТКОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (*Triticum aestivum* L.)**

Ж. М. Ералиева, М. С. Курманбаева, Ж. О. Оспанбаев, А. А. Рамазанова

Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: мягкая озимая пшеница, проросток, фотосинтетический аппарат, пигменты, хлорофилл, каротиноид, концентрация, количество.

Аннотация. В статье по полученным результатам был определен высокий уровень активности фотосинтетического аппарата и хорошая приспособляемость 7, 10, 21 дневных проростков мягкой озимой пшеницы сорта Фараби, выращенных в лабораторных условиях в чашках Петри. Со временем высокий динамический суточный спектр был у показателей пигментного аппарата соотношения хлорофилла а и b (1,64 мкг/г) в листьях 21 дневных проростков сорта Фараби озимой пшеницы. Самый низкий динамический суточный спектр был у показателей желтых пигментов каротиноидов (0,01 мкг/г) в листьях 21 дневных проростках. Во время исследования, сравнивая показатели пигментных аппаратов хлорофилла а и хлорофилла b, у 7, 10, 21 дневных проростков, наблюдалось значительное большее количество «главного» хлорофилла а. Спектрофотометрическим методом было определено со временем увеличение и уменьшение количества фотосинтетических пигментов. Хорошее поглощение энергии солнечного света листьев 7, 10, 21 дневных молодых проростков сорта Фараби мягкой озимой пшеницы.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 36 – 42

**INTRODUCTIONAL CULTIVATION OF THE *Lilium martagon* L.
BY THE BIOTECHNOLOGY METHOD**

I. O. Baitulin, A. B. Myrzagalieva, A. M. Akzambek

East Kazakhstan State University named after S. Amanzholov, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstanh

Key words: biotechnology, explant, peroxidase, sodium hypochlorite.

Abstracts. Possibility of management by processes of regeneration by means of growth regulators is experimentally shown. The best inductors reclaiming processes at a stage actually reproduction is use as a part of the basic nutrient medium of certain concentration. The nursery of plants *Lilium martagon* L. which has been grown up in vitro which can be used for further reintroduction plants is created.

УДК.531.1.035; 502.33.338.26 (574)

**ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ И РАЗМНОЖЕНИЕ *Lilium martagon* L.
МЕТОДАМИ БИОТЕХНОЛОГИИ**

И. О. Байтулин, А. Б. Мырзагалиева, А. М. Акзамбек

Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова, Усть-Каменогорск, Казахстан

Ключевые слова: биотехнология, эксплант, пероксидаза, гипохлорид натрия.

Аннотация. Экспериментально показана возможность управления процессом регенерации регуляторами роста. Показано, что лучшими индикаторами процесса регенерации *L.martagon* является использование в составе основной питательной среды определенных концентраций регуляторов роста.

Сохранение биологического разнообразия – одна из важнейших задач в деле охраны природы, которой уделяют большое внимание во всем мире. Связано это с ограниченностью необходимых для существования человека биологических ресурсов и угрозой их истощения. На сегодняшний день особую актуальность имеют исследования по разработке методов сохранения растений, ареалы и численность которых резко снижается, а также для уникальных видов, расширяющих и улучшающих ассортимент возделываемых растений.

Актуальным направлением биотехнологий в настоящее время является сохранение и воспроизводство редких и исчезающих видов растений. Эти технологии позволяют ускорить размножение редких и исчезающих видов растений, нуждающихся в охране и рассчитаны на получение дополнительного источника сырья в виде каллусных тканей и суспензионных культур, а также растений-регенерантов для плантационного выращивания сырья ресурсных лекарственных растений. В последние годы методы культуры *in vitro* успешно используются для сохранения биоразнообразия растений. Длительное сохранение *in vitro* не только способствует депонированию ценных генотипов, но и является основой для изучения процессов морфогенеза и регенерации в культуре ткани и исследования процессов адаптации микроклонов к условиям *ex vitro*.

Целью настоящей работы явилось усовершенствование методики введения в культуру *in vitro* и микроклонального размножения *Lilium martagon*, находящегося под угрозой исчезновения лекарственного и декоративного вида флоры Казахстанского Алтая.

Работа выполнена в рамках фундаментальных научных исследований по приоритетам развития науки на 2015-2017 годы на тему «Разработка биотехнологических способов сохранения эндемических и лекарственных растений в условиях *in vitro*».

Многочисленные виды и сорта рода *Lilium L.* Размножаются традиционными методами очень медленно: 3-5 луковичек в год, что значительно затрудняет возобновление популяций лилий в естественных условиях обитания. Метод микроклонального размножения лилий позволяет в короткие сроки получить необходимое количество растений и реинтродуцировать их в природную флору.

Материалы и методы

Объект исследования - *Lilium martagon* или лилия *Кудреватая*, многолетнее травянистое растение до 100 см высотой, вырастающее из желтой луковички, состоящей из многочисленных мясистых чешуй. Растения, отобранные для введения в культуру, были собраны из естественных мест произрастания на Западном Алтае.

В работе придерживались общепринятых методик приготовления и стерилизации питательных сред, инструментов и оборудования.

Как исходный материал для биотехнологических исследований использовали чешуи с луковичек лилий. Стерилизацию питательных сред и работу в асептических условиях проводили согласно общепринятым рекомендациям [1]. Стерилизацию материала проводили по разработанным авторами схемам.

На начальном этапе исследования важно было подобрать оптимальные условия для стерилизации эксплантов *Lilium martagon*. Первичный эксплант должен быть полностью освобожден от всех микроорганизмов (бактерий, грибов, микоплазм и т.д.), и его дальнейшее существование *in vitro* требует поддержания абсолютной асептики, так как грибная и бактериальная инфекции ингибируют рост клеток и приводят культуру к гибели. Наиболее часто применяемыми для стерилизации эксплантов являются растворы гипохлорита натрия, пероксида водорода и спирта (таблица 1). Нами были отобран наиболее оптимальный способ стерилизации растительного материала.

В качестве материала для введения *Lilium martagon* в культуру *in vitro* использовали сегменты чешуй луковичек, собранных в естественных местах произрастания в период с мая по июль. Луковички освобождают от крошащих чешуй, промывают их проточной, водопроводной водой в течение 15-20 минут с применением моющего средства. Все эти манипуляции проводят в нестерильных условиях.

Стерилизующий раствор необходимо периодически перемешивать, так как чем интенсивнее перемешивание, тем эффективнее идет процесс стерилизации.

После инкубации эксплантов в стерилизующем растворе их промывают в 2-4 порциях стерильной водой по 10 минут в каждой. Простерилизованные и промытые объекты помещают в чашки Петри на стерильные фильтры.

После полной стерилизации объекта экспланты размером 0,5×0,5 см помещали на модифицированную питательную среду Мурасиге-Скуга с добавлением агара и сахарозы. Культивирование регенерантов производили в биологических пробирках объемом 100 мл. Часть эксплантов культивировали в культивационном помещении при температуре 23-25⁰С, при 16-ти часовом фотопериоде, освещенности 3,5-4 тыс. люкс и относительной влажности 70-80%, часть эксплантов – сначала в темноте в течение 6 недель при температуре 25 °С, затем при 16-ти часовом фотопериоде.

В качестве регуляторов роста использовали 6-бензиламинопурин (БАП), 3-индолилуксусную кислоту (ИУК).

На этапе введения в культуру нами проводилось испытание нескольких вариантов концентраций фитогормона 6-бензиламинопурина (6-БАП) в питательной среде:

- 1) среда Мурасиге-Скуга безгормональная (контроль);
- 2) среда Мурасиге-Скуга с концентрацией 0,3 мг/л 6-БАП;
- 3) среда Мурасиге-Скуга с концентрацией 0,4 мг/л 6-БАП;
- 4) среда Мурасиге-Скуга с концентрацией 0,5 мг/л 6-БАП;
- 5) среда Мурасиге-Скуга с концентрацией 1,0 мг/л 6-БАП.

Образовавшиеся луковички и регенеранты из адвентивных чешуй, в случае отсутствия контаминации, через 1,5-2 месяца пересаживают на свежую питательную среду, и вновь самостоятельно культивируют..

В ходе экспериментов *in vitro* учитываются влияние состава питательной среды, в частности фитогормонов, на показатели роста и развития регенерантов: коэффициент размножения; образованием регенерантов с учетом их числа на экспланте и числа эксплантов, проявивших морфогенетические реакции; длина регенерантов; число образовавшихся луковичек [2].

Укоренение *Lilium martagon*. Ризогенез – следующий важный этап в технологии клонального микроразмножения. На этапе ризогега концентрацию сахарозы снижают до 20 мг/л [59]. Этот прием способствует постепенному привыканию микрорастений к дальнейшему питанию на собственных корнях в нестерильных условиях [7].

Степень укореняемости сортов в зависимости от концентрации ауксина была изучена с помощью следующих вариантов опыта:

- 1) полный минеральный состав по Мурасиге-Скуга:
 - а) безгормональная (контроль);
 - б) 0,5 мг/л β-индолилуксусная кислота (ИУК);
 - в) 1,0 мг/л ИУК;
- 2) 1/2 минерального состава по Мурасиге-Скуга:
 - а) безгормональная;
 - б) 0,5 мг/л ИУК;
 - в) 1,0 мг/л ИУК.

Через 3-4 недели после пересадки на укоренение проводится оценка результатов: регенерацию листьев, побегов, корней (количество, длина, наличие корневых волосков).

Коэффициент вегетативного размножения устанавливали путем подсчета образовавшихся дочерних луковиц на эксплантах из одной материнской луковицы через два - четыре месяца вегетации.

Динамику роста определяли путем измерения высоты растений.

Адаптация укоренных пробирочных растений к условиям почвенного субстрата является одним из ответственных этапов в процессе клонального микроразмножения. Растения осторожно вынимают из пробирок пинцетом с длинными концами. Корни отмывают от остатков агара, растения на короткое время опускают в 1%-ный раствор КМnO₄ и высаживают в почвенный субстрат, предварительно простерилизованный в автоклаве при температуре 120⁰С (1,0 атм.) в течение 1-2 часов. Перед посадкой субстрат обрабатывают слабым раствором КМnO₄ [59].

Пересадку растений проводили в почвенную смесь следующего состава: почвогрунт («Terra Vita») - почвенная смесь, состоящая из высококачественных верховых торфов различной степени разложения с добавлением структурирующих компонентов - очищенного речного песка и агроперлита.

Для лучшей приживаемости необходимо соблюдать следующие условия: влажность воздуха в начальной период 90-100%, температура 22-25⁰С, 16-ти часовой световой день с освещенностью 3-5 тыс. лк [3].

Для предотвращения потери воды микрорастениями необходимо поддерживать высокую влажность воздуха в области его надземной части. Это достигается использованием пластмассовых стаканчиков (микротеплички), которыми прикрывают высаженные растения (рисунок 1). Высокую влажность необходимо поддерживать не менее 3-4 недель, постепенно приоткрывая стаканчик с 3-4 дня. Сначала приоткрывают на 5-10 минут, далее время увеличивают [4].



Рисунок 1 – Молодые сформировавшиеся растения *L.martagon* переведенные из условий *in vitro* в *ex vitro*

Для активного роста и развития следует 1 раз в 7-10 дней растения подкармливать разбавленным в 2-3 раза раствором Мураисге-Скуга.

Через 4-5 недель определяется процент приживаемости растений, характер роста и развития.

Математическую обработку осуществляли на основе дисперсионного анализа. Анализ данных проведен на компьютерных программах MS Excel.

Результаты и их обсуждение

В проведенных нами исследованиях отмечено, что успех введения в культуру *in vitro* тканей определяется эффективностью стерилизации. В соответствии с таблицей 1, стерилизующие агенты оказывают значительное влияние на степень приживаемости эксплантов на питательной среде и на число получаемых растений-регенерантов.

Как показал сравнительный анализ действия стерилизующих агентов, наименьшим эффектом стерилизации обладал водный раствор бытового препарата «Белизна», где бактериальная и грибная инфицированность эксплантов составляла 34,2%, степень стерильности – 65,8%. Действие на жизнеспособность меристемы отмечена на уровне 36,2%.

Применение раствора пероксида водорода обеспечивало больший стерилизующий эффект материала – 67,9 %, инфицированных эксплантов – 32,2%. В опыте отмечено самое жесткое действие данного дезинфицирующего агента на жизнеспособность меристематических верхушек, где количество жизнеспособных регенерантов не превышало 19,3%.

Таблица 1 – Результативность стерилизации при введении в культуру *in vitro* эксплантов *L.martagon*

Прием асептики	Эффект действия стерилизации, %	Среднее по сортам
Гипохлорит натрия (1:3; 20 мин.)	стерильность	72,2
	жизнеспособные экспланты	38,6
	погибшие экспланты	61,4
	инфицированные экспланты	27,8
«Белизна» (1:3; 5 мин.)	стерильность	65,8
	жизнеспособные экспланты	36,2
	погибшие экспланты	63,8
	инфицированные экспланты	34,2
Пероксид водорода (3 %; 5 мин.)	стерильность	67,9
	жизнеспособные экспланты	19,3
	погибшие экспланты	80,7
	инфицированные экспланты	32,2
95 % этанол (1,5 мин.)	стерильность	43,4
	жизнеспособные экспланты	61,5
	погибшие экспланты	38,5
	инфицированные экспланты	56,6

Использование только одного вида стерилизующего вещества не являлось эффективным. Наиболее оптимально использование комплекса стерилизующих веществ. Так, серия опытов по отработке схемы стерилизации чешуй луковиц выявила, что наилучшей оказалась следующая. Стерилизацию эксплантов луковиц лилий (чешуи) проводили в септических и асептических условиях. Сначала чешуи луковиц промывали проточной водой, затем теплой мыльной водой, погружали в 95% этанол на 1,5 минуты. Выдерживали в 0,5% гипохлорите натрия 20 минут, после чего промывали в трех порциях стерильной дисциллированной воды в течение 20 минут для удаления загрязнений. При использовании, таких комбинаций стерилизующих растворов, для эксплантов луковиц достигнута 80-90 %-ная стерильность.

Через 19 дней культивирования на поверхности эксплантов наблюдалось образование меристематических очагов, а через полтора месяца начинали формироваться адвентивные почки и побеги. Также было отмечено, что экспланты из базальной части чешуй образуют быстрее и в два раза больше луковиц, чем экспланты из дистальной части. Культивирование в темноте способствовало образованию луковичек. При культивировании на свету образуются адвентивные почки с развитием листьев.

В эксперименте нами было изучено влияние концентраций фитогормонов 6-БАП и кинетина на возобновление развития и роста меристематических эксплантов и образование ими дополнительных побегов.

Для растений лилии кудреватой, в соответствии с таблицей 2, было показано, что фрагменты чешуй из базальной и верхушечной части по-разному реагируют на присутствие в питательной среде регуляторов роста.

Таблица 2 – Реакция эксплантов лилии кудреватой на этапе введения в культуру *in vitro* на состав питательной среды

Питательная среда	Длина листа, см	Количество листьев, шт./побег	Ширина листа, см	Коэффициент размножения
Безгормональная*	1,2	1,8	0,5	1,0
6-БАП 0,3 мг/л	0,5	2,2	0,3	1,5
6-БАП 0,4 мг/л	0,2	1,1	0,4	1,5
6-БАП 0,5 мг/л	0,4	1,2	0,5	1,4
6-БАП 1 мг/л	1,1	2,9	0,7	2,4
* Контроль.				

Интенсивное развитие вегетативных органов *L.martagon* отмечено на питательной среде с концентрацией 6-БАП 1 мг/л, слабое – с концентрацией 6-БАП 0,4 мг/л. Повышение концентрации более 1 мг/л оказывает угнетающее воздействие на рост и развитие.

Наблюдения за динамикой образования микролуковиц показали, что на экспланте их образуется от 1 до 6. Они образуются не одновременно, а последовательно, что осложняет технологический процесс разновозрастным составом микролуковиц показано на рисунке 2.



Рисунок 2 – Регенеранты разного размера, образовавшиеся на одном экспланте

Изучением особенностей элементов технологии клонального микроразмножения выявлено, что основные причины, снижающие его эффективность связаны с этапом введения эксплантов в культуру *in vitro* и адаптацией растений-регенерантов к нестерильным условиям.

Интенсивное развитие тканей экспланта на этапе введения *in vitro* происходит при концентрации фитогормона 6-бензиламинопурина 1 мг/л, слабое – при 0,4 мг/л. Коэффициент размножения колеблется в пределах от 1,0 до 2,4.

Концентрация 6-бензиламинопурина 0,4 мг/л оказывает более интенсивное влияние на фазу развития меристематических эксплантов, тогда как регенеранты на питательной среде без гормонов характеризовались низким уровнем роста и развития.

Анализ влияния концентрации цитокининов показал, что наибольший показатель коэффициента размножения отмечен на питательной среде при использовании 1,5 мг/л 6-бензиламинопурина, сочетания фитогормонов 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина и 1 мг/л кинетина, низкий – при 0,4 мг/л 6-бензиламинопурина, 5 мг/л кинетина.



Рисунок 3 – Растения *L.martagon*, полученные в пробирках и высаженные в питомник

Сокращение концентрации минеральных элементов негативно сказалось на показателе коэффициента размножения и на показателях роста и развития растений-регенерантов.

Активное протекание процесса ризогенеза происходит на питательной среде при концентрации β -индолилуксусной кислоты 1 мг/л.

Уменьшенное содержание минеральных солей в питательной среде способствует уменьшению процента укоренения микрорастений, но более интенсивному развитию корневой системы.

Укорененные и прошедшие адаптацию в лабораторных условиях растения в июне месяце были высажены в открытый грунт. В течение лета растения показали хорошую приживаемость, образовали по 1-2 новых листа. По результатам замеров от 03.09.15 года длина листа составила $14 \text{ см} \pm 0,02 \text{ см}$, ширина листа $1,2 \pm 0,06 \text{ см}$, число листьев $3,4 \pm 0,05$, размер луковицы $0,6 \pm 0,02 \text{ см}$.

Выводы:

1. Экспериментально показана возможность управления процессами регенерации с помощью регуляторов роста. Лучшими индукторами регенерационных процессов на стадии собственно размножения является использование в составе основной питательной среды определенных концентраций. Создан питомник растений *L.martagon*, выращенных *in vitro*, который может быть использован для дальнейшей реинтродукции растений.

2. Разработанные приемы получения растений-регенерантов *L.martagon* методами биотехнологии могут быть использованы для сохранения генофонда в коллекциях *in vitro*; адаптированные к условиям выращивания *ex vitro* регенеранты редких и исчезающих видов флоры Казахстанского Алтая - для интродукции и реинтродукции, уникальных видов растений - для селекции и получения высококачественного посадочного материала.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. «Технология микроклонального размножения растений». Научная думка, 1992;
- [2] Деменко В. И. Проблемы и возможности микроклонального размножения садовых растений. Введение в культуру / В. И. Деменко // Известия ТСХА. - 2005. - №2. - С. 48-58
- [3] Катаева Н.В., Р.Г. Бутенко. Клональное микроразмножение растений / - М.: Наука, 1983;
- [4] Методические рекомендации по использованию биотехнологических методов в работе с плодовыми, ягодными и декоративными культурами / Под ред. Е. Н. Джигадло – Орел : ГНУ ВНИИСПК, 2005. – 51 с.

REFERENCES

- [1] Kalinin F.L., Kushnir G.P., Sarnatskaya V.V. Technology of the microclonal reproduction of plants». Naukova dumka, 1992. (in Russ.).
- [2] Demenko V.I. Problems and possibilities of microclonal reproduction of garden plants. Introduction in culture / V.I. Demenko // News TAA. - 2005. - №2.P. 48-58. (in Russ.).
- [3] Kataeva N.V., Butenko R.G. Clonal microreproduction of plants / - M: a science, 1983. (in Russ.).
- [4] Methodical recommendations about use of biotechnological methods in work with fruit, berry and decorative cultures / Under the editorship of E.N. Dzhigadlo - Orel: GNU VNIISPК, 2005. - 51 p. (in Russ.).

***Lilium martagon* МӘДЕНИЕТІ МЕН КӨБЕЮІНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯДАҒЫ ТӘСІЛДЕР АРҚЫЛЫ КІРІСПЕ**

Байтулин И.О., Мырзағалиева А.Б., Ақзамбек А.М.

С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік университеті, Өскемен, Қазақстан

Тірек сөздер: биотехнология, эксплант, пероксидаза, натрий гипохлориді.

Аннотация. Регенерация процессін өсуді реттегіштер арқылы басқару мүмкіндігі тәжірибе түрінде көрсетілген. *L.martagon* регенерация процессінің ең үздік индикаторлары негізгі нәрлі орта құрамындағы белгілі бір өсуді реттегіштер концентрацияларын пайдалану болып табылатындығы көрсетілген.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 43 – 47

INDUCERS AND REGULATORS OF INFLAMMATION**Gulbanu T. Balpanova, Makpal T. Mergenbayeva**

S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: gbalpanova@mail.ru

Key words: cytokines, inflammatory response, inflammatory chemokines, inflammation regulation.

Abstract. The role of cytokines in the formation of inflammatory response and its regulation were shown in the review. The role of the innate immune system, in particular the role of dendritic cells, macrophages, neutrophils, and chemokines and their receptors in the development of acute inflammation is shown. The role of the adaptive immune system, in particular cytokines of T lymphocytes in the regulation of inflammation and its chronicity also considered.

УДК 616:577.175.14

ҚАБЫНУ ИНДУКТОРЛАРЫ МЕН РЕТТЕУШІЛЕРІ**Г. Т. Балпанова, М. Т. Мергенбаева**

С. Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медициналық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: цитокиндер, қабыну жауабы, қабыну хемокиндері, қабыну реттелуі.

Аннотация. Шолуда қабыну жауабы және оның реттелуі қалыптасуындағы цитокиндер рөлі туралы ақпарат берілген. Иммунды жүйенің туа біткен тізбегінің, яғни дендритті жасушалардың, макрофагтардың, нейтрофилдердің, сонымен қатар хемокиндер мен оларға рецепторларының жедел қабыну дамуындағы рөлі көрсетілген. Сонымен бірге, иммунды жүйенің адаптивті тізбегінің, негізі Т-лимфоциттер өндіретін цитокиндердің қабыну реттелуінде және асқинуындағы рөлі де қарастырылған.

Қазіргі кезде цитокиндік белсенділігі бар нәруыздар саны 400-ден астам, сонымен қатар ғалымдар цитокиндердің жаңа түрлерін зерттеумен белсенді айналысуда. Соңғы он жылдықта макроорганизмдегі цитокиндердің биологиялық рөлі туралы фундаменталды білімдер цитокиндер туралы жаңа мәліметтермен толықтырылуда. Қазір цитокиндер жүйесі жасуша-продуценттер, ерігіш цитокиндер және олардың антагонистері, нысана-жасуша және олардың рецепторларынан құралатыны белгілі. Сонымен қатар, интерлейкиндер тобындағы көптеген цитокиндер жалпы құрылымдық-биологиялық сипаттамалары жағынан бір туыстастықтарға біріктірілген [1].

Организмде цитокиндер жеке оқшауланған күйде сирек қызмет атқарады, керісінше, нысана-жасушалар әр түрлі нәтижеге алып келетін, бірлескен синергиялық немесе антогонистік әсерлі цитокиндер қоспаларының әсеріне ұшырайды. Сонымен қатар, цитокиндер белсендірілген каскадтың дамуына алып келетін басқа цитокиндердің бөлінуін ынталандырады және бұл кезде қан айналымдағы немесе басқа биологиялық сұйықтықтардағы цитокиндердің жартылай өмір сүру уақыты қысқа болып табылады. Яғни, цитокиндер белгілі бір шектеулі уақытта және қысқа көлемде әсерлерін көрсетеді [2, 3, 5].

Цитокиндер жасушалардың әр типті түрлерімен синтезделгенімен, цитокиндердің синтезінің негізгі көзі болып Т-хелперлер, дендритті жасушалар және макрофагтар табылады. Осы негізгі жасушалармен өндірілген цитокиндер көптарамды жасушаларалық әсерлесуді белсендіреді.

Цитокиндердің қатысуын талап ететін көптеген физиологиялық қызметтердің маңыздыларына жасушалық және гуморалды жауаптың қалыптасуы, гемопозз регуляциясы, қабыну, жасуша бөлінуі мен дифференциалануын бақылауы, жараның жазылуы жатады. Адаптивті иммунды жауап антигенге қарсы цитокиндер өндіруі арқылы дамитын болса да, олар арнайы емес иммунды факторлар болып табылады. Яғни, цитокиндер цитокиндік рецепторы бар және белгілі бір физиологиялық жағдайдағы ағзаның әр жасушасына әсер ете алады [2, 4, 5].

Цитокиндердің маңызды қызметтерінің бірі қорғаушы иммунологиялық серпіліс кезінде қыбынуды шақыру болып табылады. Қабынулық иммунды жауаптың жедел дамуы туа біткен иммунитет жасушаларымен – моноциттер, тіндік макрофагтар, фибробласттар, вазоактивті аминді және басқа қабыну медиаторларын тасымалдаушы-жасушалармен – мес жасушалары, базофилдер, тромбоциттер және эозинофилдермен қамтамасыз етіледі. Қабыну ошағына сонымен қатар қармап жоюдағы, патогендерді белсенсіздендірудегі және жоюдағы маңызды орын алатын нейтрофилдер жиналады.

Келесі кезеңде адаптивті иммунитет жасушалары – қабыну үрдісінің индукциясында, дамуында және реттелуінде маңызды орын алатын лимфоциттер қатысады. Адаптивті иммунитет механизмдеріне негізделген қабыну индукциясында туа біткен иммунитет жасушаларымен – бірінші кезекте макрофагтар және дендритті жасушалармен – бөлінетін цитокиндер қатысады. Адаптивті иммунды жауаптың эффекторлы фазасында қорғаныш қабыну серпілісінің дамуында CD4⁺-қабыну Т-жасушалармен бөлінетін цитокиндер, сонымен қатар, иммунды жауапқа цитокин синтездеуші Тх2- жасушалардың көмегімен ынталанатын туа біткен иммунды жүйе жасушалары – базофилдер, мес жасушалары және тромбоциттер маңызды рөл атқарады. Сонымен, иммунды жүйенің екі тізбегі – туа біткен және адаптивті – қорғаушы қабыну жауабының түзілуіне қатысады [3, 6].

Патоген туа біткен иммунитеттің физикалық және химиялық кедергілерін өткеннен кейін, ағзаның патогентанушы молекулаларымен танылып, фагоциттермен жойылады, нәтижесінде туа біткен иммунитет жүйесі қабыну ретінде жауап береді. Микроорганизмдер макрофагтардың, дендритті жасушалардың және мес жасушаларының цитоплазмасының бетінде орналасқан арнайы TLR-рецепторларымен анықталады. Лейкоциттердің TLR-рецепторлары микроорганизмдердің қандай түрімен болса да, әсерлескеннен кейін жасушалардың белсенуін қамтамасыз ететін және патогенді танумен қабыну үрдісінің туындауындағы байланыстырушы тізбегі болып табылатын молекулаларға жатады. Белгілі бір вирустың нуклеин қышқылдары және бактериялардың пептидогликандардың жасушаішілік танылуын TLR және NOD-рецепторлар қамтамасыз етеді [7-9].

TLR арқылы белсену нәтижесінде иммунобиологиялық серпілістердің кең спектрі – туа біткен иммунитеттің серпілістерін қамтамасыз ететін қабыну цитокиндер синтезінен бастап, Т-лимфоциттердің белсенуіне және адаптивті иммунды жауапты ынталануына келтіретін ко-стимулдаушы молекулалар экспрессиясына дейін түзіледі [10].

Қабынудың ең күшті индукторлары – макрофагтар – қабыну цитокиндерінің өте белсенді продуценттері болып табылады. Қабыну ошағына жиналған жасушалардың басты рөліне организмге енген патогендердің фагоцитозы жатады. Иммунды жүйенің басқа да «күзетші» жасушалары сияқты, макрофагтар TLR-рецепторларының көмегімен микроорганизмдерге тән патогенмен байланысқан молекулалық құрылымдарының әр түрін ажырата алады. Макрофагтардың, дендритті жасушалардың және мес жасушалардың осы рецепторлар арқылы ынталануы, ерігіш иммунды компоненттер, лимфоциттер және адаптивті иммунды жауаптың, қабыну жауабының белсенуіне қажет қабыну алды цитокиндердің және липидті медиаторлардың синтезделуі мен секрециясын туындатады. Ол өз кезегінде қабынудың және белгілі бір жағдайларда созылмалы қабыну үрдісінің дамуына алып келеді. Қабыну жауабын түзу үрдісінде макрофагтар негізгі қабыну цитокиндерін – ИЛ-1 және TNF- α синтездейді. Бұл цитокиндер қабыну хемокиндерінің синтезін ынталандырады, бірінші кезекте ИЛ-8-ді, ол жедел қабыну ошағында жиналатын нейтрофилдерге арналған өте күшті хемоаттрактант болып табылады. Қабыну ошағына нейтрофилдердің миграция үрдісі көптеген факторларға тәуелді, бастысы –нейтрофилдердің эндотелий жасушаларымен жасушалық адгезия молекулалары арқылы әсерлесуі [2, 6].

Фагоциттердің функционалды белсенділігі қабыну үрдісінің ағымын және нәтижесін анықтайтыны белгілі. Яғни, қабыну ошағында жасушалар тепе-теңдігінің өзгеруі алғашында моноцит-

тер, содан кейін лимфоциттер миграциясы арқылы өзгеруі мүмкін. Аяқталмаған қабыну үрдісі созылмалы кезеңіне өтеді, жалғасып жатқан туа біткен иммунды қабыну жауабына адаптивті иммунитет факторларымен дамыған қабынумен, бірінші кезекте Тх1-дің ынталануы және цитокиндердің бөлінуі, соның ішінде ИЛ-8 хемокинінің түзілуімен жалғасады.

Сонымен қатар, нейтрофилдерге арналған хемоаттрактанттар болып нейтрофилдердің бактериялармен жанасқаннан кейін бөлінетін дефенсиндер және кателицидиндер сияқты микробқа қарсы пептидтер табылады. Дегенмен, хемоаттрактанттар көп түрлі болса да, хемокиндер лейкоциттердің жылжуының жан-жақты және маңызды реттеуіштері болып табылады: хемотаксис және лейкоциттердің түрлі субпопуляцияларын белсендіріп, адгезияны таңдамалы бақылай отырып, қан тамырлық эндотелиіне адгезияны индукциялау арқылы лейкоциттердің, тіннің әр түрлі аймақтарына жылжуын қамтамасыз етеді. Тінге жиналған лейкоциттер хемотаксис көмегімен хемокиндердің концентрациясының градиентіне қарай, инфекция ошағына жылжиды. Сонымен, осы хемокиндермен байланысқан белгілі бір фагоциттер мен эффекторлы лимфоциттердің субпопуляциялары қабыну ошағына жиналады [11, 12].

Нейтрофилді инфильтраттар моноцитті инфильтратқа қарай ерте жылжуы ИЛ-6 арқылы іске асады. Қабыну цитокиніне жататындығына қарамастан, TNF- α және ИЛ-1 синтезімен салыстырғанда, ИЛ-6 синтезі баяу жүреді, ИЛ-6 цитокинінің әсері комплексті, атап айтқанда ИЛ-6 синтезі ИЛ-1 және TNF- α синтезін тежейді, яғни теріс кері байланыстың дамуына ықпалын тигізеді және ИЛ-6 қабыну үрдісін тоқтатады. Нейтрофилдер бетінен ИЛ-6-ға арналған рецепторлардың сыдырылуы жолымен инфекция ошағына түсуі инфильтраттың жасушалық құрамының моноциттік құрамға ауысуына маңызды рөл атқарады.

ИЛ-6-ға арналған рецепторлар, нейтрофилдердің жасуша беткейінен сыдырылған, макрофагтар өндіретін ИЛ-6-мен байланысады, ал түзілген кешендер өз кезегінде СХС-хемокиндерінің өндірілуін төмендету және моноциттердің жиналуын ынталандыратын СС-хемокиндердің өндірілуін күшейту арқылы, жақын маңда орналасқан эндотелиалды жасушаларға әсер етеді. СХС-хемокиндер – нейтрофилдерге арналған хемоаттрактанттар, СС- хемокиндер – Тх1, моноциттер, дендритті жасушалар, эозинофилдер, базофилдерге арналған хемоаттрактанттар болып табылады [3, 13, 14]. Макрофагтар және дендритті жасушалар, жоғары дәрежеде интерстициалды жасушалар CCR1, CCR2 және CCR5 хемокинді рецепторларын экспрессиялайды, осы рецепторлардың көмегімен жасушалар қабынулық хемокиндерді тану нәтижесінде жұқтырылған тінге жиналады, олар инфекциялану ошағында қоздырғыш бөлшектерін және олардың фрагменттерін жояды. Қабынулық инфильтраттың нейтрофилдік құрамынан моноциттік құрамға ауысуы тіннің қабынулық зақымдалуының төмендеуіне алып келеді, себебі моноциттер жараның жазылуына, иммундық қорғанышқа қатысады, бірақ нейтрофилдермен салыстырғанда, қабыну ошағының айналасында, тіннің зақымдалуын аз қалыптастырады.

Қабынудың маңызды индукторы болып TNF- α табылады. Бұл цитокин бактериалды және вирусты қоздырғыштарға қарсы тез арада түзіледі. Арнайы рецепторлар арқылы, ол қантамырлық өткізгіштікті жоғарлатады, бауырда жедел фаза нәруыздарының өндірілуін арттырады, қан айналымнан лейкоциттердің жиналуына ықпал ететін эндотелиалды жасушаларға белгі береді, олар өз кезегінде нейтрофилдердің белсенуін және әсіресе вируспен жұқтырылған жасушалардың апоптозын шақырады [3, 15, 16].

Қабынулық серпілістер қабыну ошағының айналасындағы тіндерге күшті зақымдаушы әсер етуі мүмкін, сондықтан қабынуды өршітетін және бәсеңдететін реттеу механизмдері өте маңызды. Мысалы, бұл реттеу механизмдері қабыну кезіндегі ісіну салдарынан зақымдануға бейім өкпе, көз және ми тіндеріне өте маңызды, сол себепті бұл тіндерде қабынулық жауапты бәсеңдететін арнайы механизмдер бар, бірақ оған қарамастан жұқтырылған кезде қабыну үрдісі дамуы мүмкін.

Кейбір тежеуші үрдістер жергілікті және жүйелі түрінде дамуы мүмкін. Мысалы, TNF- α TNF-ге арналған рецептордың (TNFR) сыдырылуын шақырады, ол жасушаның TNF- α -ға деген сезімталдығын және көршілес жасушалардың ынталуын төмендетеді, себебі сыдырылған және қоршаған ортаға түскен TNFR бос TNF- α -ны байланыстырады, сол себептен ол жасуша беткейлік TNFR-на жете алмайды. Одан басқа, қабынудың басталуынан біраз уақыт өткеннен кейін, макрофагтардың ерігіш рецепторлық ИЛ-1- антагонисті (ИЛ-1рА) синтезделе бастайды. ИЛ-1 (ИЛ-1рА) ИЛ-1-мен ИЛ-1R-ді байланыстыруға бәсекелесетін нәруыз, бірақ ол осы рецептор арқылы сигналдық транс-

дукцияны белсендірмейді. Қосымша, қабыну цитокиндерінің жүйелі әсер беру деңгейін қалыптастырушы концентрациясына жеткенде, гипоталамус арқылы теріс реттеу кері байланыс механизмі іске қосылады, нәтижесінде глюкокортикоидтар өндірілуі ынталанады. Бұл гормондар қабынуды бірнеше жолдар арқылы тежейді, соның арасында қабыну цитокиндерінің продукциясын қоса тежеуді. Синтетикалық глюкокортикоидтар қабынуға қарсы препараттар ретінде жиі қолданылады, бірақ оларды қолдануы айқын жанама әсерлердің көрініс беруімен шектеледі [3, 5, 16].

Қабынуды шектейтін механизмдердің басқа түрлеріне, қабынуға қарсы цитокиндердің өндірілуі жатады, соның ішінде ИЛ-10 және TGF- β . ИЛ-10, макрофагтардың жараны жазатын регенераторлы қызметі, қабыну цитокиндерінің өндірілуін тежеуімен бірге, арттырылады. TGF- β және ИЛ-6 адаптивті иммунитеттің механизмдеріне әсер етеді. Олар T α 17 дамуына қажетті ROR γ t генінің транскрипциясын реттейтін ерекше фактордың экспрессиясын ынталандырады. Бұл жасушалар қабыну цитокинін – ИЛ-17 өндіреді, оларда қабынулық хемокиндерге арналған рецепторлары (CCR6 және CCR4) және жасушалардың тірі қалуына қажетті макрофагтар мен дендритті жасушалармен өндірілетін ИЛ-23-ке рецепторлары бар. Хемокинді рецепторлар жасушаларды арнайы мүшелер мен тіндерге миграциялануына және эффекторлы қызметті атқаруға міндеттейді. Аш ішек тінінде үнемі болатын ИЛ-23 цитокинін өндіретін T α 17 және дендритті жасушалар, бұл аш ішектің қалыпты микрофлорамен (комменсал-бактериялармен) өзара әсерлесуін көрсетеді [3, 17, 18]. ИЛ-17 стромалы, эпителиалды және эндотелиалды жасушалардың рецепторларымен байланысады, мүмкін, ИЛ-6 сонымен қатар, бірқатар қабынулық хемокиндер және гемопозтикалық колониестимулдеуші фактор (Г-КСФ және ГМ-КСФ) өндірілуін белсендіретін кейбір тіндік макрофагтармен де байланысады. Бұл цитокиндер, сүйек кемігінде нейтрофилдердің және моноциттердің қосымша түзілуі мен қан айналымға шығуын, қабыну ошағындағы хемотаксисті, жасушалар қабыну ошағында фагоцитоз үрдісін және патогенді микроорганизмдерді жоюын қамтамасыз етеді. ИЛ-12, IFN- γ және ИЛ-4 T α 17 дифференциялануын тежейді, патогендерге қарсы адаптивті иммунды жауап үрдісі нәтижесінде түзілген негізгі T α 1 және T α 2 субпопуляцияларының супрессиялануы (теріс реттелу) T α 17-лимфоциттермен қалыптасқан жергілікті жедел қабыну үрдістері екенін болжауға мүмкіндік береді [5, 17-19].

Жоғарыда айтылып өткендей, фагоциттер рецепторлары және патогендердің өзара әсерлесуі, адаптивті иммунды жауаптың ынталануына және бағытталуын реттейтін цитокиндердің өндірілуіне алып келеді. Макрофагтар және дендритті жасушалардың ИЛ-12 өндіруі, НК-жасушалардың IFN- γ өндіруін ынталандырады, бұл екі цитокин өз кезегінде T α 1-дің дифференциялануын белсендіреді; мес жасушалары өндіретін ИЛ-4 T α 2 түзілуін ынталандырады. Сонымен қатар, адаптивті иммунды жүйе туа біткен иммунды жауаптың эффективтілігін арттыратын сигналдар және компоненттер өндіреді. Мысалы, T α 1 сәйкес таныстырылған антигенмен кездескен кезде IFN- γ , MAF цитокиндерін өндіре бастайды, олар макрофагтардың микробтарды жоюын жоғарлатады және осы жасушалар арқылы қабыну цитокиндерінің синтезін белсендіреді, фагоцитарлы және антигентаныстырушы белсенділігін арттырады.

Сонымен, цитокиндер иммунитеттің маңызды гуморалды факторлары болып табылады және олар патогеннің енуіне және тіннің зақымдалуына қарсы тұратын комплексті бір-бірін толықтырушы және реттеуші туа біткен және адаптивті иммунды жүйенің екі тізбегіннің иммунды жауабы кезіндегі қабыну дамуында негізгі рөл атқарады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Козлов В.К. Цитокиноterapia: патогенетическая направленность при инфекционных заболеваниях и клиническая эффективность. Руководство для врачей. – Санкт-Петербург: Альтер Эго, 2010. – 148с.
- [2] Симбирцев А.С. Цитокины: классификация и биологические функции // Цитокины и воспаление 2004. – Т. 3. – № 2. – С. 16–22.
- [3] Кетлинский С.А., Симбирцев А.С. Цитокины. – Санкт-Петербург, 2008. – 552 с.
- [4] Ozaky K. and Leonard W.J. Cytokine and cytokine receptor pleiotropy and redundancy // J. Biol. Chem. – 2002. – №277. – P.355-358.
- [5] Бростофф М., Ройт Р. Иммунология. – Москва, 2007. – 568 с.
- [6] Черешнев В.А., Гусев Е.Ю. Иммунология воспаления: роль цитокинов // Медицинская иммунология. – 2001. – Т.3, №3. – С.361-368.
- [7] Симбирцев А.С. Толл-белки: специфические рецепторы неспецифического иммунитета // Иммунология. – 2005. – № 6. – С.368-377.

- [8] Jwasaki A., Medzhitov R. Takeda K. Toll-like receptor control of the adaptive immune responses // *Nat.Immunol.* – 2004. - № 5. – P. 987-995.
- [9] Girardin S.E., Travassos L.H., Herve M., Blanot D., Boneca I.G. et al. Peptidoglycan molecular requirements allowing detection by Nod1 and Nod2 // *J. Biol. Chem.* – 2003. – 278 (43). – P. 41702 - 41708.
- [10] Zarembek K., Godowski P. Tissue expression of human Toll-like receptors and differential regulation of Toll-like receptor mRNAs in leucocytes in response to microbes, their products, and cytokines // *J.Immunology.* – 2002. – 168. – P. 554-561.
- [11] Rot A., von Andrian U.H. Chemokines in innate and adaptive host defence: basic chemokines grammar for immune cells // *Annu. Rev. Immunol.* – 2004. - № 22. – P.891-928.
- [12] Zlotnik A., Yoshie O. Chemokines: a new classification system and their role in immunity // *Immunity.* – 2000. – № 12. – P.121-127.
- [13] Marshall J.S. Mast-cell responses to pathogens // *Nat. Rev. Immunol.* – № 2004. – №4. – P.787-799.
- [14] Banchereau Y., Steinman R.M. Dendritic cells and the control of immunity // *Nature.* – 1998. – №392. – P.245-252.
- [15] Nathan C. Points of control in inflammation// *Nature.* – 2002. – №420. – P.846-852.
- [16] Tracey K.J. The inflammatory reflex // *Nature.* – 2002. – №420. – P.853-859.
- [17] Mc Kenzie B.C. et al. Understanding the IL-23 – IL-17 immune Pathway // *Trends. Immunol.* – 2006. – №27. – P.17-23.
- [18] Кетлинский С.А. Тх17 – новая линия дифференцировки Т-хелперов: обзор данных // *Цитокины и воспаление.* – 2009. – №2. – С.3-15.
- [19] Betteli E. et al. Reciprocal development pathways for the generation of pathogenic effector Тх17 and regulatory cells // *Nature.* – 2006. – №441. – P.235-238.

REFERENCES

- [1] Kozlov V.K. Cytokine therapy: pathogenetic focus in infectious diseases and clinical efficacy. Guidelines for doctors. S-Pb.,: Alter Ego, 2010, 148 (in Russ.).
- [2] Simbirtsev A.S. Cytokines: classification and biological functions // *Cytokines and Inflammation*, 2004. 3(2),16–22 (in Russ.).
- [3] Ketlinskiy S.A., Simbirtsev A.S. Cytokines. S-Pb., 2008, 552 (in Russ.).
- [4] Ozaky K. and Leonard W.J. Cytokine and cytokine receptor pleiotropy and redundancy // *J. Biol. Chem.* – 2002. – №277. – P.355-358.
- [5] Brostoff M., Royt R. Immunology. Moscow, 2007, 568 (in Russ.).
- [6] Chereshev V.A., Gusev E.Yu. Med. Immunology of inflammation: role of cytokines // *Medical immunology*, 2001, 3(3), 361-368 (in Russ.).
- [7] Simbirtsev A.S. Toll proteins: specific receptors of innate immunity // *Immunology*, 2005, 6, 368-377 (in Russ.)
- [8] Jwasaki A., Medzhitov R. Takeda K. Toll-like receptor control of the adaptive immune responses // *Nat.Immunol.* – 2004. - № 5. – P. 987-995.
- [9] Girardin S.E., Travassos L.H., Herve M., Blanot D., Boneca I.G. et al. Peptidoglycan molecular requirements allowing detection by Nod1 and Nod2 // *J. Biol. Chem.* – 2003. – 278 (43). – P. 41702 - 41708.
- [10] Zarembek K., Godowski P. Tissue expression of human Toll-like receptors and differential regulation of Toll-like receptor mRNAs in leucocytes in response to microbes, their products, and cytokines // *J.Immunology.* – 2002. – 168. – P. 554-561.
- [11] Rot A., von Andrian U.H. Chemokines in innate and adaptive host defence: basic chemokines grammar for immune cells // *Annu. Rev. Immunol.* – 2004. - № 22. – P.891-928.
- [12] Zlotnik A., Yoshie O. Chemokines: a new classification system and their role in immunity // *Immunity.* – 2000. – № 12. – P.121-127.
- [13] Marshall J.S. Mast-cell responses to pathogens // *Nat. Rev. Immunol.* – № 2004. – №4. – P.787-799.
- [14] Banchereau Y., Steinman R.M. Dendritic cells and the control of immunity // *Nature.* – 1998. – №392. – P.245-252.
- [15] Nathan C. Points of control in inflammation// *Nature.* – 2002. – №420. – P.846-852.
- [16] Tracey K.J. The inflammatory reflex // *Nature.* – 2002. – №420. – P.853-859.
- [17] Mc Kenzie B.C. et al. Understanding the IL-23 – IL-17 immune Pathway // *Trends. Immunol.* – 2006. – №27. – P.17-23.
- [18] Ketlinskiy S.A. Тх 17 - a new line of T-helper cell differentiation: a review of the data // *Cytokines and Inflammation*, 2009, 2, 3-15 (in Russ.).
- [19] Betteli E. et al. Reciprocal development pathways for the generation of pathogenic effector Тх17 and regulatory cells // *Nature.* – 2006. – №441. – P.235-238.

ИНДУКТОРЫ И РЕГУЛЯТОРЫ ВОСПАЛЕНИЯ

Г. Т. Балпанова, М. Т. Мергенбаева

Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: цитокины, воспалительный ответ, воспалительные хемокины, регуляция воспаления.

Аннотация. Обзор представляет информацию о роли цитокинов в процессе формирования воспалительного ответа и его регуляции. Показана роль врожденного звена иммунной системы, в частности, роль дендритных клеток, макрофагов, нейтрофилов, а также хемокинов и рецепторов к ним в развитии острого воспаления. Рассматривается также роль адаптивного звена иммунной системы, в частности, цитокинов Т-лимфоцитов в регуляции воспаления и ее хронизации.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 48 – 55

**AGRO-ECOLOGICAL FRAMEWORK
FOR THE OPTIMIZATION OF DOSES AND METHODS
OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS DEPENDING
ON THE VARIETAL CHARACTERISTICS OF THE RICE**

K. N. Zhailybay

Kazakh State women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: Bakobb @ mail.ru

Key words: rice varieties, optimal dosage and methods of application of mineral fertilizers in connection with the varietal characteristics; contamination of soil and water bodies, nature of plant communities with the introduction of high doses of fertilizers.

Abstract. The optimum doses of nitrogen-phosphate fertilizer (N160-180P120 kg/ha) in relation to the varietal characteristics of the rice are established. The average height macrophylla (Marzhan, Aral 202, Cogiscan 1) and low-growing broadleaf (Lyman) varieties the highest grain yield obtained on high-yielding crops when making 60-70% annual rate of nitrogen fertilizer before planting and 30-40% in the form of dressing in the phase of 6-7 leaves (in the early phase of the 3rd stage of organogenesis) at sowing 7.5 million germinating seeds. The average height with narrow vertical leaves (Kuban 3, Krasnodar 424, Aru, Dubovsky 129) the maximum grain yield is formed on high-yielding crops when making 25-33% annual rate of nitrogen fertilizer before planting and 67-75% in the form of dressing in phases 6-7 and 8-9 leaves when planting 7.5 million germinating seeds. Increasing doses of nitrogen-phosphorus fertilizers to N240P180 kg/ha does not contribute to the increase in grain yield. The introduction of high doses of mineral fertilizers is not profitable in the economic and environmental dimension, adversely affect natural plant communities located near rice rotations, contaminate soil and water bodies.

ӘОЖ 633.18

**КҮРІШ СОРТТАРЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІНЕ СӘЙКЕС
ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ МӨЛШЕРІ МЕНЕНГІЗУ ӘДІСТЕРІН
ОПТИМИЗАЦИЯЛАУДЫҢ АГРОЭКОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕМЕСІ**

К. Н. Жайлыбай

Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: күріш, сорттар, минеральды тыңайтқыштардың оптимальды дозасы мен енгізу әдістері, топырақ пен су қоймаларының ластануы, табиғи фитоценоздардың ластануы.

Аннотация. Күріш сорттары ерекшеліктеріне байланысты егістікке азот-фосфор тыңайтқыштарының оптимальды дозасы (N160-180P120 кг/га) анықталды. Азот-фосфор тыңайтқышы мөлшерін N240P180 кг/га дозасына дейін көбейту дән өнімін арттырған жоқ. Минеральды тыңайтқыштардың жоғары дозасы экономикалық және экологиялық тұрғыдан тиімсіз, зиянды әсері көп, топырақ пен су қоймаларын ластайды, күріш ауыспалы егісіне көрші фитоценоздарда ластанады.

Күріш егістігіне тыңайтқыштар беру жүйесі - бұл өсімдікті қоректік элементтермен қамтамасыз етіп қоймай, дақылдың дамуының белгілі бір кезеңдерінде фотосинтетикалық қызметін күшейтіп, бас масақ және жанама сабақ масақтарының түзілу процестерін жедел қалыптастыруға

бағытталған тыңайтқыштар мөлшері, енгізу мерзімі және тәсілдері. Біздің зерттеу нәтижелеріміз [1-3] бойынша, орта бойлы, тік жапырақты сорттардың (Кубань 3, Краснодарский 424, Дубовский 129, Ару) ең жоғары өнім беретін егістіктегі масақты сабақтар саны 550-650 дана/м² немесе гектарына 5,5-6,5 млн. масақ. Сабақтардың мұндай үйлесімді тығыздылығы күріш көгі өніп шыққан кезде 320-400 дана/м², ору алдында 250-350 дана/м² болғанда қалыптасады. Өндірістік жағдайда Кубань 3 сортының егістігі гектарына 250 кг (7,5 млн. дана) тұқым себіліп, әсер етуші зат есебімен N160-180P90-120 кг/га тыңайтқыш берілгенде ең жоғары өнім береді.

Орта бойлы, ірі жапырақты (Маржан, Арал 202, Түгіскен 1) сорттарының ең жоғары өнімді егістігі көктеп шыққан кезде 280-300 дана/м², ору алдында 220-250 дана/м² түп өсімдік болғанда қалыптасады. Үйлесімді (оптимальды) масақты сабақтар саны - 520-580 дана/м², немесе гектарына 5,2-5,8 млн. масақтар. Өндірістік жағдайда мұндай мол өнімді егіс 6-7 млн. шығымды тұқым себіліп, N160-180P120 кг/га мөлшерінде тыңайтқыш берілгенде қалыптасады.

Аласа бойлы, жалпақ жапырақты Лиман сортының ең жоғары өнімді агроценозы көктеп шыққан кезде 290-320 дана/м², ору алдында 230-260 дана/м² түп өсімдік, ал масақты (өнімді) сабақтарының үйлесімді тығыздылығы 550-600 дана/м², немесе гектарына 5,5-6,0 млн. масақты сабақ болғанда қалыптасады. Өндірістік жағдайда мұндай мол өнімді егістік Лиман сорты бойынша гектарына 250 кг (7,5 млн. дана) шығымды тұқым себіліп, әсерлі зат есебімен N150-160P90-120 кг/га тыңайтқыш берілгенде қалыпта- сады.

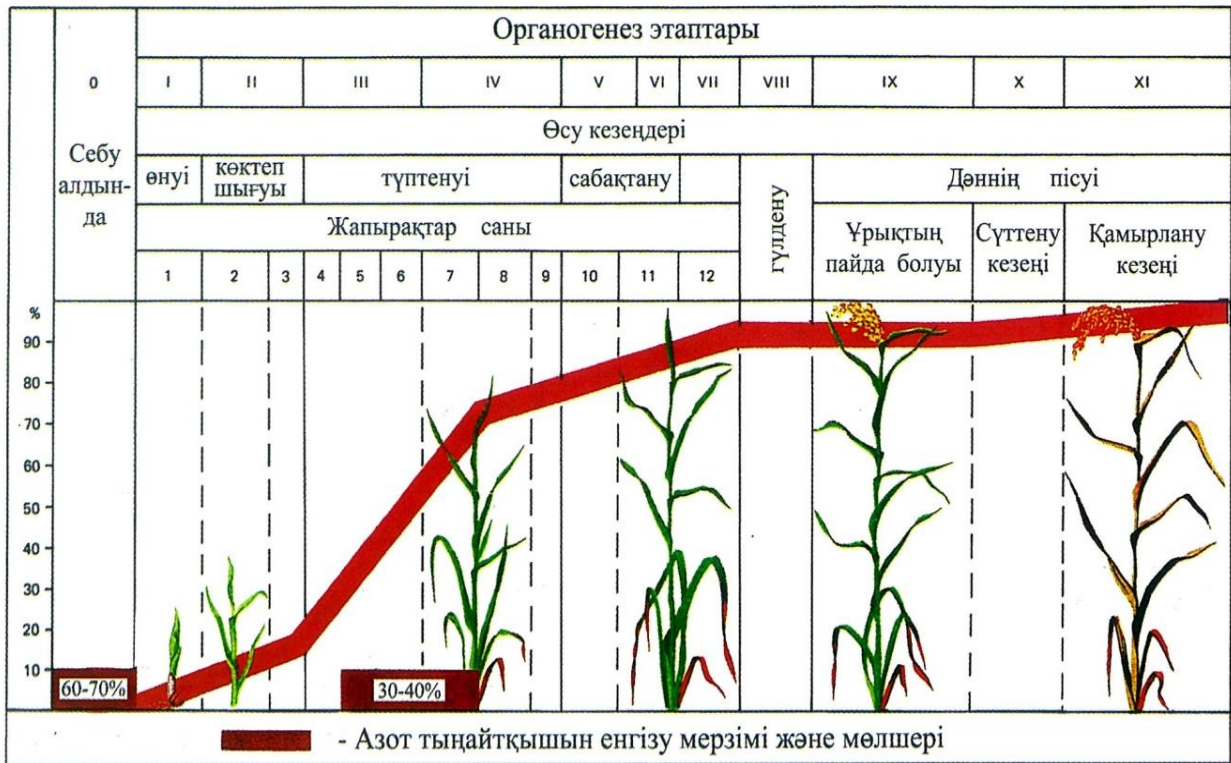
Орта бойлы, ірі жапырақты Маржан, Арал 202, Түгіскен 1 және аласа бойлы, жалпақ жапырақты Лиман сорттары егісіне азот тыңайтқышының жылдық (N160-180 кг/га ә.з.) нормасының 60-70%-ын себу алдында, 30-40%-ын күріштің 6-7 жапырақты (орта мерзімде пісетін сорттар үшін) және 5-6 жапырақты (ерте пісетін сорттар үшін) кезінде, яғни органогенездің 3-ші этапы басында бір рет үстеп қоректендіру берілгенде ең жоғары дән өнімі қалыптасады (1-кесте; 1-сурет).

1-кесте – Азот тыңайтқышын енгізу әдістерінің күріш өніміне әсері

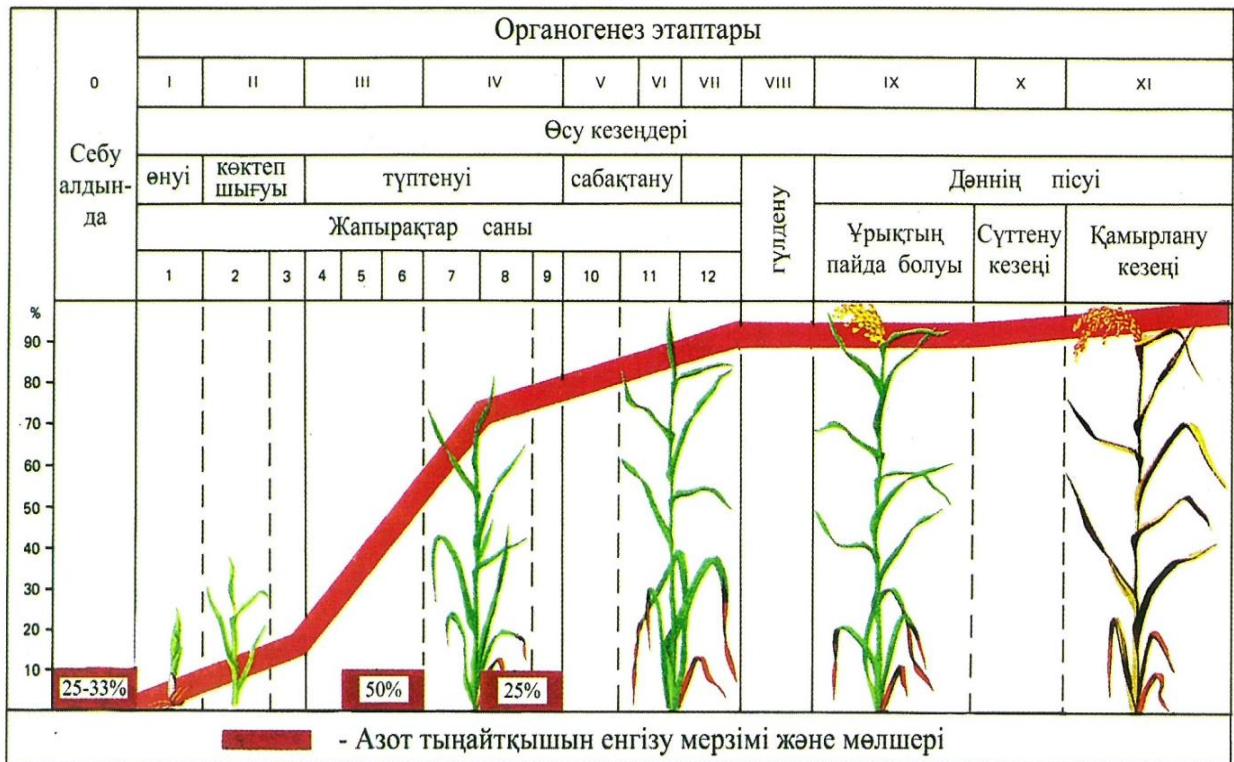
Тыңайтқыштарды енгізу әдістері, кг/га ә.з.	Күріш сорттары өнімі, ц/га			
	Маржан	Лиман	Кубань 3	Краснодарский 424
1. N180P120, жылдық норманы себу алдында енгізу	57,8	56,5	45,8	43,5
2. N180P120, соның ішінде N120 (жылдық норманың 70%) себу алдында және N60 (30%) үстеп қоректендіру ретінде 6-7 жапырақты кезеңде беру	63,1	66,6	50,2	45,8
3. N180P120, соның ішінде N90 (жылдық норманың 50%) себу алдында және екі үстеме қоректендіру: N45 (25%) 4-5 жапырақты кезде, N45 (25%) 8-9 жапырақты кезде беру	58,6	57,9	62,2	60,8
4. N180P120, соның ішінде N45- 60 (жылдық норманың 25-33%) себу алдында және екі үстеме қоректендіру: N75-90 (42-50%) 5-6 жапырақты кезде, N45 (25%) 8-9 жапырақты кезде	51,5	50,4	70,6	68,9
<i>Ескерту:</i> Фосфор тыңайтқышының жылдық нормасы (P120 кг/га ә.з.) себу алдында берілген.				

Азот тыңайтқышының барлық жылдық нормасын себу алдында берілгенде Маржан, Лиман, Түгіскен 1 сорттары егісінен авиациямен үстеп қоректендіру бермей-ақ мол өнім (45-50,5 ц/га) алуға болады (1-кесте).

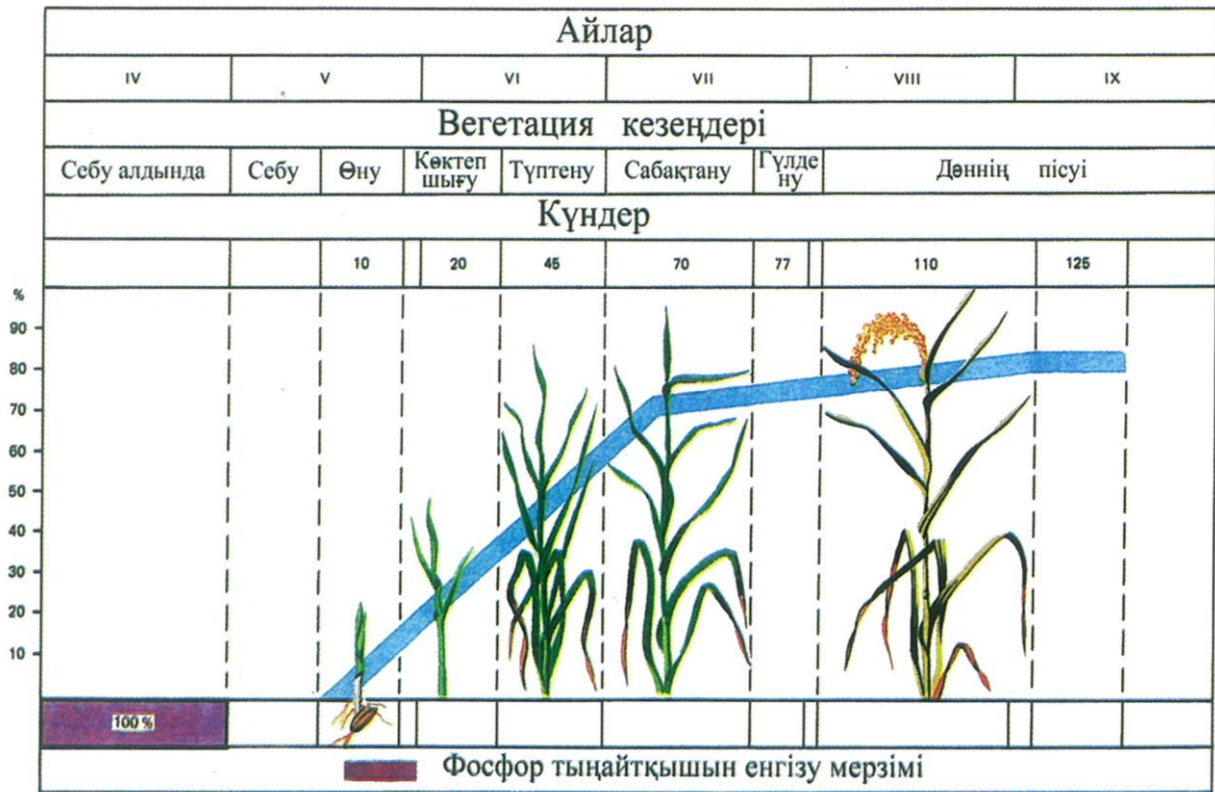
Орта бойлы, жіңішке, тік жапырақты Кубань 3, Краснодарский 424, Дубовский 129, Ару сорттары егісіне азот тыңайтқышының жылдық (N160-180 кг/га ә.з.) нормасының 25-33%-ын себу алдында, 67-75-ын дақыл 5-6 және 8-9 жапырақты кезеңде, яғни органогенездің 3-ші этапы басында және сабақтану кезеңінде екі рет үстеп қоректендіру берілген жағдайда ең жоғарыөнім береді (1-кесте; 2-сурет). Бұл аталған сорттардың биологиялық оптимумы. Суға бастырылған атыс топырағында жүретін тотықсыздану процесі нәтижесінде ерімейтін әрі өсімдіктер сіңіре алмайтын, немесе сіңірілуі қиын фосфор қосындылары жылжымалы түрге (формаға) айналады. Топырақтағы жылжымалы фосфор мөлшері күріштің өсу дәуірі кезінде көбейе береді де, ең жоғары деңгейі, дақылдың гүлдену кезінде байқалады, сосын біртіндеп төмендейді [4, 5]. Сондықтан фосфор тыңайтқышының бүкіл жылдық нормасы себу алдында беріледі (3-сурет).



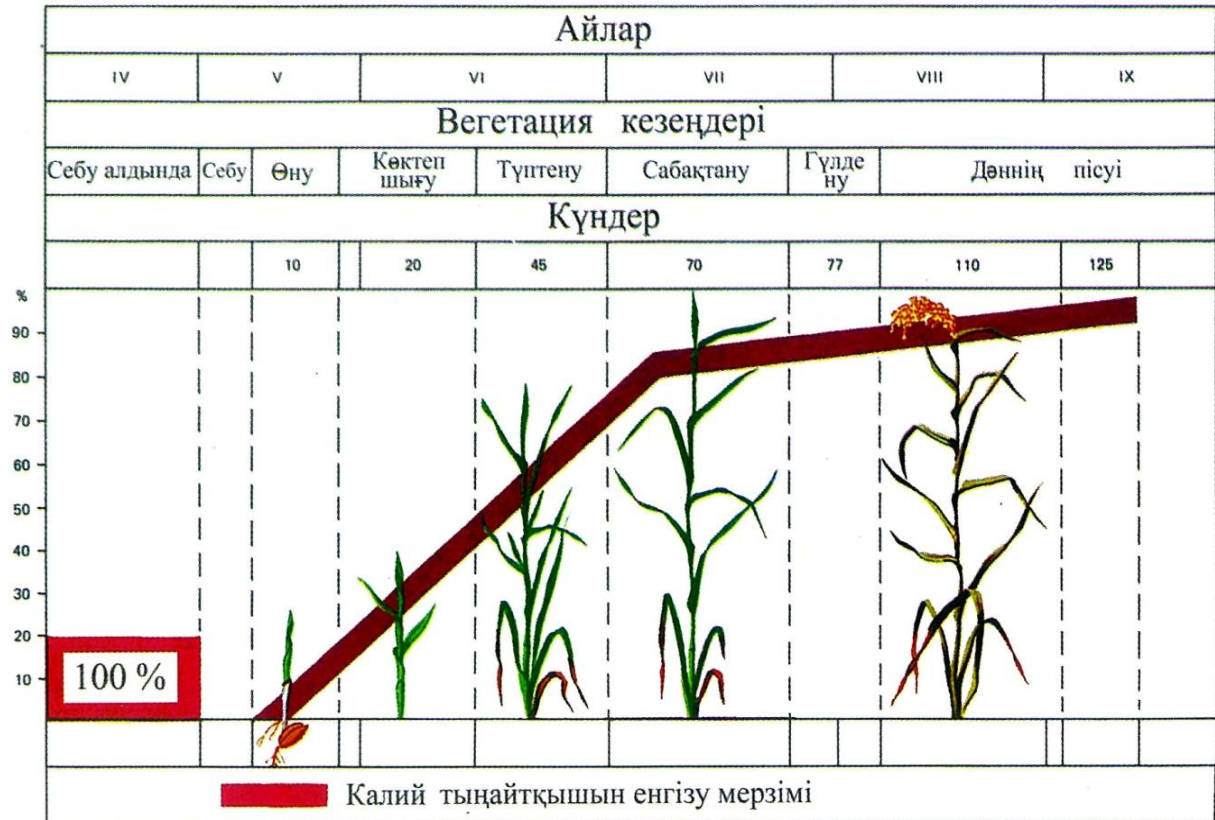
1-сурет – Күріштің ірі жапырақты Маржан, Арал 202, Түгіскен 1, Лиман сорттары өсімдігінің азотпен қоректенуі



2-сурет – Күріштің жіңішке, тік жапырақты Кубань 3, Краснодарский 424, Ару, Дубовский 129 сорттары өсімдігінің азотпен қоректенуі



3-сурет – Күріштің өсу кезеңдерінде фосфорды сіңіруі



4-сурет – Күріштің өсу кезеңдерінде калийді сіңіруі

Фосфор тыңайтқышы дозасын дифференциялап беру топырақтағы жылжымалы фосфор деңгейіне байланысты. Тұзданған топырақта жылжымалы фосфор деңгейі орташа болған жағдайда күріш егісіне әсер етуші зат есебімен P90 кг/га ә.з., ал төмен болса P120 кг/га мөлшерін берілуі керек [1, 3-5].

Қазіргі кезеңде Қазақстанда шаруашылық жүргізудің әртүрлі әдістемелері бар, олар: фермерлер, жеке кіші кәсіпорын, ұжымдық шаруашылық, акционерлік қоғамдар, бірлестіктер. Бұлардың әрқайсысының экономикалық деңгейі мен табыстары, айналымдық қаржы мөлшері әртүрлі. Осыған сәйкес, олардың техника, тыңайтқыш, тұқым, жаңа технология, т.б. сатып алу деңгейі бірдей емес. Жаңа технологияны өндіріске енгізгенде нрмесе ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру және тыңайтқыштар беру жүйесі, қолданылып жүрген агротехникалық шаралар жетілдірілгенде шаруашылықтардың, кіші кәсіпорындар мен фермерлердің мүмкіншіліктерін ескерген жөн.

Ғылыми зерттеу тәжірибелерінің нәтижелері бойынша Арал өңірінің топырағы тұзданған танаптарында минеральды тыңайтқыштар қолданудың Маржан сорты үшін агроэкологиялық негіздемесі тұжырымдалды (2-кесте):

а) 1-5 мамыр аралығында себіліп, N180P120 кг/га ә.з. дозасында тыңайтқыштар берілген Маржан сорты егістігі алғы дақылдар аңызында бір қатар өнім береді. Сондықтан, осы кезең аралығында күріш егісін мелиоративтік танаптарда және жоңышқаның аударма шымына орналастырылуы керек, өйткені бұл танаптар топырағы ертерек қызады;

б) жоңышқа шымына және аударма шымына орналасқан Маржан сорты егісінен жоғары өнім 11-25 мамыр аралығында себіліп, суға бастырылған танаптарында N120P90 кг/га мөлшерінде тыңайтқыш берілгенде 50,9-53,7 және 47,2-49,5 ц/га дән өнімі алынды. 21-25 мамыр аралығында

2-кесте – Алғы дақылдардың, себу және суға бастыру мерзімі мен тыңайтқыштар мөлшерінің Маржан сорты өніміне әсері, ц/га

Себу және суға бастыру мерзімі	Тыңайтқыштар мөлшері, кг/га ә.з.				Орташа
	N0P0	N90P90	N120P90	N180P120	
Жоңышқа шымы					
1-5 мамыр	29,4	36,3	44,1	45,5	38,8
6-10 мамыр	35,6	42,5	49,1	51,3	44,7
11-15 мамыр	39,0	45,0	52,2	54,4	47,6
16-20 мамыр	41,5	48,1	53,7	55,3	49,6
21-25 мамыр	44,5	48,3	50,8	52,5	49,0
26-30 мамыр	26,1	30,8	36,2	34,8	32,0
ЕКЕА ₀₅ – 3,21 ц/га					
Жоңышқаның аударма шымы					
1-5 мамыр	24,8	29,8	38,2	46,5	34,9
6-10 мамыр	29,1	36,1	42,8	46,7	38,7
11-15 мамыр	32,4	40,6	47,2	51,2	42,8
16-20 мамыр	34,1	44,0	48,2	52,0	44,7
21-25 мамыр	35,2	44,1	49,5	52,3	45,2
26-30 мамыр	25,8	28,4	33,2	30,4	29,5
ЕКЕА ₀₅ – 3,8 ц/га					
Мелиоративтік танап (бидай)					
1-5 мамыр	21,1	25,6	34,5	43,4	31,1
6-10 мамыр	24,5	32,6	40,5	44,4	35,5
11-15 мамыр	29,5	38,5	44,7	47,4	40,0
16-20 мамыр	30,5	40,5	45,6	49,7	41,5
21-25 мамыр	32,1	42,5	45,5	47,3	42,1
26-30 мамыр	25,8	29,0	30,6	33,7	29,8
ЕКЕА ₀₅ – 3,7 ц/га.					

жоңышқа шымына орналасқан күріш егісінен аздау мөлшерде (N90P90 кг/га) тыңайтқыш енгізіп, немесе бермей-ақ бір шама жоғары өнім алуға болады. Яғни, минералды тыңайтқыштарды үнемдеу үшін жоңышқа немесе түйежоңышқа егістері көлемін ұлғайтып, жоңышқа, түйежоңышқа шымы және аударма шымы танаптарын көбейту керек;

в) мелиоративтік танаптарда ең жоғары дән өнімі N180P120 кг/гоа э.з. мөлшерінде тыңайтқыш берілгенде алынады;

г) тұқымды үнемдеу үшін 15-25 мамыр аралығында себу нормасын Маржан сорты егістігінде 250-260 кг/га (6-7 млн. шығымды дән), Кубань 3, Краснодарский 424, Ару, Түгіскен 1 сорттары бойынша 220-240 кг/га (5,5-6,0 млн. шығымды дән) деңгейіне дейін азайтуға болады (1, 2-кесте).

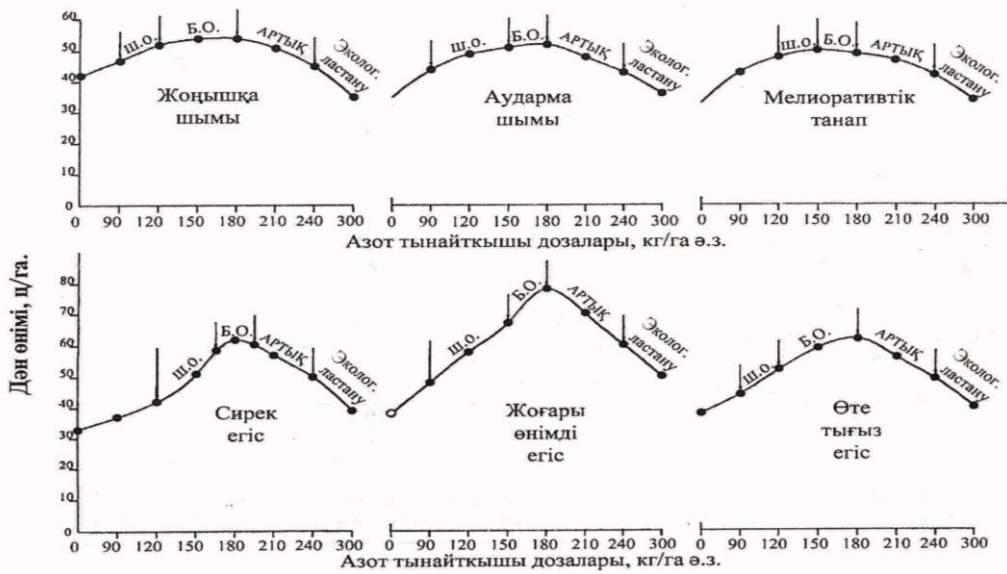
26 мамырдан кейін Маржан сорты тұқымын сеуіп, атыздарды суға бастыру үшін ұзақ мерзімді ауа райы болжамын білу керек. Қазақстандық Арал өңірі жағдайында тамыз айының екінші жартысында және қыркүйек айында түнгі ең төмен (минималды) температура +14⁰С-тан жоғары болғаны жөн. Сонда Маржан сортынан біршама мол өнім алуға болады (2-кесте).

Ғылыми-зерттеу және озат тәжірибе нәтижелеріне қарағанда, күріш егісіне берілген азот, фосфор, калий мөлшері оптимальды (N160P120K80 кг/га) болып, тыңайтқыштардың ара қатнасы - N : P: K- 1:0,7:0,5 (3-кесте), ал топырағы өте тұзданған танаптарда N: P- 1:1 немесе 1:0,8 болғанда жоғарыәрі сапалы өнім алынады. Бірақ, мұндай ара қатнаспен тыңайтқыштар енгізілген кезде топырақтағы жылжымалы фосфор мөлшерін есепке алған дұрыс. Яғни, нақты топырақ және басқа өзгерген агроэкологиялық жағдайында тыңайтқыштар енгізудің мұндай ара қатнасы қайта анықталуы тиіс.

3-кесте – Минералды тыңайтқыштар дозасы мен ара қатнасының күріш өніміне әсері (5)

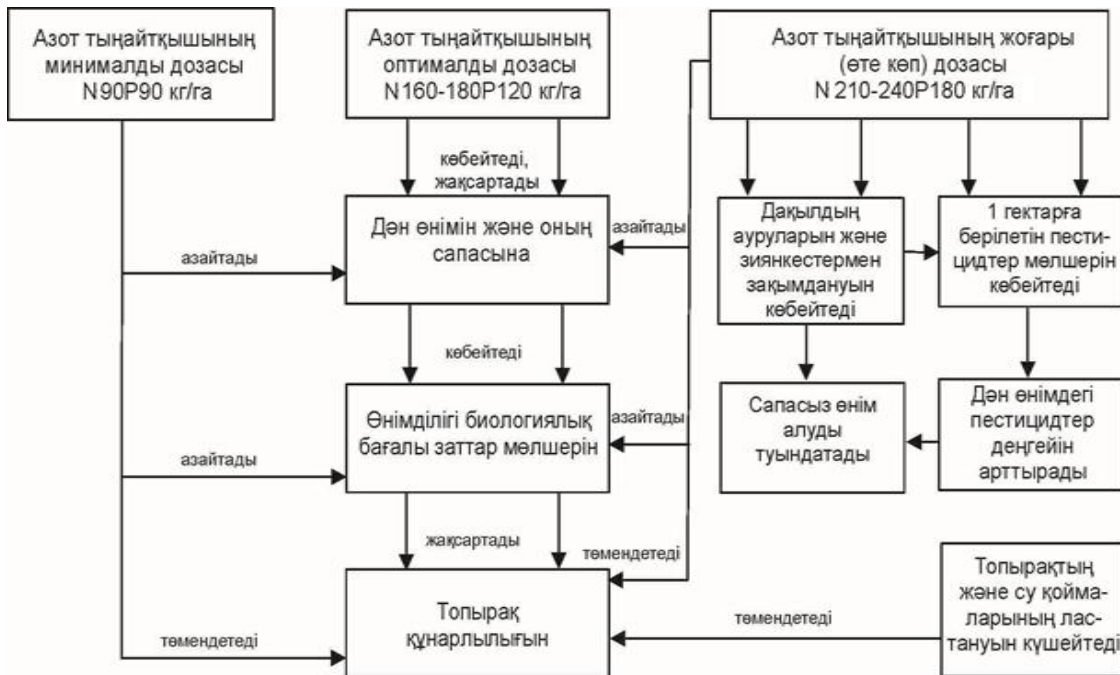
Тыңайтқыштар дозасы, кг/га э.з.	Дән өнімі, ц/га	Фонға қосымша өнім		NPK ара қатнасы
		ц/га	%	
Тыңайтқыш берілмеген (бақылау)	35,4	–	–	–
N160	49,7	14,3	40	1 : 0 : 0
P120	37,6	2,2	6	0 : 1 : 0
K80	35,8	0,4	1	0 : 0 : 1
N160P120	67,3	31,9	90	1 : 0,75 : 0
N160K80	56,1	20,7	58	1 : 0 : 0,5
P120K80	39,6	4,2	12	0 : 0,75 : 0,5
<i>N160P120K80</i>	<i>69,5</i>	<i>34,1</i>	<i>96</i>	<i>1 : 0,75 : 0,5</i>
N80P60K40	47,5	12,1	34	1 : 0,75 : 0,5
N240P60K40	62,5	27,1	77	1 : 0,25 : 0,15
N80P180K40	49,6	14,2	40	1 : 2,3 : 0,5
N80P60K120	46,5	11,1	31	1 : 0,75 : 1,5
N240P180K40	63,8	28,4	80	1 : 0,75 : 0,15
N240P60K120	60,3	24,9	70	1 : 0,25 : 0,5
N80P180K120	47,2	11,8	33	1 : 2,3 : 1,5
N240P180K120	62,9	27,5	78	1 : 0,75 : 0,5
EKEA ₀₅ - ц/га	5,7			

Минералды тыңайтқыштар бағасының қымбат болуы күріш дәні өнімінің өзіндік құны мөлшерін көбейтеді. Ал, егістіктен 40-45 ц/га өнім алынғанда күрішті өсіру және тыңайтқыштарды қолдану (сатып алу, тасымалдау, енгізу) шығындары толық өтеліп, шаруашылықтар, фермерлер табыс табады. Сондықтан, экономикалық тиімді өнім критерийі бойынша *шаруашылық оптимум* (Ш.О.) және ең жоғары, максимум өнімі критерийі бойынша *биологиялық оптимум* (Б.О.) бір-бірімен сәйкес келе бермейді. Атап айтқанда, жоңышқа шымы және аударма шымы танаптарында шаруашылық оптимум (Ш.О.) дән өнімі азот тыңайтқышын N90-120 кг/га э.з.мөлшерінде берілгенде, яғни күріш егісінен 43-52 ц/га өнім алынғанда байқалады, ал мелиоративтік танаптарда бұл деңгей N120-180 кг/га э.з., яғни азот тыңайтқышы көбірек дозада берілгенде 45-48 ц/га өнім алынады (5-сурет).



5-сурет – Күріштің дән өнімінің қалыптасуының биологиялық оптимумына (Б.О.) және шаруашылық оптимумына (Ш.О.) алғы дақыл, тыңайтқыштар дозасы мен егістіктегі өсімдіктер тығыздылығының әсері

Мұндай жағдайда тыңайтқыштарды сатып алу, тасымалдау, егістіктерге енгізу шығындары толық өтеліп, күріш өсіру рентабельды болып, табыс әкеледі. Ал, тыңайтқыштар көп мөлшерде берілгенде алынған өнім жұмсалған шығындарды өтей алмауы мүмкін, өйткені тыңайтқыштар бағасы қымбат. Ал, азот тыңайтқышы дозасын $N240$ кг/га ә.з. деңгейіне дейінкөбейту күріш егісі өнімін арттырмайды, керісінше төмендетеді (3-кесте). Егістіктегі күріш дақылының тығыздылығы шаруашылық (Ш.О.) және биологиялық (Б.О.) оптимумдар деңгейіне әсері бар (12.5 сурет). Атап айтқанда, егістікте дақыл сирек болғанда, ең жоғары өнім критерийі бойынша биологиялық оптимум (Б.О.) өнімі азот тыңайтқышы $N180$ кг/га ә.з. мөлшерінде берілгенде алынады. Мұның себебі, тыңайтқыш көп мөлшерде енгізілгенде сирек егістіктегі күріш көбірек түптенеді, нәтижесінде



6-сурет – Азот тыңайтқышының минимальды, оптимальды және жоғарыдозасының күріш өніміне, дән сапасына және қошаған ортаныңластануына әсері

масақты сабақтар саны артып, өнім көбейеді. Бірақ, мұндай сирек егістен алынған өнімнің өзіндік құны артады (тыңайтқыштардың қымбат болуына байланысты).

Егістікте күріш өсімдігі оптимальды тығыз болғанда, яғни жоғары өнімді егістерде берілген минералды тыңайтқыштар тиімділігі көп артады. Мұндай егістерде ең жоғары өнім критерийі бойынша биологиялық оптимум (Б.О.) азот тыңайтқышы N160-180 кг/га э.з. мөлшерінде, ал шаруашылық оптимум (Ш.О.) N90-150 кг/га э.з. мөлшерінде берілгенде алынды. Азот тыңайтқышын N210 кг/га э.з. дозасында беру артық мөлшер, ал N240 кг/га э.з. дозасында енгізу дән өнімін төмендетеді, сонымен бірге қоршаған ортаның ластануын туындатады (5-сурет).

Жоғары өнімді (яғни, үйлесімді тығыз) күріш егісіне оптимальды дозада азот және фосфор тыңайтқышы берілгенде өнім күрт артады, дән сапасы жақсарады, оның құрамында биологиялық бағалы қосындылар (белок, крахмал, витамин, т.б.) көбейеді, сонымен бірге топырақ құнарлылығы да артады (6-сурет).

Азот тыңайтқышы көп мөлшерде (N210-240 кг/га э.з.) берілгенде егістіктегі күріш өсімдігі биік болып өсіп, ауруға шалдығуы және зиянкестермен зақымдануы күшейе түседі. Нәтижесінде бір гектарға берілетін пестицидтер мөлшері артады, ал бұл өз кезегінде дән құрамында пестицидтердің жинақталуын, топырақтың және су қоймаларының (көлдер, өзендер) ластануын туындатады. Сондықтан, *күріш егісіне азот тыңайтқышын көп мөлшерде (N210-240 кг/га э.з.) беру экономикалық және экологиялық тұрғыдан тиімсіз* (5.6-суреттер).

ӘДЕБИЕТ

- [1] Жайлыбай К.Н. Күріш егіншілігі және экология. – Алматы: Арна, 2006. – 182 б.
- [2] Жайлыбай К.Н. Фотосинтетические и агроэкологические основы высокой урожайности риса. – Алматы: Бастау, 2001. – 256 с.
- [3] Жайлыбай К.Н. Күріш (Монография). – Алматы: Ғылым, 2015.- 351 б.
- [4] Алешин Е.П., Алешин Н.Е. Рис. – М., 1993. – 504 с.
- [5] Тауенов И.А., Жайлыбай К.Н., Баймбетов К.С. Агроэкологические и морфофизиологические основы минерального питания и продуктивности риса. – Алматы: Ғылым, 2003. – 180 с.

REFERENCES

- [1] Zhailybai K.N. Rice agriculture and ecology. Almaty: Arna. 2006. 182 p. (in Kaz.).
- [2] Zhailybay K.N. Photosynthetic and agro-ecological foundations of high-yield rice. - Almaty: Bastau. 2001. - 256 p. (in Russ.).
- [3] Zhailybai K.N. Rice (Monograph).Almaty: Gylym. 2015.- 351 p. (in Kaz.).
- [4] Aleshin E.P., Aleshin N.E. Rice. M., 1993.- 504 p. (in Russ.).
- [5] Tautenov I.A., Zhailybay K.N., Baimbetov K.S. Agro ecological and morphological and physiological bases of mineral nutrition and productivity of rice. - Almaty Gylym. 2003. - 180 p. (in Russ.).

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОЗ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РИСА

К. Н. Жайлыбай

Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: рис, сорта, оптимальные дозы и способы внесения минеральных удобрений в связи с сортовыми особенностями; загрязнение почвы и водоемов, природных фитоценозов при внесении высоких доз удобрений.

Аннотация. Установлены оптимальные дозы азотно-фосфорных удобрений (N160-180P120 кг/га) в связи сортовыми особенностями риса. У среднерослых крупнолистных (Маржан, Арал 202, Тугискен 1) и низкорослого широколистного (Лиман) сортов наибольший урожай зерна получен на высокопродуктивных посевах при внесении 60-70% годовой нормы азотного удобрения до посева и 30-40% - в виде подкормки в фазе 6-7 листьев (в фазе начала 3-го этапа органогенеза) при посеве 7,5 млн. всхожих зерен. У среднерослых с узким и вертикальным расположением листьев (Кубань 3, Краснодарский 424, Ару, Дубовский 129) максимальный урожай зерна формируется на высокопродуктивных посевах при внесении 25-33% годовой нормы азотного удобрения до посева и 67-75%- в виде подкормки в фазах 6-7 и 8-9 листьев, при посеве 7,5 млн. всхожих зерен. Повышение дозы азотно-фосфорных удобрений до N240P180 кг/га не способствует увеличению урожайности зерна, а, наоборот, происходит его снижение. Внесение высоких доз минеральных удобрений невыгодно в экономическом и экологическом аспекте, отрицательно влияет на природных фитоценозов, расположенных возле рисовых севооборотов, загрязняет почву и водоемы.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 56 – 58

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY
FOR NON-TRADITIONAL FLOUR FROM CEREALS
WITH NATURAL-IODINE COMPOSITION**

A. M. Tatenov, U. B. Baitukaev

Eurasian Technological University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: ubaytukaev@mail.ru

Keywords: mill installation, composite flour, bakery products, technology, trace element research quality

Abstract. In this article there was looked thought perspective directions in improving technologies of non-traditional wheat flour with natural iodine-containing composition of soy, beans, oats, corn for grain products, functional purpose for the thyroid gland cancer, as well as a beneficial effect on memory improvement and normalization of exchange substances in the body.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НЕТРАДИЦИОННЫХ
ВИДОВ МУКИ ИЗ ЗЛАКОВ
С ЕСТЕСТВЕННО-ЙОДОСОДЕРЖАЩИМ СОСТАВОМ**

A. M. Татенов, У. Б. Байтукаев

Евразийский технологический университет, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: мельничная установка, композитная мука, хлебопродукт, технология, микроэлемент, исследование, качество.

Аннотация. В статье рассмотрены перспективные направления в совершенствовании технологии нетрадиционных видов пшеничной муки с естественно-йодосодержащим составом из сои, фасоли, овса, кукурузы, для получения хлебопродуктов, функционального назначения для профилактики болезней щитовидной железы, онкозаболеваний, а также благотворно влияющие на улучшение памяти и нормализацию обмена веществ в организме.

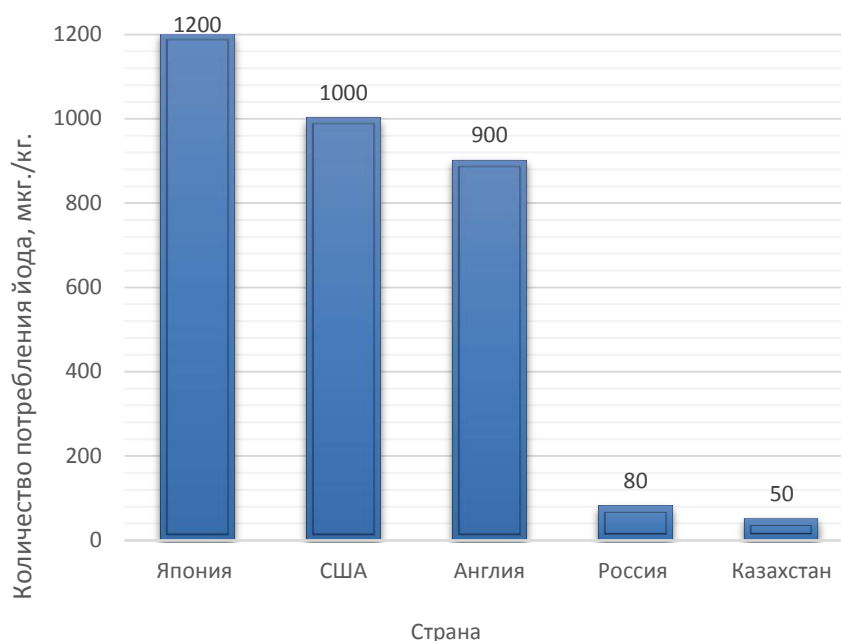
Введение. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) ежедневное потребление микроэлементов йода в Республике Казахстан в среднем составляет 40-60 микрограмм в сутки, норма ежедневного потребления должно быть не менее 150-200 микрограмм в сутки.

По заключению «Берлин-хеми» дефицит йода в организме приводит к таким заболеваниям, как: зоб, онкологические опухоли, увеличивает риск самопроизвольных аборт у женщин, мертворождение детей, рождение умственно отсталых детей (эндемический критинизм), миома, мастопатия у женщин. У детей это выражается плохой успеваемостью в школе потери интереса к познанию, уровень умственного развития (коэффициент «IQ»), ухудшается память [1-3].

Материалы и методы. Простейшим способом профилактики йододефицита считают употребление йодированной соли, что является единственным доступным способом профилактики йододефицита у населения [4]. Проблему йододефицита у населения Казахстана йодирования соль не решает, так как она имеет ряд серьезных недостатков: добавка химического йода в соль вредно для здоровья, поскольку йод находится в соли в виде нестойкого химического соединения и полностью улетучивается при температуре 38° С, срок годности от 3-6 месяцев, по истечению

указанного срока йодированная соль превращается в обычную, при термической обработке, т.е. при приготовлении пищи теряется 60% йода, а излишки соли вредны для организма, при некоторых заболеваниях соль вообще противопоказана.

В диаграмме отражена информация об уровне обеспеченности микроэлементами йода по странам (рисунок).



Количество потребления йода в различных странах в сутки

Для решения данной проблемы появилась необходимость использования хлебопродукты, содержащие в своем составе естественные макро и микроэлементы, например: хлеб, зерновые каши, крупы, макаронные и мучные кондитерские изделия. Известно, что в зерне пшеницы 8 мкг йода, однако в муке он отсутствует полностью. Микроэлементы йода улетучиваются вовремя термогидрообработки в процессе помола зерна, которая применяется во всех мукомольных установках. Все важные для организма человека природно структурированные элементы в достаточно высоких концентрациях содержатся в таких злаках, как овес, кукуруза, соя.

Результаты и их обсуждение

Разработка инновационной мельничной установки «ЗПМ-01» сохраняет все микроэлементы в зерне при перемалывании в муку таких как йод, железо, каротин, витамины группы В, С, Е.

Результаты проведенных исследований полученной из злаков сои, овса, кукурузы, фасоли от разработанной мельничной установки дали положительный эффект. Хлебобулочная продукция, выпеченная из муки, по предлагаемой инновационной технологии в лабораторных условиях получила достойную оценку у ученых и производственных менеджеров не только по высокому уровню содержания природного йода и железа, но и по великолепным вкусовым качествам.

Глубокий химико-биологический анализ, полученный в исследовательской лаборатории ТОО «Казахской академии питания» Республики Казахстан, показал что производимый хлеб с добавками муки сои, кукурузы и овса, полученными предлагаемым методом, показал высокое содержание йода и железа, сохранив все другие полезные микроэлементы и отсутствие вредных микроэлементов - мышьяка, ртути, кадмия и свинца.

Заключение и выводы. В настоящее время все существующие мукомольные мельницы по своей конструкции дают большой нагрев между вращающимися валиками со скоростью 3000 оборотов в минуту, где происходит размалывание зерен всех видов злаков. При такой скорости вращения, вальцы нагреваются до температуры 100-150 °С, из-за такого нагрева микроэлемент йод

улетучивается. А в зернах сои, кукурузы, овса и фасоли содержатся очень много растительного масла, микроэлементы йод, железо, -каротин и другие виды витаминов в естественном виде.

В связи с этим появилась необходимость изменения конструкции мельничного оборудования, которая позволит сохранить заложенные в естественном виде все микроэлементы и не допустить изменение липидного состава, имеющихся в зернах кукурузы, сои, фасоли, овса.

Социальный эффект – это профилактика болезней, возникающих за счет дефицита макро- и микроэлементов йода и железа .

Экономический эффект – это уменьшение себестоимости муки и хлебопродуктов, за счет использования инновационной мельничной установки ЗПМ-01 в Республике Казахстан и за рубежом.

В перспективе, в результате полученных исследований и получения на предлагаемой установке нетрадиционных видов муки, с высоким содержанием микроэлементов йода и железа , должно перейти в массовое производство и должно тиражироваться по регионам Казахстана для профилактики йодо-, железодефицита населения Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Закон РК «О здоровье народа и системе здравоохранения» (с дополнениями и изменениями по состоянию на 27.04.2012г.).
- [2] Патент № 790 на полезную модель «Универсальная зерноперерабатывающая машина ЗПМ -01» от 17.02.2012г. Татенов А.М.
- [3] Способ производства хлеба из композитной муки (варианты). Предварительный патент №18361 от 16.04.2007г. Татенов А.М. и др.
- [4] Алматы, 2008г. Йодный дефицит в Казахстане: состояние проблемы и пути ее решения. Шарманов Т.Ш., Цой И.Г., Кульмураева А.

REFERENCES

- [1] Law of Kazakhstan "On people's health and the health care system" (as amended as of 27.04.2012). (in Russ.).
- [2] Patent N 790 for utility model "Universal feed processing machine ZPM -01" from 17.02.2012. Tatenov A.M. (in Russ.).
- [3] Method of production of bread from composite flour (options). The provisional patent №18361 from 16.04.2007. Tatenov A.M. et al. (in Russ.).
- [4] Almaty, 2008. Iodine deficiency in Kazakhstan: the status of the problem and its solutions. Sharmanov T.Sh., Tsoi I.G., Kulmurzaeva A. (in Russ.).

ҚҰРАМЫНДА ТАБИҒИ ЙОДЫ БАР АСТЫҚ ТҰҚЫМДАРДАН ҰННЫҢ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ ТҮРЛЕРІН ЖАСАУ

Татенов А.М. Байтукаев У.Б.

Еуразия технологиялық универсиитеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: диірмен қондырғысы, композиттік ұн құрамы, технология, микроэлемент, зерттеу сапа, микрограмм (мкг), каротин, дәрумен.

Аннотация. Мақалада болашағы бар дәстүрлі емес ұндарды алудың технологиясын дамыту жолдары қарастырылған.

Функционалды мақсаты бар қалқанша без ауруларының онкологиялық ауруларының алдын алатын еске сақтау қабілетін арттыратын организмдегі зат алмасу процесстерін қалпына келтіру табиғи йод құрамды ұндарды соядан фасольден сұлы және жүгері дәндерінен алатын технологиялар бағытын дамыту осы мақалада көрсетілген.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 59 – 64

**INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS
ON THE COMPONENT COMPOSITION
OF *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak. (asteraceae) ESSENTIAL OIL****E. E. Zhukenov, G. A. Atazhanova, Z. K. Shaushekov, S. M. Adekenov**

Joint Stock Company «International research and production holding «Phytochemistry», Karaganda, Kazakhstan.

E-mail: phyto_pio@mail.ru

Keywords: *Ajania fruticulosa*, fertilizers, cineol, chamazulene.

Abstract. The article presents the results of field experience on the use of fertilizers in cropping of *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak.. The goal of the work is to investigate the effect of fertilizers on the composition of the *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak. essential oil. Phytochemical researches of plant raw material of *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak. showed that fertilizers affect the composition of the essential oil. Adding potash and phosphate fertilizers increased the content of chamazulene and decreased the content of 1,8 - cineol. Inverse correlation between the content of 1,8 - cineol and chamazulene is observed. There was no significant effect of nitrogen fertilizer on the content of chamazulene and 1,8 - cineol. Adding nitrogen fertilizers reduces the yield of essential oil by increasing the vegetative mass and reducing the proportion of inflorescences in the total mass of plant material. As a result of field experience it was found that obtaining of medicinal plants of *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak. in the year of cropping is possible due to increasing of the density of plant stems.

УДК 581.133.8

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА
Ajania fruticulosa (Ledeb.) Poljak. (asteraceae)****Е. Е. Жуkenов, Г. А. Атажанова, З. К. Шаушеков, С. М. Адeкeнов**

АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», Караганда, Казахстан

Ключевые слова: аяния кустарничковая, минеральные удобрения, цинеол, хамазулен.

Аннотация. Представлены результаты полевого опыта по применению минеральных удобрений в посевах аянии кустарничковой. Цель работы - исследовать влияние удобрений на состав эфирного масла аянии кустарничковой. Фитохимические исследования растительного сырья аянии кустарничковой показали, что минеральные удобрения оказывают влияние на состав эфирного масла. Внесение калийных и фосфорных удобрений повышало содержание хамазулена, а содержание 1,8-цинеола снижалось. Прослеживается обратная корреляционная связь между содержанием 1,8-цинеола и хамазулена. Не выявлено существенного влияния азотных удобрений на содержание хамазулена и 1,8-цинеола. Внесение азотных удобрений снижало выход эфирного масла за счет увеличения вегетативной массы и уменьшения доли соцветий в общей массе растительного сырья. По результатам полевого опыта установлено, что возможно получение лекарственного сырья аянии кустарничковой в год посева, за счет увеличения густоты стояния стеблей.

Аяния кустарничковая *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak – многолетнее травянистое растение семейства Asteraceae, сырье которой является источником ранозаживляющей мази «Аяфрол». Основными компонентами мази «Аяфрол» являются 1,8-цинеол и хамазулен, содержащиеся в эфирном масле аянии кустарничковой [1, 2].

Исследователями установлено, что на содержание эфирного масла в растениях оказывают влияние широта, высота над уровнем моря, температурный и водный режим, интенсивность солнечной радиации, что количество и качество эфирного масла в каждой особи изменяется в зависимости от возраста, состояния почвы и климатических условий [3].

Заготовка сырья проводится на опытно-промышленном участке холдинга «Фитохимия» в фазе цветения аянии кустарничковой. Ежегодный фитохимический анализ растительного сырья аянии кустарничковой показал, что компонентный состав эфирного масла непостоянен. Минеральные вещества, поступающие в растительный организм, образуют специфические природные соединения. Цель работы - исследовать влияние удобрений на состав эфирного масла аянии кустарничковой.

Методика. Материалом для исследования служило растительное сырье аянии кустарничковой. Фитохимическое изучение проводилось в лаборатории химии терпеноидов АО «МНПХ «Фитохимия». Методом перегонки с водяным паром из воздушно-сухого сырья аянии кустарничковой получено эфирное масло с приятным полынным запахом, подвижной консистенции, темно-фиолетового цвета. Качественный и количественный состав образцов эфирных масел анализировали методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе с масс-селективным детектором Agilent 7890/5975С. Использовали колонку HP-5MS 5% Phenyl Methyl Silox (30м × 0,25 мм) со скоростью газа-носителя гелия 1мл/мин. Температура испарителя – 230°C. Газохроматографическую колонку выдерживали при температуре 40°C в течение 10 мин; с программированием температуры до 240°C со скоростью изменения температуры 2°C/мин, и затем выдерживали в изотермическом режиме в течение 20 мин. Режим ввода пробы – без деления потока. Объем пробы – 0,2 мкл. Условия записи масс-спектров – 70 eV, диапазон масс - m/z 10-350. Процентное содержание компонентов вычисляли автоматически исходя из площадей пиков общей хроматограммы ионов. Компоненты идентифицировали по масс-спектрам и временам удерживания, с использованием библиотеки Wiley GC/MS.

При закладке опытов применили метод нетрадиционного моделирования многофакторных процессов, позволяющий в отличие от традиционных методов получить достоверные результаты при сокращении объема опытных работ на 1-2 порядка, что в значительной мере снижает затраты на проведение исследований [3]. Расчет проводился по следующим формулам:

1. СКО – среднее квадратическое отклонение исходных значений функции от своей средней. Рассчитывается по формуле: $СКО = \sqrt{\Sigma(X - \bar{x})^2 / n - 1}$, где $\Sigma(X - \bar{x})^2$ – сумма квадратов отклонения; n – количество опытов.

2. СКО нач. – начальное значение СКО

3. Для оценки относительной надежности модели рассчитывают СКО %

$СКО \% = 100 \times СКО / СКО \text{ нач.}$

По величине СКО % оценивают модель общепринятой балностью;

$СКО \% \leq 20$ – отличная модель, $20 < СКО \% \leq 50$ - хорошая модель, $50 < СКО \% \leq 80$ – удовлетворительная модель, $СКО \% > 80$ – не удовлетворительная модель.

Через СКО % рассчитывают критерии Фишера: $F = (100/СКО \%)^2$

Критические величины для уровня значимости F_{001} и F_{005} приводятся программой.

Результаты и их обсуждение

Проведение эксперимента. Опыт был заложен на 16 делянках. Площадь делянки 2 м², длина – 2 м, ширина – 1 м. В результате планирования эксперимента получили следующую схему, в которой показаны сочетание значений факторов и результаты анализа искомым функций в каждой опытной делянке (таблица 1). Исследуемые факторы и их параметры: дозы вносимого азота, фосфора и калия, килограмм действующего вещества на гектар. Искомая функция и их параметры: выход эфирного масла, содержание хамазулена, Содержание 1,8-цинеола (в %).

Качественный и количественный состав эфирного масла аянии кустарничковой варьирует в опытных делянках в следующих пределах: Выход эфирного масла от 0,17 до 0,35 %. Содержание хамазулена в эфирном масле от 15,76 до 85,69 %. Содержание 1,8 - цинеола в эфирном масле от 0 до 27,47 % (таблица 1).

Таблица 1 – Исходные данные по схеме размещения эксперимента *Ajania fruticulosa*

№ Делянки	Доза азота кг, д. в/га	Доза фосфора кг, д. в/га	Доза калия кг д. в/га	Содержание эфирного масла, %	Содержание 1,8-цинеола, %	Содержание хамазулена, %
1	0	0	0	0,28	12,43	50,64
2	0	50	25	0,27	1,69	62,16
3	0	100	50	0,3	0	74,47
4	0	150	75	0,33	11,27	34,87
5	50	0	75	0,3	27,27	15,76
6	50	50	50	0,29	0	85,69
7	50	100	25	0,28	5,8	58,84
8	50	150	0	0,22	17,21	30,81
9	100	0	50	0,2	6,97	48,76
10	100	50	75	0,23	12,31	47,7
11	100	100	0	0,18	8,66	58,04
12	100	150	25	0,22	10,71	49,25
13	150	0	25	0,35	8,26	63,19
14	150	50	0	0,3	17,64	38,04
15	150	100	75	0,17	0	68,3
16	150	150	50	–	–	–
СКО нач.				0,055	7,66	17,94

Агротехника опыта. Опыты проводились на территории ботанического сада холдинга «Фитохимия». Рельеф участка выровненный, в северной и восточной части участка произрастают деревья и кустарники. Осенью была проведена вспашка на глубину пахотного слоя 20-22 см. Весной, предпосевная культивация на глубину 4-8 см, боронование и прикатывание участка. Ранневесенний посев провели в конце апреля в неглубокие бороздки поверхностно, с расстоянием между бороздками 30 см. Семена сверху замульчировали с хорошо перепревшим перегноем слоем 0,5 см. С целью получения дружных всходов посеы ежедневно поливали методом дождевания в вечернее время. В июне месяце внесли минеральные удобрения. Поливы интервалами 3-4 дня проводили методом дождевания. В сентябре провели срез цветущей надземной части аянии кустарничковой на сырье. По результатам фитохимического анализа опытных образцов растительного сырья установлено существенное влияние удобрений на качественный и количественный состав эфирного масла аянии кустарничковой.

Проведена математическая обработка результатов опыта. По изменению среднего квадратичного отклонения (СКО %) определена значимость и влияние каждого фактора (минеральные удобрения) на количественный и качественный состав эфирного масла аянии кустарничковой. По параметрам оценки надежности модели, коэффициент Фишера больше его критического значения (таблица 2).

Основными факторами, влияющими на содержание хамазулена и 1,8-цинеола в эфирном масле аянии кустарничковой, являются дозы вносимого калия и фосфора, влияние азотных удобрений на результат не столь однозначно. Внесение азота приводило к снижению процентного содержания эфирных масел в растительном сырье. Это связано с тем, что наибольшее количество эфирных масел локализовано в соцветиях аянии кустарничковой. Азот стимулирует рост вегетативной массы растений, уменьшается доля соцветий в общей массе лекарственного сырья аянии кустарничковой, поэтому снижается выход эфирных масел. Влияние калийных удобрений на выход эфирного масла не столь значительно.

Анализ модели (таблица 2) позволяет сделать следующие выводы:

а) Оптимальная доза вносимого фосфора в опыте 100 кг д.в на га, при этом содержание хамазулена составило 64,91 %;

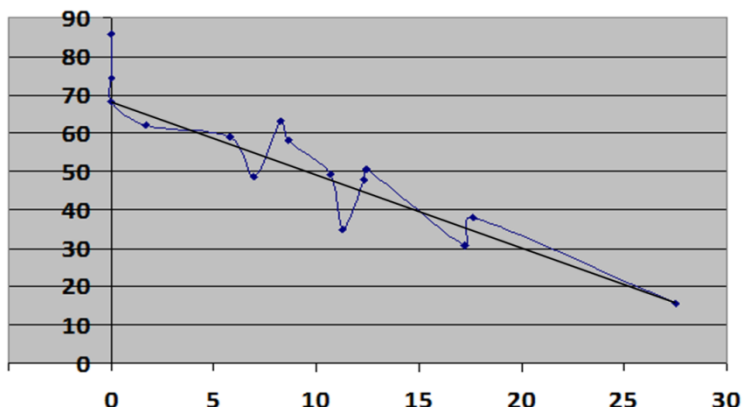
Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на состав эфирного масла *Ajania fruticulosa*

№	Доза азота				Доза фосфора				Доза калия			
	кг д.в /Га	среднее содержание, %			кг д.в /Га	среднее содержание, %			кг д.в /Га	среднее содержание, %		
		хамазулен	1,8-цинеол	эф. масло		хамазулен	1,8-цинеол	эф. масло		хамазулен	1,8-цинеол	эф. масло
1	0	55,53	6,34	0,29	0	44,58	13,78	0,28	0	44,38	13,99	0,25
2	50	47,77	12,62	0,27	50	58,39	7,91	0,27	25	58,36	6,61	0,28
3	100	50,93	9,66	0,21	100	64,91	3,61	0,23	50	69,64	2,32	0,26
4	150	56,51	8,63	0,27	150	38,31	13,06	0,25	75	41,66	12,76	0,25
СКО начал.		17,94	7,66	0,055		17,94	7,66	0,055		17,94	7,66	0,055
СКО.		4,08	2,61	0,035		12,24	4,77	0,022		13,01	5,48	0,014
СКО,%		22,7	28	63		68,26	62	40		72,51	72	25
F		19,44	13,0	2,53		2,13	2,59	6,25		1,9	1,93	16,0
F (001) = 2,636; F (005) = 1,977.												

б) Оптимальная доза вносимого калия в опыте 50 кг д. в на га, при этом содержание хамазулена достигает 69,64 %;

в) Влияние вносимого азота на содержание хамазулена неоднозначно. В зависимости от плодородия почвы доза вносимого азота составит 50-100 кг д.в на га.

В результате исследования установлено, что между содержанием хамазулена и 1,8-цинеола в эфирном масле аянии кустарничковой прослеживается обратная корреляционная связь. С увеличением содержания хамазулена в эфирном масле, содержание 1,8-цинеола снижается (рисунок).



Эмпирическая и теоретическая линии корреляционной связи между содержанием хамазулена и 1,8-цинеола в составе эфирного масла *Ajania fruticulosa*.

По горизонтали – содержания 1,8-цинеола, по вертикали – содержание хамазулена

Потребность растений в удобрениях характеризуется выносом основных элементов питания урожаем. В качестве растительного сырья используется вся надземная часть аянии кустарничковой. Поэтому различия между выносом питательных веществ и потребностью невелики. Для определения выноса подвижного фосфора и калия урожаем, растительное сырьё было исследовано в испытательном центре ТОО «Центргеоаналит» г. Караганды флуориметрическим методом. В результате озоления 100 г воздушно-сухого сырья было получено 8,85 г золы. Массовая доля фосфора в золе составила 1,1 %, калия 18,42 %. Отсюда следует, что с урожаем одной тонны лекарственного сырья аянии кустарничковой выносятся 2,3 кг подвижного фосфора и 19,3 кг подвижного калия. Аяния кустарничковая способна произрастать на почвах с низким естественным плодородием, по обочинам грунтовых дорог и на щебнистых склонах сопков. При возделывании в культуре необходимо вносить удобрения для повышения урожайности и качества лекарственного сырья. Эти данные сопоставимы с результатами опыта.

Проведенными фитохимическими исследованиями установлено что, эфирное масло аянии кустарничковой насчитывает 56 компонентов, идентифицировано 23 компонента. Основные компоненты эфирного масла аянии кустарничковой в опытных делянках: хамазулен, β – мирцен, 1,8-цинеол, 1 – фелландрен, гермакрен D, сабинен (таблица 3). Не столь существенны различия в компонентном составе эфирного масла аянии кустарничковой первого года жизни (делянка № 1) и второго года без применения минеральных удобрений. В соответствии с этим возможно получение лекарственного сырья аянии кустарничковой в первый год жизни, за счет увеличения густоты стояния стеблей.

Компонентный состав эфирного масла аянии кустарничковой в опытных делянках непостоянный (таблица 3).

Таблица 3 – Компонентный состав эфирного масла *Ajania fruticulosa*

Соединение	Время удерживания	Содержание компонентов, % от суммы эфирного масла в опытных делянках						Аяния 2-го года
		1	4	5	8	13	14	
α -Пинен	15,048						3,10	
1R- α -Пинен	15,067		2,61		0,93			
1S- α -Пинен	15,076			3,91				
Сабинен	18,460	1,79	3,48	6,00	3,71		3,73	0,97
β -Мирцен	20,252	17,96	24,23	30,54	25,59	18,21	17,67	14,97
α - Фелландрен	20,889					3,70		
1-Фелландрен	20,943	4,16	20,943	4,95	6,71		4,15	3,72
o-Цимол	22,645				2,12			1,23
p-Цимол	22,658		1,40				1,39	
α -Терпинен	21,999			0,67				
1-Метил-2-изопропилбензол	22,658			1,42				
1,8-Цинеол	23,072	12,43	11,27	27,47	17,21	8,26	17,64	10,44
β -Оцимен	24,919		0,70	0,83	0,93			
γ -Терпинен	25,460	1,33	1,06	1,27	1,04		1,52	0,91
цис-4-Туйанол	26,151			0,73				
Линалоол	28,944						0,88	
α -Терпинолен	28,972			0,96			2,48	
4-Терпинеол	34,385	1,41	1,40	1,89	1,34	1,32		1,27
α -Терпинеол	35,422				1,17		1,96	0,97
4-Триметил- α - α -3-циклогексен-1-метанол	35,449		0,97	2,04				
β -Кубебен	54,358	2,33	2,19					
Гермакрен D	54,367			0,79	1,40	1,92	1,83	2,27
β -Эудесмол	64,010				0,91		0,95	0,96
Хамазулен	68,208	50,64	34,87	15,76	30,81	63,19	38,04	44,56
4,4'-Диметил-1,1'-бифенил	70,510	4,91		0,73				
3,4' Диметилбифенил	70,514						1,86	
3,3'-Диметилбифенил	70,533		3,73		2,17	1,50		2,95
Геранил- α -терпинен	79,707		0,79					1,76

Таким образом, проведенные агрохимические эксперименты и фитохимические исследования растительного сырья аянии кустарничковой показали, что минеральные удобрения оказывают влияние на качественный и количественный состав эфирного масла. На почвах с низким естественным плодородием в эфирном масле аянии кустарничковой отмечали повышенное содержание

1,8-цинеола. Внесение калийных и фосфорных удобрений повышало содержание хамазулена, а содержание 1,8-цинеола снижалось. Прослеживается обратная корреляционная связь между содержанием 1,8-цинеола и хамазулена. Не выявлено существенного влияния азотных удобрений на содержание хамазулена и 1,8-цинеола. Внесение азотных удобрений снижало выход эфирного масла за счет увеличения вегетативной массы и уменьшения доли соцветий в общей массе растительного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ханина М.А., Серых Е.А., Атажанова Г.А., Адекенов С.М., Покровский Л.М., Ткачев А.В. Эфирное масло *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak. // Химия растительного сырья, 1999. №3. С. 49-56.
- [2] Кондратенко П.Т. О заготовках культивируемых и дикорастущих лекарственных растений // Ленинград. 1959. - 278 с.
- [3] Ермеков М.А., Махов А.А. Статистико-детерминированный метод построения многомерных моделей с использованием ЭВМ. – Караганда, 1988.- 70 с.

REFERENCES

- [1] Khanina M.A., Serych E.A., Atazhanova G.A., Pokrovsky L.M. Tkach A.V. Essential oil of the *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak. Chemistry of the plant raw, M., 1999, № 3, P.49-56. (in Russ.).
- [2] Kondratenko P.T. About stocking of the cultivating and wild growing plants. Leningrad, 1959, 278 p. (in Russ.).
- [3] Ermakov M.A., Makov A.A. Statics – determined method construction of the multimeasure models with using computer. Karaganda, 1988, 70 p. (in Russ.).

МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak. (asteraceae) ЭФИРЛІК МАЙЫНЫҢ КОМПОНЕНТТІК ҚҰРАМЫНА ӘСЕРІ

Е. Е. Жукенов, Г. А. Атажанова, З. К. Шаушеков, С. М. Әдекенов

АҚ «Фитохимия», Қарағанды, Қазақстан

Тірек сөздер: бұташық таужусан, минералдық тыңайтқыштар, цинеол, хамазулен.

Анотация. Мақалада минералдық тыңайтқыштарды бұтақты аяния егісіне пайдаланудағы түз тәжірибе нәтижелері баяндалынған. Жұмыстың мақсаты – тыңайтқыштардың бұтақты аянияның эфирлік май құрамына тигізетін әсерін зерттеу. Фитохимиялық зерттеу минералды тыңайтқыштардың бұтақты аяния өсімдігінің эфирлік май құрамына әсер ететіндігін көрсетті. Кали, фосфор тыңайтқыштары хамазуленді көбейтіп, ал 1,8 цинеолды азайтты. Хамазуленмен 1,8 цинеол і керсі корреляциялық байланыста екендігі байқалды. Азотты тыңайтқышты пайдалану өсімдіктердің вегетативтік мүшелерінің салмағын ұлғайту, гүл шоқырының салмағын төмендету нәтижесінде, эфирлік майдың шығуын азайтады. Түз тәжірибе нәтижесінде, бұтақты аянияны еккен жылдың өзінде, тығыз бұтқтануы салдарынан, дәрілік заттарды алу мүмкіндігі анықталынды.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 65 – 68

**RESEARCH OF THE MECHANISM OF RECOGNITION
OF CANCER CELLS BY T-LYMPHOCYTES OF IMMUNE SYSTEM.
PHYSICS AND CHEMISTRY OF THIS MECHANISM****A. M. Tatenov¹, C. T. Toleuchanov²**¹Eurasian technological university, LLP «Information educational technologies», Almaty, Kazakhstan,²Kazakh national university named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: tatenov_adambek@mail.ru

Key words: cancer cells, lymphocytes, MP1-Brazilian wasp venom toxin, T-killers, electromagnetic fields, information exchange, signals.

Abstract. As an article is devoted to different views on recognition of cancer cells by the immune system, in particular T-lymphocytes, so here are given the different approaches. Authors are inclined to believe that in recognitions of cancer cells, the basis are weak electromagnetic waves, radiated unlike the radiation of healthy cells and T-akin lymphocytes of immune system, which are reacted and recognized on the radiation of healthy cells and T-akin lymphocytes of immune system, which, in turn, are reacted and recognized on the radiation of electromagnetic waves. It is a position of authors of this work.

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА РАСПОЗНАВАНИЯ
РАКОВЫХ КЛЕТОК Т-ЛИМФОЦИТАМИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ.
ФИЗИКА И ХИМИЯ ДАННОГО МЕХАНИЗМА****A. M. Татенов¹, С. Т. Толеуханов²**¹Евразийский технологический университет, ТОО "Информационно-образовательные технологии", Алматы, Казахстан,²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: раковые клетки, Т-лимфоциты, МР-1 токсин яда бразильских ос, Т-киллеры, электромагнитные поля, информация, биофизика, энерго-, информационный обмен, сигналы.

Аннотация. В статье рассматриваются концептуальные подходы к решению проблемы возникновения раковых клеток т-лимфоцитами, и МР1-токсинами яда бразильских ос «Polibia paulista». Рассмотрены и проанализированы гипотезы британских ученых о распознавании и выдвинуты собственные гипотезы авторов по механизмы распознавания раковых клеток на основе атомной и квантовой физики.

Введение. Концепция обособленности сознания и тела, несмотря на последние открытия в области квантовой физики, преобладает в современной медицине. К примеру, в 1952 году молодой английский врач Альберт Мейсон излечил пятнадцатилетнего мальчика от неизлечимой генетической болезни, называемой врожденным ихтиозом, сеансами гипноза. Как человеческое сознание одолело генетическую программу? Потому что сознание (энергия) и тело (материя) взаимосвязаны, несмотря на многовековые отчаянные попытки западной медицины обособить их друг от друга, что случаи, подобные упомянутому выше исцеленного от ихтиоза, являются не заслуживающими внимания аномалиями. Такие аномалии таят в себе ключ к пониманию природы живого, что целительная сила сознания намного эффективнее любых таблеток и заслуживает

самых серьезных научных исследований. Энергетическая концепция термодинамики в ракурсе энергии сознания могут лежать в основе исцеления ихтиоза. Но это только один штрих взгляда на основе физики действия на клетки мыслей в ракурсе энергетических взаимодействий.

Очевидно, что столь многообещающее и малоизученное явление, как биоэнергетика, требует глубоких междисциплинарных исследований, в которых должны участвовать не только биологи, но и специалисты в области квантовой физики, электроники и химии. Такие исследования позволят разработать новые методы лечения, лишённые побочных эффектов, - характерные для таблеточно - лекарственной терапии, и подтвердят тот факт, что всем живым организмам присуща способность оценивать свое окружение и взаимодействовать с ним посредством энергетических, электромагнитных, тепловых полей. Представители "примитивных" народов используют энергетическое общение с окружающим миром по сей день. Например, австралийские аборигены могут чувствовать воду глубоко под землей, а шаманы Амазонки общаются с энергиями местных лекарственных растений. Конструктивная и деструктивная интерференций слабых электромагнитных волн, хорошие и плохие вибрации структур клеток, в результате взаимодействия с окружением, играют важную роль в энергообмене. Негативные мысли требуют не меньше энергии, чем забег на марафонскую дистанцию. В такой же внутренней трансформации нуждаются наука - биология с медициной.

Поскольку статья посвящена различным взглядам на распознавание раковых клеток иммунной системой, в частности, Т-лимфоцитами, то в данной статье приводятся разные обоснования данного вопроса, и разные подходы. Авторы склонны полагать, что в распознаваниях раковых клеток, основанием служат слабые электромагнитные волны, излучаемыми в отличие от излучении здоровых клеток, и Т-образные лимфоциты, иммунной системы реагируют и распознают по излучению электромагнитных волн. Это позиция авторов данной работы.

Различным взглядам по распознаванию раковых клеток послужили исследования американских и британских ученых, которые сняли на видео атаку Т-лимфоцитов иммунной системы на раковые клетки. На видео Т-киллеры (лимфоциты) иммунной системы выслеживают и уничтожают раковые клетки. Исследования на эту тему опубликовано в журнале "Immunity". Т-киллеры или цитотоксические Т-лимфоциты - это белые кровяные тельца, специализирующиеся на поражении вирусов и опухолевых клеток. Но в одной чайной ложке крови их около 5-ти миллионов. На видео Т-лимфоциты представлены как аморфные шарики оранжевого и зеленого цвета. Они быстро двигаются, безостановочно обследуя окружающую среду. Как только Т-киллер обнаруживает раковую клетку (показан синим), мембранные "пальцы" Т-лимфоцита проверяют ее. После такого "установления личности" Т-киллер связывается с поверхностью раковой клетки и вводит ядовитые белки (показаны красным) в микротрубочки на ее поверхности. Лейкоцит прокалывает эту поверхность, позволяя ядовитому белку уничтожить раковую клетку.

Рассказывает руководитель исследования Гиллиан Гриффитс (Gillian Griffiths),-"В нашем организме, где клетки находятся в тесном соседстве друг с другом Т-киллеры должны четко выбирать цель - иначе они нанесут ущерб соседним здоровым клеткам. Как только цитотоксины попадают в опухолевую клетку, та обречена. Нам остается только наблюдать за ее обессиливанием и смертью. А Т-киллер продолжает свое движение, жадно выискивая новую добычу."

Изображение для замедленной съемки в высоком разрешении были получены с помощью двух методов микроскопии - конфокальной и светового листа. Так исследователи смогли уточнить последовательность событий при атаке на раковую клетку.

Но в данной работе механизм узнавания раковых клеток Т-киллерами не- известен.

Обсуждение разных взглядов распознавания раковых клеток. Приведенные во введении материалы ставят множество неясных вопросов, касающихся действий белых кровяных тельцов.

Цитотоксические Т-лимфоциты или белые кровяные тельца, специализирующиеся на поражении вирусов, практически не ошибаются в распознавании раковых клеток, безостановочно обследуя окружающую среду. Цитируя выражение мыслей американского ученого, возникает вопрос, как белые кровяные тельца специализируются на поражение вирусов? Как они безостановочно обследуют окружающую среду? На чем основан механизм получения информации об окружающей среде и о раковых клетках? После получения информации Т-лимфоциты анализируют информацию и принимают решения атаковать раковые клетки. Если Т-киллеры не имеют

думающую систему, т.е. мозг, то за нее функцию анализа и принятия решения, наверное, выполняет центральная нервная система (ЦНС) - мозг человека. Тогда как происходит мгновенный обмен информацией между ЦНС и Т-лимфоцитами? Как управляются действия Т-лимфоцитов через ЦНС? Эти вопросы требуют кардинального ответа не с точки зрения биолога, медика, а с точки зрения атомной и квантовой физики.

Рассмотрим еще одно исследование, где есть попытка объяснить гипотетически механизм распознавания раковых клеток МР1.

Ученые из бразильского университета Сан Паулу и британского университета Лидса обнаружили, что бразильская оса - "Polibia paulista" вырабатывает яд, в котором содержится вещество, убивающее раковые клетки. Содержащийся в яде токсин МР1 избирательно уничтожает раковые клетки и не действует на здоровые клетки. Результаты исследования опубликованы в "Biophysical Journal".

Ранее было известно, что МР1 обладает бактерицидным эффектом, воздействует как на грамположительные, так и на грамотрицательные бактерии. Также исследования показали, что токсин способен ингибировать растущие раковые клетки, возникающие при лейкемии и при злокачественных заболеваниях мочевого пузыря и простаты.

Исследователи обратили внимание на то, что в здоровых клетках млекопитающих, во внутреннем и внешнем слоях клеточной мембраны находятся разные по составу жиры. В частности, липиды фосфатидилсерин (PS) и фосфатидилэтанламин (PE) находятся во внутреннем слое мембраны.

В раковых клетках, в отличие от здоровых, распределение жиров нарушается, и молекулы из внутреннего слоя мембраны переходят во внешний слой.

Авторы работы выдвинули *гипотезу* о том, что избирательность в действии МР1 может определяться изменениями в композиции или распределении жиров в мембране раковых клеток. Чтобы проверить это, ученые создали несколько искусственных мембран, отдельные из которых содержали жиры PS или PE, и работали мембраны токсином МР1. В общем случае разрушение клеточной мембраны можно разбить на два шага. Сначала молекулы токсина связываются с ней, а затем связанные молекулы разрушают мембрану раковой клетки, увеличивая поры в мембране, а, следовательно, и ее проницаемость.

Выяснилось, что если во внешней мембране присутствует жир PS, то молекулы токсина связываются с мембраной намного прочнее. Если же в мембрану включен жир PE, токсин МР1 способен гораздо быстрее разрушить мембрану, увеличивая ее поры и позволяя содержимому клетки рака фактически вытекать из нее.

Здесь не проанализированы вопросы, что главнее: прочная связь с поверхностью мембраны молекул токсина МР1 или узнавание токсина, что это клетка рака? Вторым вопросом здесь не выступает как критерий, критерием выступает только прочное приклеивание токсина для убивания клеток, а процесс распознавания раковых клеток должен быть до приклеивания.

В дальнейшем ученые планируют определить аминокислотную последовательность токсина МР1 и улучшить его селективные свойства. "Если мы поймем *механизм действия МР1*, то мы сможем понять, можно ли применять токсин в медицине", - говорят исследователи. Так как токсин действует на раковые клетки и не действует на здоровые клетки в лаборатории, возможно, его можно использовать для лечения, но для подтверждения безопасности МР1 нужны дополнительные исследования.

Способность молекул токсинов МР1 селекционировать здоровые и раковые клетки, возможно, нужно исследовать, рассматривая с другой точки зрения, т.е. с зрения атомной и квантовой физики.

Анализ работы. В приведенной второй работе механизм действия МР1 все-таки неясны. Молекулы токсина МР1 очень избирательны в определении раковых и здоровых клеток. Гипотезы автора о распределении жиров PS и PE на внешней поверхности мембраны здоровых и раковых клеток и по нему строить механизм распознавания раковых и здоровых клеток молекулами токсина МР1, не очень то и подтверждается, только факт о степени прилипания молекул токсина МР1, за счет жиров не говорит еще о том, что это механизм распознавания. Здесь нет видео процесса как в предыдущей работе, а только эксперимент стационарных лабораторных методов.

Подход к механизму распознавания раковых клеток, на взгляд авторов данной статьи, лежат в слабых манометрических электромагнитных излучений и ее приема молекулами токсина МР1 и Т-лимфоцитов. Если атом каждого химического элемента молекул, планетарной модели Резерфорда-Бора устроен как вращение по орбитам электронов вокруг ядра, то в молекулах суммарный спин и суммарное электромагнитное поле имеет определенную слабую нанометрическую амплитуду и частоту, что молекулы токсина МР1 и Т-лимфоцитов имеют электромагнитные поля, которое оценивает окружение и взаимодействуют с ним посредством энергообмене электромагнитных полей. Для подтверждения, необходимо, исследование очень слабых электромагнитных полей на прием и передачу информации. Электромагнитное излучение той или иной частоты участвуют в регуляции синтеза ДНК, РНК и белков, изменяет конфигурацию и функции белковых молекул, управляет генной регуляцией, делением и дифференциацией клеток, морфогенезом, гормональной секрецией, ростом и функционированием нервов. В работе биофизика из Оксфордского университета К. Макклера имеется сравнение эффективности энергоинформационного обмена и обмена информацией посредством химических сигналов. Макклер К. показывает, что энергетические сигнальные электромагнитные колебания передают информацию, поступающую из окружающей среды, в сто раз эффективные, чем такие вещественные сигналы, как гормоны, нейротрансмиттеры, факторы роста и т.д. (Mc Clare 1974г.) Мы знаем: для того, чтобы выжить, организм необходимо получать и интерпретировать сигналы окружающей среды. При этом вероятность выживания обусловлена скоростью передачи информации. Скорость распространения электромагнитного сигнала равна 300 000 км/сек. 50-ти триллионное сообщество клеток организма предпочитает электромагнитный способ передачи информации. Это факт. Необходимо разработать приемник и передатчик электромагнитных волн с помощью передовой радиоэлектронной аппаратуры, чтобы взаимодействовать с электромагнитного поля молекул. С электромагнитным полем окружающей микро- и макросреды. Работы в этом направлении ведутся в лаборатории ТОО "Информационно-образовательные технологии" г. Алматы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Митио К. Физика будущего. – М., 2013. С. 56, 209.
- [2] Брюс Липтон. Умные клетки: Биология убеждений. – М.: София, 2014. – С. 113-114, 123-127.
- [3] Порталы Интернета "Рианаука" с 1-3; «Наука и техника» (rubrics science). – С. 1-4.

REFERENCES

- [1] Michio K. Physics of the Future, Moscow, 2013 p.56, 209. (in Russ.).
- [2] Bruce Lipton. Smart Cells: Biology of Belief. Moscow, Publishing House "Sofia", 2014 p.113-114, 123-127. (in Russ.).
- [3] Internet Portals "Rianauka" 1-3; "Science and technology» (rubrics science) 1-4. (in Russ.).

ИММУНИТЕТ ЖҮЙЕСІНДЕГІ Т-ЛИМФОЦИТТЕРДІҢ РАК ЖАСУШАЛАРЫН ТАНЫП БІЛУ МЕХАНИЗМДЕРІН ЗЕРТТЕУ. ОСЫ МЕХАНИЗМДЕРДІҢ ФИЗИКАСЫ ЖӘНЕ ХИМИЯСЫ

А. М. Татенов¹, С. Т. Төлеуханов²

¹ Еуразиялық технологиялық университеті, «Білімдегі ақпараттық технологиялар ЖШС», Алматы, Қазақстан,
² Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: рак жасушалары Т-лимфоциттер, МР1-бразилияның жабайы арасының у-құрамындағы токсин, Т-киллер, электромагниттік өріс, ақпарат, биофизика, энергоақпараттық алмасу, сигнал.

Аннотация. Мақалада, рак жасушаларының пайда болу проблемалары, Т-лимфоциттердің рак жасушаларын қалай танып білу табиғаты және МР1-атты бразилияның жабайы арасының уы-құрамындағы токсиндердің рак жасушаларын қателеспей дәл танып – білуі туралы айтылады. Танып-білу жөніндегі британ ғалымдарының гипотезасын қарастырып сараптау және мақала авторының рак жасушаларын қателеспей дәл танып-білудегі механизмдерін атомдық және кванттық физика негізінде, электромагниттік өріс арқылы ақпарат алмастыру гипотезасын ұсынып, осы тұрғыда зерттеуді қолға алуды қарастырылады.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 69 – 76

**ESTABLISHMENT OF THE WORKING COLLECTIONS
OF SWEET POTATOES (*Ipomoea batatas*) FOR INTRODUCTION
INTO KAZAKHSTAN****A. K. Zatybekov, M. Kh. Shamekova, K. Zh. Zhambakin**

Institute of plant biology and biotechnology, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: alexbek89@mail.ru

Key words: sweet potato, work collection, introduction.

Abstract. Kazakhstan is urgent to increase the amount of basic food products for all segments of the population. Sweet potatoes - a new crop for our country, which is in the southern regions can be a valuable addition to the food ration. With an average yield of 15-20 tonnes per hectare, much like a potato, sweet potato value is much higher vitamin content and dietary qualities. Sweet potatoes are also used to get bioethanol. All part of sweet potato are fed to livestock, you can lay the green mass in the compost, which, unlike the potato, is not affected by fungal diseases, it indicates the non-waste production. For introduction of sweet potatoes we received a collection of sweet potato from the Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, which is the starting material for breeding new domestic varieties. Based on morphological characteristics of the studied sample, a working collection of sweet potato conducted according to the standards of the International Potato Center (CIP). Based on the characteristics of the collection, it was selected 17 lines, tubers were planted in controlled conditions for obtaining cuttings.

УДК 635.22; 631.535

**СОЗДАНИЕ РАБОЧЕЙ КОЛЛЕКЦИИ
СЛАДКОГО КАРТОФЕЛЯ (*Ipomoea batatas*)
ДЛЯ ИНТРОДУКЦИИ В КАЗАХСТАН****А. К. Затыбеков, М. Х. Шамекова, К. Ж. Жамбакин**

РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений», Алматы, Казахстан

Ключевые слова: сладкий картофель, рабочая коллекция, интродукция.

Аннотация. В Казахстане является актуальным увеличение списка основных продуктов питания для всех слоёв населения. Сладкий картофель - новая сельскохозяйственная культура для нашей страны, которая в южных регионах может стать ценным дополнением к пищевому рациону. При средней урожайности 15-20 тонн с гектара, примерно как у картофеля, ценность батата гораздо выше по витаминному составу и диетическим качествам. Сладкий картофель также используется для получения биоэтанола. Все части батата идут на корм скоту, зелёную массу можно закладывать в компост, который в отличие от картофеля, не поражается грибковыми заболеваниями, это свидетельствует о безотходном производстве. Для интродукции сладкого картофеля нами была получена коллекция сладкого картофеля из Корейского Исследовательского института Биологии и Биотехнологии, которая будет исходным материалом для выведения новых отечественных сортов. Исходя из морфологических особенностей изучаемых образцов, сформирована рабочая коллекция сладкого картофеля, проведенная согласно стандартам Международного Центра Картофеля (CIP). Исходя из характеристики коллекции, были отобрано 17 линий, клубни которых были посажены в контролируемые условия для получения черенков.

Введение. Сладкий картофель (*Ipomoea batatas*) выращивается в тропических и субтропических районах земного шара, иногда – в тёплых областях умеренной зоны. Особенно широко его выращивают в КНР, Индии, Индонезии. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО) ООН на 2010 г., на Китай приходится около 83 % мирового урожая батата, производя порядка 88 511 139 тонн на 4,9 млн га посевных площадей [1, 2].

Благодаря простоте выращивания и высокой технологичности, сладкий картофель считается культурой продовольственной безопасности и основным продуктом питания в сельской экономике многих стран [3-5]. Кроме того, сладкий картофель имеет статус диетического продукта, стабилизирует уровень сахара в крови, применяется для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, как витаминное и общеукрепляющее средство.

Клубни батата до 30 см длиной, сочные, с нежной мякотью и тонкой кожицей. Они не имеют глазков, и ростки развиваются из скрытых почек. Клубни разных сортов могут сильно отличаться по форме – круглые, овальные, эллиптические; по цвету мякоти – белая, жёлтая, оранжевая, кремовая, фиолетовая; по вкусу – от пресных до очень сладких; по текстуре – от мягких и сочных до сухих и твёрдых; по цвету кожуры – почти всех цветов радуги. Большинство выращиваемых сортов более или менее сладкие, благодаря содержанию сахарозы, глюкозы и фруктозы. На разломе клубня (или на срезанном стебле) выступает млечный сок [2].

Состав клубней может изменяться в зависимости от конкретного сорта и условий выращивания (климата, используемой агротехники). Жёлтые и оранжевые разновидности батата особенно богаты бета-каротином (провитамин витамина А) [6], и по этому показателю сравнимы, а порой и превосходят морковь. Сорта с фиолетовой мякотью содержат антоцианы, которые хорошо сохраняются даже при термообработке и на ярком свете, а потому всё чаще рекомендуются как основа здорового питания с антиоксидантными свойствами, уменьшающего риски возникновения рака, язвы, сердечно-сосудистых заболеваний, возрастных заболеваний глаза [7]. По содержанию углеводов, калия и натрия батат заметно превосходит шпинат [8], а его калорийность в 1,2–1,5 раза выше картофеля.

Клубни батата широко используют в пищу. По вкусу, в зависимости от сорта, приготовленный батат отчасти напоминает сладковатый подмороженный картофель, отсюда его второе название – «сладкий картофель». Сырой батат напоминает морковь и по цвету, и по вкусу. Жареный батат по вкусу похож на жареную тыкву. Употребляются бататы в пищу сырыми, отварными и печёными, добавляются в каши. Существуют рецепты изготовления из батата суфле, чипсов, повидла, пастилы и других блюд. Из клубней также получают крахмал (лат. *Amylum Batatae*), муку, сахар, патоку и спирт [9, 10]. Молодые листья и стебли батата после отваривания или вымачивания, удаляющего горький млечный сок, используют для салатов [11].

Семена цветущих сортов используются как суррогат кофе. Все части батата идут на корм скоту; зелёную массу можно закладывать в компост, и она, в отличие от картофеля, не поражается грибковыми заболеваниями. Бататовый крахмал в виде слизистых извлечений применяют в медицине как обволакивающее и смягчительное средство [12].

В Казахстане возможно выращивание батата на промышленной основе. Для чего необходимо разработать агротехнологию, позволяющую получать высокий урожай и высокое качество сельскохозяйственного продукта, с целью повышения продовольственной и сельскохозяйственной безопасности страны. Потребитель получит ценный диетический продукт, который пополнит список основных продуктов питания казахстанского потребителя для всех слоёв населения.

Сладкий картофель размножается вегетативно, и поэтому устойчивость к вирусным болезням у посадочного материала имеет важную роль в производственных условиях. Потери урожая, вызванные вирусными заболеваниями, достигают от 20% до 40%. Известно, что более 30 вирусов могут заражать сладкий картофель.

В настоящее время основными производителями семенного сладкого картофеля являются садоводы любители, которые продают черенки батата на рынках и стихийно образованных местах. Батат передаётся садоводами любителями из рук в руки в основном в виде клубней. Семенной материал местных садоводов производится по традиционной технологии, занимает незначительную часть рынка и не проверяется на присутствие вирусов, поэтому эффективность выращивания и хранения у местных садоводов довольно низкая. При этом разнообразие предлагаемого

материала довольно скромное. В тоже время, несмотря на высокую стоимость, клубни сладкого картофеля имеют повышенный спрос на рынке. Из вышесказанного следует, что рынок безвирусного посадочного материала батата и сладкого картофеля как товара в Казахстане перспективен.

Методы исследования

Характеристика линии. В результате переписки нами были получены 20 образцов сладкого картофеля из Корейского Исследовательского института Биологии и Биотехнологии. Исходя из морфологических особенностей изучаемых образцов, формирование рабочей коллекции сладкого картофеля проводили согласно стандартам Международного Центра Картофеля (СIP) [13-15].

Получение и посадка черенков сладкого картофеля. В дальнейшем мы посадили клубни горизонтально в грунт на 2/3 части, для получения большого количество проросших лиан из скрытых почек [16, 5].

Черенкование сладкого картофеля проводили по следующему протоколу: при достижении длины лиан около 1 м, разрезали на черенки размером 4-5 междоузлия, при этом конечные 2-3 листа убирали. Далее черенки помещали в раствор корневина (2гр на литр воды) для укоренения [17].

Посадку черенков сладкого картофеля проводили на экспериментальном участке института. Черенок сажали под углом 45°, при этом 3-4 междоузлия закапывали в землю. Между черенками оставляли расстояние 30-40 см, между линиями 100см, междурядье составило 80 см [18, 19].

Результаты исследования

По общепринятым стандартам Международного Центра Картофеля (СIP) нами было охарактеризовано и создано рабочая коллекция по морфологическим особенностям растений и клубней (рисунок 1, таблица).



Рисунок 1 – Форма контура листа некоторых линии

После проведения характеристики полученных линии из Корейского Исследовательского института Биологии и Биотехнологии, нами было выбрано 17 линий сладкого картофеля для получения и посадки черенков на открытый грунт (рисунок 2). Полив проводился 2 раза неделю, температура воздуха 23-26°C, проводили подкормку амофосом. Рост и развитие лиан проходит медленно в первые 2-3 недели, но затем идет бурный рост в зависимости от кустистости линии. Также было установлено, что для получения черенков лучше сажать клубни среднего размера 300-400 г.

Характеристика коллекции сладкого картофеля

Название линии	Степень скручиваемости лиан	Длина основных лиан	Диаметр междоузлия	Длина междоузлия	Пигментация лиан	Вторичная пигментация лиан	Опушение кончика лиан	Основной контур листа	Тип деления контура листа	Степень деления контура листа	Форма центральных частей листа	Размер зрелого листа	Пигментация жилкования листа	Цвет зрелого листа	Цвет незрелого листа	Пигментация черешка	Длина черешка	Форма клубня	Цвет основной кожуры
K1	ST	E	I	S	GFPS	PN	N	C	NLL	VS	A	M	MRPP	G	G	GPBE	VS	OV	C
K3	ST	E	Th	I	G	GB	S	H	D	D	OLA	M	G	G	G	G	S	OBG	C
K4	VT	S	Th	TH	MP	PB	N	C	VS	VS	TE	M	PSBMR	G	G	GPSTP	S	E	P
K5	ST	SC	Th	S	G	PN	S	L	S	S	TR	M	PSBMR	G	G	GPBE	S		
K6	ST	SC	I	S	GMPS	PB	N	L	M	M	E	M	AVMTP	G	G	GPBE	S	OBE	W
K7	T	SC	Th	S	GFPS	PB	S	L	VS	S	SC	M	G	G	GPE	GPSTP	S	LE	DP
K8	ST	E	Th	S	G	PT	N	C	VS	S	TE	M	G	GPE	GPE	GPSTP	S	OBG	O
K9	T	S	Th	S	GFPS	PN	S	T	S	M	TR	M	G	G	MP	SPPOG	VS	OBE	PR
K11	T	S	Th	I	GFPS	PT	S	T	VS	VS	A	M	G	G	G	GPSTP	S	E	
K12	T	SC	Th	S	G	GB	N	T	VS	VS	A	M	G	G	G	G	VS	LIC	W
K13	T	SC	I	S	GMPS	PN	M	L	D	M	SE	M	G	GPE	PBS	GPSTP	VS	OBE	P
K14	T	SC	Th	S	G	PT	S	T	S	S	SE	M	PSBMR	G	G	GPBE	VS	OBE	
K15	ST	E	I	S	GFPS	GB	M	C	VS	VS	A	M	G	G	PBS	SPPOG	S	E	P
K16	ST	E	Th	S	GMDPS	PN	M	C	VS	VS	A	M	G	GPE	G	SPPOG	S	LIC	DP
K17	VT	S	VTh	I	G	GB	S	T	VS	VS	A	M	G	G	G	G	S	LE	Y
K18	NT	E	Th	S	MP	PB	N	T	VS	VS	A	M	PSBMR	G	GPE	GPNL	VS	LIC	PR
K20	NT	E	Th	S	MP	PB	H	C	VS	VS	E	S	AVMTP	MP	PBS	GPSTP	VS	OBG	DP

Степень скручиваемости растения: NT – невьющиеся; ST – немного вьющиеся; MT – умеренно вьющиеся; T – вьющиеся; VT – сильно вьющиеся.

Длина основных лиан, см: E – меньше 75; SC – 75-100; S – 151-250; ES – больше 250.

Диаметр междоузлия, мм: VTh – меньше 4; Th – 4-6; I – 7-9; TH – 10-12; VTH – больше 12.

Длина междоузлия, см: VS – меньше 3; S – 3-5; I – 6-9; L – 10-12; VL – больше 12.

Пигментация лиан: G – зеленый; GFPS – зеленый с несколькими фиолетовыми пятнами; GMPS – зеленый со множеством фиолетовых пятен; GMDPS – зеленый со множеством черно-фиолетовых пятен; MP – в основном фиолетовый; MDP – в основном черно-фиолетовый; TP – фиолетовый; TDP – черно-фиолетовый.

Вторичная пигментация лиан: A – отсутствует; GB – в основном зеленый; GT – зеленый конец; GN – зеленый междоузлие; PB – в основном фиолетовый; PT – фиолетовый конец; PN – фиолетовый междоузлие; O – другой цвет.

Опушение кончика лиан: N – не опущен; S – редкое; M – умеренное; H – сильное; VH – очень сильное.

Основной контур листа: RD – круглый; RM – почковидное; C – сердцевидное; T – треугольное; H – копьевидное; L – дольчатое; AD – почти раздельный.

Тип деления контура листа: NLL – нет долей (целый); VS – очень небольшое разделение; S – небольшое разделение; M – умеренное разделение; D – глубокое разделение; VD – очень глубокое разделение.

Степень деления контура листа: NLL – нет долей (целый); VS – очень небольшое разделение; S – небольшое разделение; M – умеренное разделение; D – глубокое разделение; VD – очень глубокое разделение.

Форма центральных лепестков листа: A – отсутствует; TE – зубьями; TR – треугольный; SC – полукруглый; SE – полуэллиптический; E – эллиптический; LA – ланцетовидный; OLA – обратнотанцетовидный; LI – линейный.

Размер зрелого листа, см: S – меньше 8; M – 8-15; L – 16-25; VL – больше 25.
 Пигментация жилкования листа: Y – желтый; G – зеленый; PSBMR – фиолетовые пятна у основания главной жилки; PSSV – фиолетовые пятна в некоторых жилках; MRPP – основная жилка частично фиолетовая; MRMTP – основная жилка в основном или полностью фиолетовая; AVPP – все жилки частично фиолетовые; AVMTTP – все жилки в основном или полностью фиолетовые; LSVTP – нижняя поверхность и вся жилка фиолетовая.
 Цвет взрослого листа: YG – желто-зеленый; G – зеленый; GPE – зеленый с фиолетовыми краями; GR – сероватый; GPVUS – зеленый с фиолетовой верхней поверхностью жилки; SP – немного фиолетовый; MP – в основном фиолетовый; GUPL – зеленый сверху и фиолетовый снизу; PBS – фиолетовый полностью.
 Цвет незрелого листа: YG – желто-зеленый; G – зеленый; GPE – зеленый с фиолетовыми краями; GR – сероватый; GPVUS – зеленый с фиолетовой верхней поверхностью жилки; SP – немного фиолетовый; MP – в основном фиолетовый; GUPL – зеленый сверху и фиолетовый снизу; PBS – фиолетовый полностью.
 Пигментация черешка: G – зеленый; GPNS – зеленый с фиолетовым краем возле стебля; GPNL – зеленый с фиолетовым краем возле листа; GPBE – зеленый с фиолетовым краем на обоих концах; GPSTP – зеленый с фиолетовыми пятнами по всему черешку; GPS – зеленый с фиолетовыми полосами; PGNL – фиолетовый с зеленым краем возле листа; SPPOG – некоторые фиолетовые, некоторые зеленые; TMP – фиолетовый полностью или в основном.
 Длина черешка, см: VS – меньше 10; S – 10-20; I – 21-30; L – 31-40; VL – больше 40.
 Форма клубня: R – круглый; RE – круглый эллиптический; E – эллиптический; OBE – овальный; OV – обратно-яйцевидный; OBG – продолговатый; LOBG – длинно-продолговатый; LE – длинно-эллиптический; LIC – удлинённый или изогнутый.
 Цвет основной кожуры: W – белый; C – кремовый; Y – желтый; O – оранжевый; BO – коричнево-оранжевый; P – розовый; R – красный; PR – фиолетово-красный; DP – темно-фиолетовый.



Рисунок 2 – Получение черенков сладкого картофеля

В результате было получено по 10-20 черенков каждой линии. Во время подготовки экспериментального участка к посадке черенков мы внесли небольшое количество песка в грунт, для получения большего урожая. После посадки черенков участок был обильно полит (рисунок 3). Полив участка проводили 3 раза в неделю в первый месяц. В дальнейшем полив проводили 1-2 раза в неделю, также проводили прополку и окучивание. Во время вегетационного периода очень важную роль играет прополка и окучивание, так как при хорошей аэрации корней сладкий картофель дает больше урожая с оптимальными размерами клубней [20].



Рисунок 3 – Посадка черенков на экспериментальном участке

Во время вегетационного периода наблюдалось цветение некоторых линий (K7, K13). В начале сентября был проведен сбор урожая посаженных генотипов сладкого картофеля [21] (рисунок 4).



Рисунок 4 – Сбор урожая сладкого картофеля

В результате анализа были получены следующие данные по урожаю сладкого картофеля. Наиболее урожайными были линии К7, К13 по 11,45кг и 9,7кг соответственно. Каждый куст этих линии дал по 5-6 клубней. Урожай получили хороший, без всякой видимости бактериальных заболеваний. Самый меньший урожай дали линии К9, К12, К18 по 0,73 кг, 0,9 кг и 0,25 кг соответственно, но при этом у линии К12 были хорошие по форме клубни. К сожалению, линии К11, К14, К19 урожая не дали. По показателю формы клубня отличились линии К15, К20. Также можно отметить линию К8, так как у клубней этой линии ярко-оранжевый цвет, что свидетельствует о большом содержании бета-каротинов.

В результате проведенных исследований нами сформирована и описана по морфологическим признакам рабочая коллекция батата из 20 генотипов, полученная из Корейского Исследовательского института Биологии и Биотехнологии. Данная коллекция служила исходным материалом для наших исследований по пригодности выращивания и получения урожая сладкого картофеля в условиях Юго-Востока Казахстана. Исходя из характеристики коллекции, нами было выбрано 17 линий, клубни которых были посажены в грунт для получения черенков. В начале мая были получены по 10-20 черенков каждой линии, которые были посажены на экспериментальном участке института. Проводили полив 1 раз в неделю, прополку, окучивание, а также фенологическое наблюдение. В результате которого были отмечены линии, которые цветут во время вегетационного периода (К7, К13). Полученные клубни будут использованы для получения проростков с последующим введением в культуру *in vitro*.

Источник финансирования исследований. Работа была выполнена в рамках Гранта 2119/ГФ4 по подприоритету: «Научные основы повышения продуктивности и устойчивости растений», по теме: «Разработка биотехнологии получения безвирусного посадочного материала сладкого картофеля (*Ipomoea batatas*)», финансируемой Государственным учреждением «Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан».

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://www.unctad.info/en/Infocomm/AACP-Products/COMMODITY-PROFILE---Sweet-potato>.
- [2] <https://ru.wikipedia.org/wiki/батат>.
- [3] Sunette Laurie, Mieke Faber, Patrick Adebola, Abenet Belete. Biofortification of sweet potato for food and nutrition security in South Africa // Food Research International, October 2015. – Vol. 76, Part 4. – P. 962–970.
- [4] Robert Williams, Felisberto Soares, Leandro Pereira, Bosco Belo, Abril Soares, Asep Setiawan, Martin Browne, Harry Nesbitt, William Erskine. Sweet potato can contribute to both nutritional and food security in Timor-Leste // Field Crops Research, May 2013. – Vol.146. – P.38–43.
- [5] Yamakawa, O., Development of new cultivation and utilization system for sweet potato toward the 21st century // In: Proceedings of International Workshop on Sweet Potato Production System Toward the 21st Century, Kyushu National Agricultural Experiment Station, Miyazaki, Japan, 1998. – P. 273–283.
- [6] Zhang L.M., Wang Q.M., Liu Q.C., Wang Q.C. Sweet potato in China. // In: Loebenstein G, Thottappilly G, editors. The Sweet potato: Springer Netherlands. – 2009. – P.325–358.
- [7] Hye Jin Kim, Woo Sung Park, Ji-Yeong Bae, So Young Kang, Min Hye Yang, Sanghyun Lee, Haeng-Soon Lee, Sang-Soo Kwak, Mi-Jeong Ahn. Variations in the carotenoid and anthocyanin contents of Korean cultural varieties and home-processed sweet potatoes // Journal of Food Composition and Analysis, August 2015. – Vol. 41. – P. 188–193.
- [8] Hongnan Sun, Taihua Mu, Lisha Xi, Miao Zhang, Jingwang Chen. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves as nutritional and functional foods // Food Chemistry, 1 August 2014. – Vol.156. – P. 380–389.

- [9] Yudi Widodo, Sri Wahyuningsih, Aya Ueda. Sweet Potato Production for Bio-ethanol and Food Related Industry in Indonesia: Challenges for Sustainability // *Procedia Chemistry*, 2015. – Vol. 14. – P. 493–500.
- [10] Mario Daniel Ferrari, Mairan Guigou, Claudia Lareo. Energy consumption evaluation of fuel bioethanol production from sweet potato // *Bioresource Technology*, May 2013. – Vol. 136. – P. 377–384.
- [11] Junsei Taira, Kazuyo Taira, Wakana Ohmine, Junichi Nagata. Mineral determination and anti-LDL oxidation activity of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves // *Journal of Food Composition and Analysis* March 2013. – Vol. 29, Issue 2. – P. 117–125.
- [12] Yoshimoto, M., Kurata, R., Okuno, S., Ishiguro, K., Yamanaka, O., Tsubata, M., Mori, S., Takagaki, K., Nutritional value of and product development from sweet potato leaves // In: *Concise Papers of the Second International Symposium on Sweet Potato and Cassava*, Kuala Lumpur, Malaysia, 2005. – P. 183–184.
- [13] Huaman Z. Morphologic identification of duplicates in collections of *Ipomoea batatas* // *CIP Research Guide* 36. International Potato Center, Lima, Peru, 1992. – P. 28.
- [14] Huaman Z. Systematic Botany and Morphology of the Sweet potato Plant // *Technical information Bulletin* 25. International Potato Center, Lima, Peru, 1992. – P. 22.
- [15] S.M. Laurie, F.J. Calitz, P.O. Adebola, A. Lezar. Characterization and evaluation of South African sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) LAM) land races // *South African Journal of Botany*, March 2013. – Vol. 85. – P. 10–16.
- [16] Vande Fliert E., Braun A. R. Farmer field school for integrated crop management of sweet potato: Field guides and technical manual // International Potato Center. Bogor, Indonesia, 1999. – P. 286.
- [17] Rahma Isaack Adam, Kirimi Sindi, Lone Badstue. Farmers' knowledge, perceptions and management of diseases affecting sweet potatoes in the Lake Victoria Zone region // *Tanzania Crop Protection*, June 2015. – Vol. 72. – P. 97–107.
- [18] Pardales, J.R., Yamauchi, A. Regulation of root development in sweet potato and cassava by soil moisture during their establishment period // *Plant and Soil*. – 2003. – Vol. 255. – P. 201–208.
- [19] Ghuman B.S., Lal R. Growth and plant–water relations of sweet potato (*Ipomoea batatas*) as affected by moisture regimes // *Plant Soil*. – 1983. – Vol. 70. – P. 95–106.
- [20] Siqinbatu, Yoshiaki Kitaya, Hiroaki Hirai, Ryosuke Endo, Toshio Shibuya. Effects of water contents and CO₂ concentrations in soil on growth of sweet potato // *Field Crops Research*, October 2013. – Vol. 152. – P. 36–43.
- [21] Le Van An, Bodil E. Frankow-Lindberg, Jan Erik Lindberg. Effect of harvesting interval and defoliation on yield and chemical composition of leaves, stems and tubers of sweet potato (*Ipomoea batatas* L. (Lam.)) plant parts // *Field Crops Research*, 20 March 2003. – Vol. 82, Issue 1. – P. 49–58.

REFERENCES

- [1] <http://www.unctad.info/en/Infocomm/AACP-Products/COMMODITY-PROFILE---Sweet-potato>. (in Eng.)
- [2] <https://ru.wikipedia.org/wiki/батат>. (in Rus.)
- [3] Sunette Laurie, Mieke Faber, Patrick Adebola, Abenet Belete. Biofortification of sweet potato for food and nutrition security in South Africa. *Food Research International*, **October 2015, Volume 76, Part 4, Pages 962–970**. (in Eng.)
- [4] Robert Williams, Felisberto Soares, Leandro Pereira, Bosco Belo, Abril Soares, Asep Setiawan, Martin Browne, Harry Nesbitt, William Erskine. Sweet potato can contribute to both nutritional and food security in Timor-Leste. *Field Crops Research*, **May 2013, Vol. 146, P. 38–43**. (in Eng.)
- [5] Yamakawa, O., Development of new cultivation and utilization system for sweet potato toward the 21st century. In: *Proceedings of International Workshop on Sweet Potato Production System Toward the 21st Century*, Kyushu National Agricultural Experiment Station, Miyazaki, Japan, 1998. – P. 273–283. (in Eng.)
- [6] Zhang L. M., Wang Q. M., Liu Q. C., Wang Q. C. Sweetpotato in China. In: *Loebenstein G, Thottappilly G, editors. The Sweetpotato: Springer Netherlands*. – 2009. – P. 325–358. (in Eng.)
- [7] Hye Jin Kim, Woo Sung Park, Ji-Yeong Bae, So Young Kang, Min Hye Yang, Sanghyun Lee, Haeng-Soon Lee, Sang-soo Kwak, Mi-Jeong Ahn. Variations in the carotenoid and anthocyanin contents of Korean cultural varieties and home-processed sweet potatoes. *Journal of Food Composition and Analysis*, **August 2015. – Vol. 41. – P. 188–193**. (in Eng.)
- [8] Hongnan Sun, Taihua Mu, Lisha Xi, Miao Zhang, Jingwang Chen. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves as nutritional and functional foods. *Food Chemistry*, **1 August 2014. – Vol. 156. – P. 380–389**. (in Eng.)
- [9] Yudi Widodo, Sri Wahyuningsih, Aya Ueda. Sweet Potato Production for Bio-ethanol and Food Related Industry in Indonesia: Challenges for Sustainability. *Procedia Chemistry*, **2015. – Vol. 14. – P. 493–500**. (in Eng.)
- [10] Mario Daniel Ferrari, Mairan Guigou, Claudia Lareo. Energy consumption evaluation of fuel bioethanol production from sweet potato. *Bioresource Technology*, **May 2013. – Vol. 136. – P. 377–384**. (in Eng.)
- [11] Junsei Taira, Kazuyo Taira, Wakana Ohmine, Junichi Nagata. Mineral determination and anti-LDL oxidation activity of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves. *Journal of Food Composition and Analysis*, **March 2013. – Vol. 29, Issue 2. – P. 117–125**. (in Eng.)
- [12] Yoshimoto, M., Kurata, R., Okuno, S., Ishiguro, K., Yamanaka, O., Tsubata, M., Mori, S., Takagaki, K., Nutritional value of and product development from sweet potato leaves. In: *Concise Papers of the Second International Symposium on Sweet Potato and Cassava*, Kuala Lumpur, Malaysia, 2005. – P. 183–184. (in Eng.)
- [13] Huaman Z. Morphologic identification of duplicates in collections of *Ipomoea batatas*. *CIP Research Guide* 36. International Potato Center, Lima, Peru, 1992. – P. 28. (in Eng.)
- [14] Huaman Z. Systematic Botany and Morphology of the Sweet potato Plant. *Technical information Bulletin* 25. International Potato Center, Lima, Peru, 1992. – P. 22. (in Eng.)
- [15] S.M. Laurie, F.J. Calitz, P.O. Adebola, A. Lezar. Characterization and evaluation of South African sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) LAM) land races. *South African Journal of Botany*, **March 2013. – Vol. 85. – P. 10–16**. (in Eng.)

[16] Vande Fliert E., Braun A. R. Farmer field school for integrated crop management of sweet potato: Field guides and technical manual. *International Potato Center. Bogor, Indonesia*, 1999. – P. 286. (in Eng.)

[17] Rahma Isaack Adam, Kirimi Sindi, Lone Badstue. Farmers' knowledge, perceptions and management of diseases affecting sweet potatoes in the Lake Victoria Zone region. *Tanzania Crop Protection*, June 2015. – Vol. 72. – P. 97–107. (in Eng.)

[18] Pardales, J. R., Yamauchi, A. Regulation of root development in sweet potato and cassava by soil moisture during their establishment period. *Plant and Soil*. – 2003. – Vol. 255. – P. 201–208. (in Eng.)

[19] Ghuman B.S., Lal R. Growth and plant–water relations of sweet potato (*Ipomoea batatas*) as affected by moisture regimes. *Plant Soil*. – 1983. – Vol. 70. – P. 95–106. (in Eng.)

[20] Siqinbatu, Yoshiaki Kitaya, Hiroaki Hirai, Ryosuke Endo, Toshio Shibuya. Effects of water contents and CO₂ concentrations in soil on growth of sweet potato. *Field Crops Research*, October 2013. – Vol. 152. – P. 36–43. (in Eng.)

[21] Le Van An, Bodil E. Frankow-Lindberg, Jan Erik Lindberg. Effect of harvesting interval and defoliation on yield and chemical composition of leaves, stems and tubers of sweet potato (*Ipomoea batatas* L. (Lam.)) plant parts. *Field Crops Research*, 20 March 2003. - Vol. 82, Issue 1. – P. 49–58. (in Eng.)

ҚАЗАҚСТАНҒА ЕНГІЗУ ҮШІН ТӘТТІ КАРТОПТЫҢ (*Ipomoea batatas*) ЖҰМЫС КОЛЛЕКЦИЯСЫН ҚҰРУ

А. К. Затыбеков, М. Х. Шамекова, К. Ж. Жамбакин

РМК шаруашылық жүргізу құқығындағы «Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты»,
Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: тәтті картоп, жұмыс коллекциясы, енгізу.

Аннотация. Қазақстан халқының барлық халық сегменттерінде азық-түлік өнімдерінің тізімің арттыру өзекті болып табылады. Тәтті картоп – біздің елге жаңа ауылшаруашылық дақыл, ол оңтүстік аймақтарда тамақ рационна бағалы қосымша болуы мүмкін. Гектарына 15-20 тонна, орташа өнімділігімен, картоп сияқты, бататтың дәрумен мазмұны мен диеталық қасиеттері әлдеқайда жоғары болып табылады. Тәтті картоп, сондай-ақ биоэтанол алу үшін пайдаланылады. Тәтті картоптың барлық бөліктері малға жем болады, компостқа жасыл массасын қолдануы мүмкін, өйткені картоп қарағанда, саңырауқұлақ ауруларымен зардап шекпейді, бұл қалдықсыз өндірісті көрсетеді. Тәтті картопты енгізу үшін біз Кореяның Биология және Биотехнология Ғылыми Институтынан тәтті картоптың коллекциясын алдық, олар жаңа отандық сорттарды алу үшін бастапқы материал болып табылады. Халықаралық Картоп орталығының (CIP) стандарттарына сәйкес, зерттелетін үлгілерінің морфологиялық сипаттамаларының ерекшелігі бойынша, тәтті картоптың жұмыс коллекциясы құрылды. Коллекцияның сипаттамасына қарап 17 дақылдар таңдалды, олардың түйнектерінен кесінділер алу үшін бақыланатын жағдайларға отырғызылды.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 77 – 84

**INFLUENCE OF PROTECTIVE COMPONENTS
AT SUBLIMATION DRYING ON ANTAGONISTIC ACTIVITY
OF PROBIOTIC BACTERIA AND THEIR ASSOCIATIONS****K. Bayakshova, N. N. Gavrilova, I. A. Ratnikova, N. M. Utegenova, Z. Zh. Turlybayeva**

RSE «Institute of Microbiology and Virology» CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: iratnikova@list.ru

Keywords: probiotic bacteria, antagonistic activity, sublimation drying, protective components.

Abstract. Widely used form of probiotics is sublimation the dried-up preparations which activity depends on correctly picked up nutrient medium for cultivation of bacteria, protective components and the mode of drying. Thus the main criteria of efficiency of drying are the maintenance of viable probiotic bacteria and their antagonistic activity.

It was studied influences of protective components at sublimation drying of bacteria on preservation of their antagonistic activity.

By sublimation drying of individual cultures of pro-biotic bacteria and associations in them the antagonism concerning *E. coli*, *S. gallinarum*, *S. aureus* 3316 and 9, *Mycobacterium* B5 well remains when using of all tested protective components.

Antagonistic activity of dry preparations of pro-biotic bacteria concerning *Klebsiella pneumonia* 444, *Cadi-daalbicans*, *P. multocida*, *Aspergillusniger*, *Pseudomonas aeruginosa* 342 depends on the used strains of the bacteria and protective components used when drying.

For receiving dry preparations from the tested cultures of lactic bacteria with wider range of antagonistic activity it is more preferable to use the protective environment No. 3 containing 7% of sucrose and 1,5% of gelatin as a protector.

УДК 579:576.6

**ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ КОМПОНЕНТОВ
ПРИ СУБЛИМАЦИОННОМ ВЫСУШИВАНИИ
НА АНТАГОНИСТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ
ПРОБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ И ИХ АССОЦИАЦИЙ****К. Баякышова, Н. Н. Гаврилова, И. А. Ратникова, Н. М. Утегенова, З. Ж. Турлыбаева**

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

Ключевые слова: пробиотические бактерии, антагонистическая активность, сублимационное высушивание, защитные компоненты.

Аннотация. Широко используемой формой пробиотиков является сублимационно высушенные препараты, активность которых зависит от правильно подобранной питательной среды для культивирования бактерий, защитных компонентов и режима высушивания. При этом основным критерием эффективности высушивания является содержание жизнеспособных пробиотических бактерий и их антагонистическая активность.

Было изучено влияние защитных компонентов при сублимационном высушивании бактерий на сохранение их антагонистической активности. При сублимационном высушивании индивидуальных культур

пробиотических бактерий и ассоциаций в них хорошо сохраняется антагонизм в отношении *E. coli*, *S. Gallinarum*, *S. aureus* 3316 и 9, *Mycobacterium* В₅ при использовании всех испытанных защитных компонентов.

Антагонистическая активность сухих препаратов пробиотических бактерий в отношении *Klebsiella pneumoniae* 444, *Candida albicans*, *P. multocida*, *Aspergillus niger*, *Pseudomonas aeruginosa* 342 зависит от используемых штаммов бактерий и защитных компонентов, используемых при сушке.

Для получения сухих препаратов из испытанных культур молочнокислых бактерий с более широким спектром антагонистической активности предпочтительней использовать в качестве протектора защитную среду №3, содержащую 7% сахарозы и 1,5% желатина.

Введение. Инфекции являются наиболее частой причиной гибели молодняка сельскохозяйственных животных и птиц, снижения их продуктивности. Постоянные стрессовые воздействия на поголовье животных и птиц, несбалансированное кормление, нарушение общепринятых норм санитарной гигиены и другие отрицательные факторы приводят к значительным изменениям микроорганизмов желудочно-кишечного тракта [1-4].

В связи с повышением требований к экологической безопасности продукции животноводства, важное место отводится разработке экологически безопасных препаратов для защиты животных от заболеваний, таких как пробиотики, в состав которых входят живые бактерии из числа основных представителей нормального кишечного биоценоза, преимущественно лактобациллы, бифидобактерии. Использование пробиотиков в ветеринарии затрагивает довольно широкий круг проблем, включая коррекцию кишечного биоценоза, иммунной, гормональной и ферментной систем молодняка животных [5-8].

В настоящее время известно большое число пробиотиков для животноводства, состоящих из молочнокислых и бифидобактерий, являющихся основной защитной группой микроорганизмов кишечника, безвредных для человека и животных [9-15].

С накоплением экспериментальных данных и результатов клинических исследований становится все более очевидным, что лечебное действие пробиотических препаратов в значительной степени зависит не только от биологических свойств, входящих в их состав штаммов, но и от формы препарата [16-21].

Широко используемой формой пробиотиков является сублимационно высушенные препараты, активность которых зависит от правильно подобранной питательной среды для культивирования бактерий, защитных компонентов и режима высушивания. При этом основным критерием эффективности высушивания является содержание жизнеспособных пробиотических бактерий в 1 грамме препарата.

Целью наших исследований было изучение влияния защитных компонентов при сублимационном высушивании бактерий на сохранение их антагонистической активности.

Методы исследования

Объектом исследования служили молочнокислые бактерии *Lactobacillus plantarum* 2в/А-6 и 14д, *Lactobacillus brevis* Б-3/А-26, *Lactobacillus acidophilus*-27w, пропионовокислые бактерии *Propionibacterium shermanii*-2/10 и 2 ассоциации из молочнокислых и пропионовокислых бактерий. Первая содержит в равных соотношениях культуры: *L. plantarum* 2в/А-6 + *L. plantarum* 14д + *L. brevis* Б-3/А-26 + *P. shermanii*-2/10. Вторая ассоциация отличается от первой заменой штамма *L. plantarum* 14д на *L. acidophilus*-27w.

Культивирование молочнокислых и пропионовокислых бактерий, а также ассоциаций проводили в питательной среде MRS с добавлением 1 мг% кобальта хлористого в термостате при температуре 30-32⁰С в течение 20 часов.

Для сублимационного высушивания культур использовали следующие защитные среды: 1) защитная среда №3, содержащая 7% сахарозы и 1,5% желатина; 2) защитная среда № 5 - 7% сахарозы, 1,5% желатина и 0,015% цистеина; 3) защитная среда № 6 - 7% сахарозы, 1,5% желатина, 0,08% аскорбиновой кислоты, 0,015% цистеина и 0,17% поваренной соли; 4) 10% сухого обезжиренного молока (СОМ); 5) 1% пищевых волокон (ПВ); 6) – контроль (без защитных компонентов).

После добавления указанных компонентов жидкие культуры разливали по 5 мл в пенициллиновые флаконы и замораживали при температуре -30°C и -60°C в течение 6 часов при каждой. Высушивание проводили в сублимационной сушилке Liobeta-35. Температура досушивания продукта 30°C в течение 6 часов.

В препаратах до и после высушивания определяли антагонистическую активность методом диффузии в агар в отношении тест-культур: *Escherichiacoli*, *Salmonellagallinarum*, *Staphylococcus aureus* 9, *Staphylococcus aureus* 3316, *Klebsiellapneumonia*444, *Candidaalbicans*, *Mycobacterim B₅*, *Aspergillusniger*, *Pseudomonasaeruginosa*342.

В таблицах представлены средние результаты не менее чем из трех повторностей.

Обсуждение результатов

Изучено влияние защитных компонентов на антагонистическую активность пробиотических бактерий при их сублимационном высушивании. Результаты исследований представлены в таблицах 1–3.

Как видно из таблицы 1, антагонистическая активность у культуры *L.plantarum*2в/А-6 до высушивания установлена в отношении большинства испытанных тест-культур. В отношении *P.multocida* и *C.albicans* не выявлена активность в вариантах с пищевыми волокнами и без добавок.

Во всех вариантах высушенной культуры *L.plantarum*2в/А-6 обнаружена антагонистическая активность в отношении *E. coli*, *S. gallinarum*, *S. aureus*3316 и 9, *A. nigeri* *Mycobacterium*B₅. Не выявлен антагонизм после сушки в отношении *K. pneumoniae*444 в вариантах с защитной средой № 6, сухим обезжиренным молоком и пищевыми волокнами, в отношении *C. albicans*, *P. multocida* и *P.aeruginosa*342 – во всех вариантах.

Культура *L. brevis*Б-3/А-26 до высушивания обладала антагонистической активностью во всех вариантах в отношении *E. coli*, *S. gallinarum*, *S. aureus*3316 и 9, *K. pneumoniae*, *A. niger*, *Mycobacterium B₅* и не подавляла рост *C. albicans*, за исключением вариантов с добавкой пищевых волокон и без добавок. Во всех вариантах высушенной культуры сохранилась антагонистическая активность в отношении *E. coli*, *S. gallinarum*, *S. aureus*3316 (за исключением варианта без добавок) и *S. aureus*9, *Mycobacterium*B₅. Не сохранилась активность культуры во всех вариантах в отношении *K. pneumoniae*444, *C. albicans*, *A. niger*, *P.aeruginosa*342, а также к *P. multocida* в вариантах с сухим обезжиренным молоком и пищевыми волокнами.

Культура *L. plantarum*14д обладала до сушки антагонистической активностью ко всем тест-культурам, за исключением *A. niger*, антагонизм к которой обнаружен только в варианте с защитной средой № 3. После высушивания у культуры *L. plantarum*14д сохранилась антагонистическая активность во всех вариантах в отношении *E. coli*, *S. gallinarum*, *S. aureus*3316 и 9, *Mycobacterium*B₅, *K. pneumoniae*444, *P. multocida*, *P.aeruginosa*342 при отсутствии активности в отношении *A. nigeri* *C. albicans* (за исключением варианта с пищевыми волокнами).

Исходная культура *L. acidophilus*-27w перед сушкой обладала антагонистической активностью ко всем тест-культурам. После высушивания у культуры не выявлена активность в отношении *K. pneumoniae*444 в варианте с сухим обезжиренным молоком и пищевыми волокнами, в отношении *P.aeruginosa*342 – во всех вариантах, кроме варианта с защитной средой № 3, *C. Albicans* и *A. niger* – во всех вариантах.

При сопоставлении полученных результатов можно отметить, что испытанные штаммы молочнокислых бактерий обладают широким спектром антимикробного действия. Антагонистическая активность индивидуальных культур после сублимационного высушивания хорошо сохраняется в отношении *E. coli*, *S. gallinarum*, *S. aureus*3316 и 9, *Mycobacterium B₅* со всеми вариантами защитных компонентов.

В отношении *K. pneumoniae* 444 сохранялась антагонистическая активность у штамма *L. plantarum*2в/А-6 с защитными средами 3 и 5, у штамма *L. plantarum*14д – во всех вариантах протекторов, у штамма *L. acidophilus*-27w – во всех вариантах, кроме с пищевыми волокнами.

В отношении *C. albicans* сохранился антагонизм у *L. plantarum*14д с пищевыми волокнами, *P. multocida*-у *L. acidophilus*-27w во всех вариантах, у *L. brevis*Б-3/А-26 – с защитными средами № 3, 5, 6 и без защитных компонентов.

Таблица 1 – Антагонистическая активность молочнокислых бактерий в жидких культурах с протекторами и после их высушивания

Культуры и протекторы	Зоны подавления тест-культур, мм									
	<i>E. coli</i>	<i>S. gallinarum</i>	<i>S. aureus</i> 3316	<i>S. aureus</i> 9	<i>K. pneumoniae</i> 444	<i>C. albicans</i>	<i>P. multocida</i>	<i>A. niger</i>	<i>P. aeruginosa</i> 342	<i>Mycobacterium B₅</i>
2в/А-6, защитная среда №3	<u>14</u> 12	<u>14</u> 12	<u>12</u> 12	<u>17</u> 12	<u>13</u> 13	<u>12</u> 0	<u>13</u> 0	<u>10</u> 10	<u>12</u> 0	<u>12</u> 12
2в/А-6, защитная среда №5	<u>13</u> 12	<u>13</u> 12	<u>12</u> 12	<u>16</u> 13	<u>17</u> 12	<u>12,5</u> 0	<u>13</u> 0	<u>10</u> 9	<u>16</u> 0	<u>16</u> 14
2в/А-6, защитная среда №6	<u>12</u> 11	<u>12,5</u> 12	<u>13</u> 12,5	<u>14</u> 15	<u>12</u> 0	<u>12,5</u> 0	<u>12</u> 0	<u>11</u> 10	<u>17</u> 0	<u>12,5</u> 12,5
2в/А-6, СОМ	<u>13</u> 12	<u>16</u> 12	<u>12</u> 12	<u>17</u> 13	<u>12</u> 0	<u>12,5</u> 0	<u>12</u> 0	<u>12</u> 10	<u>16</u> 0	<u>16</u> 15
2в/А-6, ПВ	<u>16</u> 12	<u>12</u> 12	<u>13</u> 12,5	<u>15</u> 12	<u>12</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>12</u> 12	<u>12,5</u> 0	<u>15</u> 15
2в/А-6, контроль	<u>13</u> 13	<u>14</u> 13	<u>12</u> 12	<u>12</u> 12	12 12	0 0	<u>0</u> 0	<u>15</u> 12	<u>15,5</u> 0	<u>19</u> 15
Б-3/А-26, защитная среда №3	<u>13</u> 12	<u>13</u> 13	<u>12</u> 12	<u>12</u> 12	<u>12</u> 0	<u>0</u> 0	<u>13,5</u> 12,5	<u>12</u> 0	<u>14,5</u> 0	<u>17</u> 16
Б-3/А-26, защитная среда №5	<u>12,5</u> 12,5	<u>2,5</u> 13	<u>13,5</u> 12,5	<u>12</u> 12,5	<u>15</u> 0	<u>0</u> 0	<u>12</u> 12	<u>15</u> 0	<u>17</u> 0	<u>16</u> 16
Б-3/А-26, защитная среда №6	<u>12,5</u> 12	<u>16</u> 12	<u>13</u> 12	<u>12</u> 12	<u>16</u> 0	<u>0</u> 0	<u>12</u> 12	<u>12</u> 0	<u>14</u> 0	<u>19,5</u> 18
Б-3/А-26, СОМ	<u>17</u> 11	<u>15</u> 15	<u>17</u> 12	<u>12</u> 12	<u>16,5</u> 0	<u>0</u> 0	<u>15,5</u> 0	<u>12</u> 0	<u>15,5</u> 0	<u>17,5</u> 17
Б-3/А-26, ПВ	<u>15</u> 12	<u>12,5</u> 12	<u>16,5</u> 12	<u>12</u> 12	<u>16</u> 0	<u>12</u> 0	<u>15</u> 0	<u>12</u> 0	<u>16,5</u> 0	<u>16,5</u> 16
Б-3/А-26, контроль	<u>15</u> 12	<u>15,5</u> 15	<u>16,5</u> 0	<u>12</u> 12	<u>15,5</u> 0	<u>12</u> 0	<u>16</u> 12,5	<u>12</u> 0	<u>14,5</u> 0	<u>13</u> 10
14д, защитная среда №3	<u>12,5</u> 12	<u>15</u> 14	<u>14,5</u> 14,5	<u>12</u> 12	<u>13</u> 12	<u>12</u> 0	<u>12</u> 12	<u>12,5</u> 12,0	<u>15,5</u> 12	<u>14</u> 12
14д, защитная среда №5	<u>13</u> 12,5	<u>12</u> 12	<u>12</u> 12	<u>14</u> 12	<u>15,5</u> 13	<u>12,5</u> 0	<u>13</u> 12	<u>0</u> 0	<u>13</u> 12	<u>14</u> 12
14д, защитная среда №6	<u>13</u> 12	<u>16</u> 12	<u>12</u> 12	<u>12</u> 12	<u>14</u> 14	<u>12,5</u> 0	<u>14</u> 13,5	<u>0</u> 0	<u>12,5</u> 12	<u>14</u> 12
14д, СОМ	<u>12</u> 12	<u>13</u> 11	<u>13</u> 12	<u>13,5</u> 13,5	<u>12</u> 12	<u>12</u> 0	<u>12</u> 12	<u>0</u> 0	<u>13,5</u> 13,5	<u>16</u> 12
14д, ПВ	<u>12</u> 12	<u>13</u> 12	<u>15</u> 15	<u>12</u> 13	<u>14</u> 12	<u>12</u> 13	<u>15</u> 10	<u>0</u> 0	<u>12</u> 12	<u>17</u> 12
14д, контроль	<u>12</u> 12	<u>16</u> 12,5	<u>16</u> 15	<u>14</u> 12	<u>14</u> 12	<u>12</u> 0	<u>12</u> 10	<u>0</u> 0	<u>13,5</u> 12	<u>16</u> 12
27w, защитная среда №3	<u>12</u> 12	<u>13</u> 13	<u>14</u> 13	<u>17</u> 12	<u>17</u> 13	<u>12</u> 0	<u>12</u> 12	<u>12</u> 0	<u>12,5</u> 12,5	<u>17</u> 13
27w, защитная среда №5	<u>16</u> 12	<u>13</u> 13,5	<u>13</u> 13	<u>12</u> 12	<u>14</u> 14	<u>12,5</u> 0	<u>15</u> 12	<u>12</u> 0	<u>12</u> 0	<u>20</u> 12
27w, защитная среда №6	<u>16</u> 12	<u>12,5</u> 12,5	<u>15</u> 14,5	<u>13</u> 13	<u>12,5</u> 12,5	<u>12</u> 0	<u>15</u> 12,5	<u>12</u> 0	<u>12</u> 0	<u>19</u> 12
27w, СОМ	<u>12,5</u> 12	<u>13</u> 12	<u>12</u> 12	<u>16</u> 12	<u>12</u> 0	<u>14</u> 0	<u>15</u> 12	<u>12</u> 0	<u>13</u> 0	<u>18</u> 12
27w, СОМ	<u>12</u> 12	<u>13</u> 13	<u>18</u> 12,5	<u>16</u> 12,5	<u>12</u> 0	<u>12</u> 0	<u>12</u> 12	<u>12</u> 0	<u>13</u> 0	<u>16</u> 16
27w, ПВ	<u>13,5</u> 12,5	<u>13</u> 13	<u>12</u> 12	<u>15,5</u> 15,5	<u>12,5</u> 12,5	<u>12</u> 0	<u>12</u> 12	<u>12</u> 0	<u>12</u> 0	<u>16</u> 15

Рост *A. niger* подавляли сухие препараты из культуры *L. plantarum*2в/А-6, а также из *L. plantarum*14д с защитной средой №3. Это позволяет сделать заключение, что для получения сухих препаратов с более широким спектром антагонистической активности из испытанных культур молочнокислых бактерий предпочтительней использовать в качестве протектора защитную среду №3.

Результаты по сублимационному высушиванию культуры *P. shermanii*-2/10 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Антагонистическая активность пропионовокислых бактерий в жидких культурах с протекторами и после высушивания

Варианты протекторов	Зоны подавления тест-культур, мм									
	<i>E. coli</i>	<i>S. gallinarum</i>	<i>S. aureus</i> 3316	<i>S. aureus</i> 9	<i>K. pneumoniae</i> 444	<i>C. albicans</i>	<i>P. multocida</i>	<i>A. niger</i>	<i>P. aeruginosa</i> 342	<i>Mycobacterium B₅</i>
Защитная среда №3	$\frac{12,5}{12}$	$\frac{12}{11}$	$\frac{13,5}{13}$	$\frac{15}{12}$	$\frac{13}{11}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{12}{11}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{13}{12}$
Защитная среда №5	$\frac{19}{12}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{17}{14}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{13}{11}$	$\frac{12}{9}$	$\frac{12}{11}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Защитная среда №6	$\frac{13}{12}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{18}{15}$	$\frac{12,5}{12}$	$\frac{10,5}{10}$	$\frac{9,5}{9}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
СОМ	$\frac{12}{10}$	$\frac{12,1}{1}$	$\frac{13}{12}$	$\frac{12,5}{12}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{12}{11}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{12}{11}$	$\frac{12}{11}$	$\frac{0}{0}$
ПВ	$\frac{13,5}{11}$	$\frac{12,5}{12}$	$\frac{12,5}{11,5}$	$\frac{12,5}{10}$	$\frac{12}{11}$	$\frac{13}{12}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Контроль	$\frac{16}{11}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{14}{10}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{12,5}{0}$	$\frac{12,5}{0}$	$\frac{12}{9}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$

Установлено, что культура *P. shermanii*-2/10 до высушивания обладала антагонистической активностью ко всем тест-культурам, за исключением *P. aeruginosa*432, активность к которой выявлена лишь в варианте с сухим обезжиренным молоком, и *Mycobacterium B₅*К последней тест-культуре антагонистическая активность установлена только в варианте с защитной средой № 3. После высушивания спектр антимикробной активности пропионовокислых бактерий остался прежним, за исключением варианта без защитных компонентов, в котором потеряна активность в отношении *K. pneumoniae*444, *C. albicans* и *A. niger*.

Изучено также влияние защитных компонентов при сушке на антагонистическую активность ассоциаций из молочнокислых и пропионовокислых бактерий (таблица 3).

Установлено, что ассоциация А-1 с различными защитными компонентами до высушивания обладала антагонистической активностью в отношении всех испытанных тест-культур. При этом более четкие зоны подавления их роста отмечены в вариантах с защитными средами № 3 и 5. Ассоциация А-2 до высушивания обладала меньшим спектром антимикробного действия, в ней отсутствовала активность в отношении *K. pneumoniae*444 при использовании в качестве протектора пищевых волокон и без защитных компонентов. В отношении *C. albicans* антагонизм отсутствовал при добавлении в культуру сухого обезжиренного молока, в отношении *A. niger* - в вариантах с пищевыми волокнами и без добавок, в отношении *P. aeruginosa*342 – в варианте с пищевыми волокнами. После высушивания антагонистическая активность у обеих ассоциаций сохранилась во всех вариантах в отношении *E. coli*, *S. gallinarum*, *S. aureus*3316 и 9, *Mycobacterium B₅*. В отношении *K. pneumoniae*444 потеряна антагонистическая активность у ассоциации А-1, высушенной без защитных компонентов, а у ассоциации А-2 – с молоком, пищевыми волокнами и без защитных компонентов. В отношении *C. albicans* антагонизм сохранился у ассоциации А-2 в вариантах с защитными средами № 3, 6 и пищевыми волокнами. Антагонизм к *P. multocida*

Таблица 3 – Антагонистическая активность ассоциаций в жидкой культуре с добавлением защитных компонентов до и после высушивания

Ассоциации и защитные среды	Зоны подавления тест-культур, мм									
	<i>E. coli</i>	<i>S. gallinarum</i>	<i>S. aureus</i> 3316	<i>S. aureus</i> 9	<i>K. pneumoniae</i> e 444	<i>C. albicans</i>	<i>P. multocida</i>	<i>A. niger</i>	<i>P.aeruginosa</i> 342	<i>Mycobacterium B₅</i>
А-1, защитная среда №3	$\frac{13}{12}$	$\frac{15,5}{14,5}$	$\frac{19}{12}$	$\frac{17}{15}$	$\frac{17}{14}$	$\frac{16,5}{0}$	$\frac{18}{13}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{14}{0}$	$\frac{18}{13}$
А-1, защитная среда №5	$\frac{13}{12}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{14}{14}$	$\frac{16}{13}$	$\frac{14}{0}$	$\frac{15,5}{0}$	$\frac{12}{13}$	$\frac{13}{0}$	$\frac{13,5}{13}$
А-1, защитная среда №6	$\frac{12}{12}$	$\frac{13}{13}$	$\frac{13}{12,5}$	$\frac{14}{14}$	$\frac{15}{14}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{14}{13}$	$\frac{14}{0}$	$\frac{15}{0}$	$\frac{12,5}{12,5}$
А-1, СОМ	$\frac{15}{12}$	$\frac{13,5}{13,5}$	$\frac{13}{12,5}$	$\frac{16}{13}$	$\frac{13}{12}$	$\frac{13}{0}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{14}{0}$	$\frac{15,5}{0}$	$\frac{13,5}{13}$
А-1, ПВ	$\frac{12,5}{12}$	$\frac{13}{12}$	$\frac{13}{12,5}$	$\frac{12,5}{0}$	$\frac{13}{12}$	$\frac{12,5}{0}$	$\frac{12}{11}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{15}{0}$	$\frac{13}{13}$
А-1, контроль	$\frac{13,5}{12}$	$\frac{13}{13}$	$\frac{17,5}{13}$	$\frac{16}{14}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{15}{0}$	$\frac{16}{0}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{15}{0}$	$\frac{12,5}{11}$
А-2, защитная среда №3	$\frac{13,5}{13}$	$\frac{13}{12,5}$	$\frac{13}{12}$	$\frac{16}{12}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{16}{12}$	$\frac{15}{12}$	$\frac{15}{12}$	$\frac{13}{0}$	$\frac{14}{14}$
А-2, защитная среда №5	$\frac{13}{12}$	$\frac{13}{13}$	$\frac{17}{12}$	$\frac{16}{12}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{17}{0}$	$\frac{15,5}{12}$	$\frac{15}{12}$	$\frac{15}{0}$	$\frac{17}{14}$
А-2, защитная среда №6	$\frac{12}{12}$	$\frac{14}{14}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{17}{13}$	$\frac{14}{12}$	$\frac{13}{12}$	$\frac{16}{12}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{14}{13}$
А-2, СОМ	$\frac{12,5}{12}$	$\frac{12,5}{12}$	$\frac{13}{13}$	$\frac{17}{15}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{18}{0}$	$\frac{130}{0}$	$\frac{12,5}{0}$	$\frac{13}{12}$
А-2, ПВ	$\frac{13}{13}$	$\frac{112,5}{12,5}$	$\frac{13}{13}$	$\frac{16}{12}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{15}{14}$
Контроль	$\frac{13,5}{13}$	$\frac{13}{13}$	$\frac{13}{13}$	$\frac{17}{12,5}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{12,5}{0}$	$\frac{12,5}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{12}{0}$	$\frac{15}{11}$

выявлен в препаратах из ассоциации А-1, высушенных защитными средами № 3, 6 и пищевыми волокнами, из ассоциации А-2 – с защитными средами № 3,5 и 6. Рост *A. niger* подавляла ассоциация А-1, высушенная с защитными средами № 3 и 5, а ассоциация А-2 – с защитными средами № 3, 5 и 6. Не сохранился антагонизм в отношении *P.aeruginosa* 342 у обеих высушенных ассоциаций во всех вариантах опыта.

Таким образом, при сублимационном высушивании индивидуальных культур пробиотических бактерий и ассоциаций в них хорошо сохраняется антагонизм в отношении *E. coli*, *S. gallinarum*, *S. aureus*3316 и 9, *Mycobacterium B₅* при использовании всех испытанных защитных компонентов.

Антагонистическая активность сухих препаратов пробиотических бактерий в отношении *Klebsiella pneumoniae* 444, *Candida albicans*, *P. multocida*, *Aspergillus niger*, *Pseudomonas aeruginosa* 342 зависит от используемых штаммов бактерий и защитных компонентов, используемых при сушке.

Для получения сухих препаратов из испытанных культур молочнокислых бактерий с более широким спектром антагонистической активности предпочтительней использовать в качестве протектора защитную среду №3, содержащую 7% сахарозы и 1,5% желатина.

Источник финансирования исследований. Комитет науки Министерство образования и науки Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ефимов А.А., Щербаков Г.Г., Ширяев Г.Г. Клинико-гематологические и ферментативные исследования у здоровых и больных диспепсией телят // Сб. науч. тр. Ленинградского вет. ин-та. -Л., 1990.-Т. 62.- С.-31-34.

- [2] Сидоров М.А., Субботин В.В. Основы профилактики желудочно-кишечных заболеваний новорожденных животных //Ветеринария.- 1998.- № 1.- С. 3-6.
- [3] Субботин В.В., Сидоров М.А. Профилактика желудочно-кишечных болезней новорожденных животных с симптомокомплексом диареи //Ветеринария. - 2001. -№4. - С. 3-7.
- [4] Малик Н.И., Панин А.Н. Ветеринарные пробиотические препараты //Ветеринария. - 2001.- № 1.-С. 46-51.
- [5] Бондаренко В.М., Рубакова Э.И., Лаврова В.А. Иммуностимулирующее действие лактобактерий, используемых в качестве основы препаратов пробиотиков //Микробиол. журн.-1998. -№4. - С. 107-111.
- [6] Парфенов А.И. Микробная флора кишечника и дисбактериоз //Рус.мед. журн. 1998. - №6 (18).-С. 1170-1173.
- [7] Сидоров М.А., Субботин В.В. Нормальная микрофлора животных и ее коррекция пробиотиками //Ветеринария. - 2000. - № 11.-С. 17-22.
- [8]Рахманин П.С. Разработка технологии промышленного производства пробиотического препарата Бифилакт: автореф. ... канд. вет. наук.-М.-2007.
- [9]Тараканов Б.В., Николочева Т.А., Алешин В.В. и др. Пробиотики. Достижения и перспективы использования в животноводстве // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки: Тр. ВИЖа. – 2004. – Т.3. – Вып. 62. –С. 69–73.
- [10] Панин А.Н., Малик Н.И. Пробиотики– неотъемлемый компонент рационального кормления животных // Ветеринария. – 2006. – №7. – С. 19–22.
- [11]Anadyn A., Martnez-Larranaga M.R., Aranzazu-Martnez M. Probiotics for animal nutrition in the European Union. Regulation and Safety Assessment. Regulatory Toxicology // Pharmacology. – 2006. – V. 12. – P. 91–95.
- [12]Овсянников Ю.С., Тихонов Г.И., Голунова О.В. Пробиотики в ветеринарии // Ветеринарная медицина. - 2009. - № 1-2. -С. 66-68.
- [13]JaKyeomSeo, Seon-Woo Kim1, MyungHoo Kim, Santi D. Upadhaya, Dong Keun Kam2 and Jong K. Ha Direct-fed Microbials for Ruminant Animals Asian-Aust // J. Anim. Sci. – 2010. – Vol. 23, №12. – P. 1657–1667.
- [14] Бобровская И.В., Неминущая Л.А., Еремец Н.К., Провоторова О.В., Лихашерстова С.В., Еремец В.И., Самуйленко А.Я. Биотехнологии новых пробиотиков и синбиотических комплексов для сельскохозяйственных животных и птицы // Биотехнология: реальность и перспективы в сельском хозяйстве: мат. Международной научно-практической конференции. – Саратов, 2013. -С. 8-10.
- [15]Gavrilova N.N., Ratnikova I.A., Melnikov V.G. Probiotic Lactovit-K for fighting against coccidiosisinfectious-invasive diseases of poultry and diseases of honey bees// Abstr. ofXXXIV of the Society for Microbial Ecology and Disease –Yokohama, Japan, 2011. – P. 33.
- [16] Патент 7026160 США. Пероральные бактериотерапевтические составы и способы их получения / 2003.
- [17] Пат. 02317089 Российская Федерация. Комплексный препарат-пробиотик в иммобилизованной и лиофилизированной форме и способ его получения / 2006.
- [18] Патент 2346032 Российская Федерация. Способ получения сухой формы микробного препарата / 2007.
- [19] Волков М.Ю. Эффективные формы пробиотиков, иммобилизованных на природных адсорбентах // Микробиология. - 2009. - Т. 78, № 3. - С. 48-51.
- [20]Ратникова И.А., Гаврилова Н.Н., Баякышова К., Ыбышева С.Д., Хворостов С.А. Отбор активных вариантов пробиотических микроорганизмов по выживаемости и адгезивной способности после сублимационного высушивания // Вестник КазНУ – 2011. -№2(48)ч.1. – С. 218-222.
- [21] Гаврилова Н.Н., Ратникова И.А., Баякышова К., Ыбышева С.Д., Хворостов С.А. Отбор активных вариантов молочнокислых бактерий по антагонистическому спектру действия после сублимационного высушивания // Вестник КазНУ – 2011. -№2(48)ч.1. – С. 107-113.

REFERENCES

- [1] Efimov A.A., Shcherbakov G.G., Shiryaev G.G. Clinical and hematological and enzymatic studies in healthy and sick calves dyspepsia // Coll.Sci.en.W. Leningrad Vet. Inst..L., 1990, V. 62, p.31-34 (in Russ.).
- [2] Sidorov M.A., Subbotin V.V. Fundamentals of prevention of gastrointestinal diseases of newborn animals // Veterinary, 1998, № 1, p. 3-6. (in Russ.).
- [3] Subbotin V.V., Sidorov M.A. Prevention of gastrointestinal diseases of newborn animals with diarrhea symptom // Veterinary, 2001, № 4, p. 3-7 (in Russ.).
- [4] Malik N.I., Panin A.N. Veterinary probiotic preparations // Veterinary, 2001, № 1, p. 46-51 (in Russ.).
- [5] Bondarenko V.M., Rubakova Eh.I., Lavrova V.A. Immunostimulatory effects of lactic acid bacteria used as a basis for preparations of probiotics // Microbiology. j.1998, №4, p. 107-111 (in Russ.).
- [6] Parfenov A.I. The microbial flora of the intestine and dysbiosis // Rus.med. j. 1998, №6 (18), p. 1170-1173 (in Russ.).
- [7] Sidorov M.A., Subbotin V.V. Normal microflora of animals and its correction with probiotics // Veterinary, 2000, № 11, p. 17-22 (in Russ.).
- [8] Rahmanin P.S. Development of technology for industrial production of probiotic preparation Bifilakt: Author. ... Cand. vet. sciences. M., 2007 (in Russ.).
- [9] Tarakanov B.V., Nikolicheva T.A., Aleshin V.V. et al. Probiotics. Achievements and prospects for the use in livestock // Past, present and future of animal production science: Tr. VIB.,2004, V.3., Iss. 62, p. 69–73 (in Russ.).
- [10] Panin A.N., Malik N.I. Probiotics - an integral component of sustainable animal nutrition // Veterinary, 2006, №7, p. 19–22(in Russ.).
- [11] Anadun A., Martnez-Larranaga M.R., Aranzazu-Martnez M. Probiotics for animal nutrition in the European Union. Regulation and Safety Assessment.Regulatory Toxicology.Pharmacology, 2006, V. 12, P. 91–95(in Eng.).
- [12] Ovsyannikov Yu.S., Tikhonov G.I., Golunova O.V. Probiotics in veterinary // Veterinary medicine, 2009, № 1-2, p. 66-68 (in Russ.).

[13] Ja Kyeom Seo, Seon-Woo Kim, Myung Hoo Kim, Santi D. Upadhaya, Dong Keun Kam and Jong K. Ha Direct-fed Microbials for Ruminant Animals Asian-Aust. *J. Anim. Sci.*, **2010**, Vol. 23, №12, P. 1657–1667 (in Eng.).

[14] Bobrovskaya I.V., Neminushchaya L.A., Eremec N.K., Provotorova O.V., Lihasherstova S.V., Eremec V.I., Samujlenko A.YA. Biotechnology of new probiotic and synbiotic systems for livestock and poultry // Biotechnology: reality and prospects in agriculture: mat. International scientific-practical conference. *Saratov*, **2013**, p. 8-10 (in Russ.).

[15] Gavrilova N.N., Ratnikova I.A., Melnikov V.G. Probiotic Lactovit-K for fighting against coccidiosis-infectious-invasive diseases of poultry and diseases of honey bees. *Abstr. of HKHKHIV of the Society for Microbial Ecology and Disease*. Yokohama, Japan, **2011**, P. 33 (in (in Eng.)).

[16] Pat. 7026160 Ru. Oral bacteria therapeutic compositions and methods for their preparation a, **2003**, (in Russ.).

[17] Pat. 02317089 Ru. Russian Federation. Complex preparation probiotic in immobilized and lyophilized form and a process for its preparation, **2006**, (in Russ.).

[18] Pat. 2346032 Ru. A method for producing a dry form of microbial drug, **2007**, (in Russ.).

[19] Volkov M.Y. Effective forms of probiotics immobilized on natural sorbents // *Microbiology*, **2009**, V. 78, № 3, p. 48-51 (in Russ.).

[20] Ratnikova I.A., Gavrilova N.N., Bayakyshova K., Ybysheva S.D., Hvorostov S.A. The selection of the active versions of probiotic microorganisms on survival and the ability of the adhesive after freeze drying // *Herald of KazNU*, **2011**, №2(48) ch.1, p. 218-222 (in Russ.).

[21] Gavrilova N.N., Ratnikova I.A., Bayakyshova K., Ybysheva S.D., Hvorostov S.A. Selection of active variants of lactic acid bacteria on the antagonistic action spectrum after freeze drying // *Herald of KazNU*, **2011**, №2(48) ch.1, p. 107-113 (in Russ.).

ПРОБИОТИКАЛЫҚ БАКТЕРИЯЛАР МЕН АССОЦИАЦИЯЛАРДЫҢ АНТАГОНИСТІК БЕЛСЕНДІЛІГІ СУБЛИМАЦИЯЛЫҚ ЖОЛМЕН КЕПТІРУ КЕЗІНДЕ ҚОРҒАНЫШ КОМПОНЕНТТЕРІНІҢ ӘСЕРІ

К. Баяқышова, Н. Н. Гаврилова, И. А. Ратникова, Н. М. Утегенова, З. Ж. Турлыбаева

ҚР БҒМ ҒК «Микробиология және и вирусология институты», Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: пробиотикалық бактериялар, антагонистік белсенділік, сублимациялық жолмен кептіру, қорғаныш компоненттері.

Аннотация. Сублимациялық жолмен кептірілген препараттар пробиотиктер ішінде кеңінен пайдалынады, олардың белсенділігі бактерияларды культиверлеу үшін қорғаныш компоненттерін, кептіру режимін және коректік ортаны дұрыс таңдауға байланысты болып табылады. Сонымен қатар кептірудің тиімділігінің негізгі критериялары пробиотикалық бактериялардың және ассоциациялардың тіршілігін сақтап қалу қабілетіне және олардың антагонистік белсенділігіне байланысты болып келеді.

Бактерияларды сублимациялық кептіру кезінде антагонистік белсенділігінің сақталуына қорғаныш компоненттердің әсері зерттелді. Барлық сынаққа алынған қорғаныш компоненттерін қолдану арқылы пробиотикалық бактериялар мен ассоциациялардың жеке культураларын сублимациялық жолмен кептіру кезінде *E. coli*, *S. gallinarum*, *S. aureus* 3316 және 9, *Mycobacterium* B₅ қарсыоларда антагонизм жақсы сақталынған.

Пробиотикалық бактериялардың құрғақ препараттарының *Klebsiella pneumonia* 444, *Candida albicans*, *P. multocida*, *Aspergillus niger*, *Pseudomonas aeruginosa* 342 қарсы антагонистік белсенділік кептіру кезінде қолданылатын бактериялар штамдарына және қорғаныш компоненттеріне байланысты.

Құрғақ препараттарды алу үшін зерттелінетін сүт қышқыл бактерия культураларының ішінде кең спектрлі антагонистік белсенді протектор ретінде 7 % сахароза мен 1,5 % желатин тұратын №3 қорғаныш ортасын қолдану тиімді болатыны анықталды.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 85 – 90

**CHARACTERISTICS FOR ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY
OF STRAINS OF MICROORGANISMS ISOLATED
IN THE NORTHERN REGION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
(CITIES OF PETROPAVLOVSK, KOSTANAI)**

**I. R. Kulmagambetov¹, F. N. Nurmanbetova¹, A. S. Balgimbaeva²,
R. R. Yussupov¹, L. P. Trenochnikova², B. B. Baymahanova²**

¹Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Institute of Clinical Pharmacology, Almaty, Kazakhstan,

²RSOE Institute of Microbiology and Virology CS MES RK. Almaty, Kazakhstan.

Keywords: antibiotic susceptibility, strains of microorganisms, antibiotics, bacteria.

Abstract. Problem of the development of antibiotic-resistant microorganisms is getting more urgent all over the world. The global issue of increasing the resistance of microflora to antibiotics emerges at the level of individual countries, regions, health care organizations, specialists and population. At the same time, the main reasons for reducing the effectiveness of antibiotics include unreasonable administration and unsystematic use of antimicrobial agents due to ignorance and/or non-compliance with the rules of rational antibiotic therapy. The choice of antibiotic and dosage should be validated by the results of microbiological examination of the biological properties of each etiologically significant strain isolated from a patient, and in the case of long-term antibiotic therapy, it is necessary to periodically determine the susceptibility of microorganisms against the used therapy. A stable tendency of formation of antibiotic resistance against the background of the relative decrease in the introduction of new antimicrobial agents into clinical practice significantly increases the time and economic costs for treating microbial diseases. The problem is escalated by the acquired multiple drug resistance of microorganisms, previously characteristic predominantly for hospital strains. The paper presents the results of studying antibiotic susceptibility of microorganism strains isolated in the Northern region of the Republic of Kazakhstan. Typical for most countries in the world systemic problems in the practice of laboratory diagnostics by the quantitative and qualitative assessment antibiotic susceptibility of microorganisms have been revealed. The need in the system monitoring of changes in susceptibility/resistance at the level of oblasts and regions has been established. The conducted studies allow reasonably confirm the demand for the common standards of microbiological laboratory diagnostics regulating all stages of research.

УДК 579.69

**ОСОБЕННОСТИ АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ
ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ,
ВЫДЕЛЕННЫХ В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ РК
(Г. ПЕТРОПАВЛОВСК, Г. КОСТАНАЙ)**

**И. Р. Кулмагамбетов¹, Ф. Н. Нурманбетова¹, А. С. Балгимбаева²,
Р. Р. Юсупов¹, Л. П. Треножникова², Б. Б. Баймаханова²**

¹Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова,
Институт клинической фармакологии, Алматы, Казахстан,

²РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: антибиотикочувствительность, штаммы микроорганизмов, антибиотики, бактерии.

Аннотация. Все более актуальной во всем мире становится проблема формирования антибиотикорезистентных форм микроорганизмов. Глобальная проблема увеличения устойчивости микрофлоры к антибиотикам зарождается на уровне отдельных стран, регионов, медицинских организаций, специалистов и населения. При этом основной причиной снижения эффективности антибиотиков является необоснованное назначение и бессистемное использование противомикробных препаратов вследствие незнания и/или несоблюдения правил рациональной антибиотикотерапии. Выбор антибиотика и его дозировки должны быть обоснованы результатами микробиологических исследований биологических свойств каждого этиологически значимого штамма, выделенного от больного, а в случае длительной антибиотикотерапии необходимо периодически определять чувствительность микроорганизмов на фоне проводимого лечения. На фоне относительного снижения ввода в клиническую практику новых противомикробных препаратов устойчивая тенденция формирования антибиотикорезистентности значительно увеличивает сроки и экономические затраты на лечение микробных заболеваний. Проблема усугубляется приобретаемым свойством микроорганизмов к множественной лекарственной устойчивости, характерным ранее преимущественно для госпитальных штаммов. В статье представлены результаты изучения антибиотикочувствительности штаммов микроорганизмов, выделенных в Северном регионе РК. Выявлены типичные для большинства стран мира системные проблемы в практике лабораторной диагностики по количественно-качественному определению антибиотикочувствительности микроорганизмов. Определена потребность в системном мониторинге изменений чувствительности/устойчивости на уровне областей и регионов. Проведенные исследования позволяют обоснованно утверждать наличие потребности в единых стандартах микробиологической лабораторной диагностики, регламентирующих все этапы исследования.

Введение. В настоящее время, в связи с широким нерациональным, а зачастую и необоснованным применением антибиотиков появление устойчивых к антибиотическим препаратам форм микроорганизмов становится довольно распространенным явлением [1-5].

Микробные заболевания, вызванные резистентными к антибиотикам микроорганизмами, осложняют течение болезни, требуют госпитализации, удлиняют течение и ухудшают прогноз заболевания, тем самым увеличивая экономические затраты на лечение [6-9]. Более того, в течении последних десятилетий отмечена тенденция в формировании множественной антибиотикорезистентности, характерной ранее только для возбудителей внутрибольничных (госпитальной) инфекций. [10, 11]. Антибиотикорезистентность распространяется также и на сравнительно недавно применяемые в клинической практике препараты [12, 13].

Вместе с тем, согласно Декларации по борьбе с антимикробной резистентностью, принятой на Всемирном дне резистентности (16 сентября 2000 г., Торонто, Онтарио, Канада), проблема антибиотикорезистентности создается самим человеком, и решить эту проблему может только человек [14]. Таким образом, актуальным остается вопрос создания Национальной системы мониторинга за этиологической структурой циркулирующих в конкретных организациях здравоохранения, городах, областях и регионах возбудителей микробных заболеваний и динамикой их антибиотикорезистентности [15-18].

В настоящем исследовании, с целью изучения распространенности антибиотикорезистентных штаммов, проведен анализ базы данных за 2010-2012 гг. микробиологических лабораторий Северного региона Республики Казахстан, включающей города Петропавловск и Костанай.

Методы исследования

Проводили анализ частотного распределения возбудителей и их родов. С помощью таблицы сопряженности анализировали чувствительность отдельных возбудителей и их родов к более 50 антибиотикам, относящимся к разным группам: бета-лактамам, макролидам, амигликозидам, тетрациклинам, фторхинолонам, а также к другим группам противомикробных лекарственных средств.

Статистическую обработку материалов проводили в соответствии с общепринятыми в эпидемиологическом анализе методами математической статистики [19, 20]. Обработку цифровых данных проводили с использованием дескриптивной статистики в виде средних величин. Во всех процедурах статистического анализа достигнутый уровень значимости (p) принимался 0,05. Обработку данных проводили с применением пакета программ SPSS 13.0, программного пакета Microsoft Excel XPPro.

Результаты исследования

Всего по Северному региону представлены данные по изучению антибиотикочувствительности к 18 антибиотикам представителей 13 родов бактерий (*Acinetobacter*, *Citrobacter*, *Edwardsiella*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*). Проведено 7 967 исследований чувствительности к антибиотикам бактерий, выделенных в Северном регионе, причем 57% исследований с бактериями всех 13 родов проведено в лабораториях города Костанай и 43% исследований с представителями семи родов - в лабораториях города Петропавловск.

Обращает внимание большой диапазон числа проведенных исследований к каждому антибиотику. В лаборатории г. Костанай по трем антибиотикам проведены единичные исследования чувствительности: по одному штамму стафилококков к препарату цифран и противогрибковому (!) препарату клотримазол (с установлением резистентности к обоим препаратам), к препарату пенициллин исследована чувствительность двух штаммов стафилококков (1 штамм устойчивый, 1 штамм чувствительный). В этой же лаборатории выделен и идентифицирован единственный штамм бактерий рода *Edwardsiella*, чувствительность которого исследована только к одному антибиотику Цефазоллину (устойчивый) (таблица 1).

Таблица 1 – Число исследований антибиотикочувствительности бактериальной флоры в г. Костанай

Антибиотики	<i>Acinetobacter</i>	<i>Citrobacter</i>	<i>Edwardsiella</i>	<i>Enterobacter</i>	<i>Escherichia</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Proteus</i>	<i>Pseudomonas</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Enterococcus</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Staphylococcus</i>	<i>Streptococcus</i>
Азлоциллин		19		2	49	20	4	11	1	2		98	6
Амикацин	1	24		35	106	57	16	3	1	2		240	8
Амоксициллин				2	2								
Ампициллин	2	73		55	183	59	34	6		3	28	176	14
Гентамицин												6	
Канамицин	2	27		6	60	17	9	5	1	4		164	
Кларитромицин		1			6			5				1	
Клотримазол												1	
Офлоксацин	2	26		6	53	20	6	6	1	4		151	
Пенициллин												2	
Фурагин		13			18	6	3	8	1	3		36	
Цефазоллин	1	65	1	117	176	29	13	6	1	2	28	248	8
Цефалексин		8			29	8	15	11				8	
Цефепим	1	52		119	109	35	30	9		2		233	
Цифран												1	
ВСЕГО	9	308	1	342	791	251	130	70	6	22	56	1365	36

Таблица 2 – Число исследований антибиотикочувствительности бактериальной флоры в г. Петропавловск

Антибиотики	<i>Klebsiella</i>	<i>Escherichia</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Staphylococcus</i>	<i>Enterococcus</i>	<i>Enterobacter</i>	<i>Pseudomonas</i>
Ампициллин	39	49	125	143	4	55	6
Гентамицин	73	130	405	353	18	113	17
Цефазолин	73	128	405	352	17	109	17
Ципрофлоксацин	73	128	401	352	18	112	17
Тобрамицин	10	32	50	48	8	16	1
Оксациллин	34	80	277	211	13	57	11
ВСЕГО	302	547	1663	1459	78	462	69

Наибольшее число исследований (40%) по выявлению антибиотикочувствительности в лаборатории г. Костанай проведено со стафилококками – 1365 исследований. Вместе с тем, не обнаружено ни одного совпадения числа исследований стафилококков по тестируемым антибиотикам, количество которых колеблется от одного (Кларитромицин, Клотримазол, Цифран) до 233 исследований к Цефепиму, 240 - к Амикацину и 248 - к Цефазолину. Аналогичная картина выявлена в отношении других антибиотиков: отмечен широкий диапазон колебания числа исследований (таблица 1).

В лаборатории г.Петропавловск изучена чувствительность лишь к шести антибиотикам семи родов микроорганизмов: *Klebsiella*, *Escherichia*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*. Следует отметить, что в данном случае проведено до 405 исследований чувствительности к каждому антибиотику. Лишь в одном случае, при изучении чувствительности бактерий рода *Pseudomonas* к антибиотикам (в среднем исследовано от шести до 17 штаммов к каждому антибиотику), проведено исследование только одного штамма к антибиотику Тобрамицин (выявлена чувствительность).

Наибольшее число исследований (1365 исследований) проведено с бактериями рода *Streptococcus*, далее, по убывающей, исследованы стафилококки (1459), эшерихии (547), энтеробактеры (462), клебсиеллы (302). Наименьшее число исследований проведено с энтерококками (78) и бактериями рода *Pseudomonas* (69). При этом, к трем антибиотикам - Гентамицину, Цефазолину, Ципрофлоксацину проведено максимальное число исследований чувствительности, что по-видимому связано с доступностью данных антибиотиков для лаборатории в течение всего отчетного периода.

Изучение результатов антибиотикочувствительности в целом по Северному региону показало, что более 80% выделенных штаммов стрептококков и более 50% штаммов стафилококков чувствительны к антибиотикам.

При этом, число проведенных исследований стрептококков в лаборатории г.Костанай (6 исследований одного штамма), значительно ниже числа проведенных исследований стрептококков в лаборатории г. Петропавловск (1663 исследования не менее 405 штаммов). Результаты исследований по другим группам микроорганизмов следующие: меньшая разница в числе проведенных

Таблица 3 – Чувствительность/резистентность бактерий рода *Escherichia* к антибиотикам, %

Антибиотик		Костанай		Петропавловск		Всего по региону	
		ч*	р**	ч	р	ч	р
1	Азлоциллин	81,6	18,4			81,6	18,4
2	Амикацин	66	34			66	34
3	Амоксициллин	50	50			50	50
4	Ампициллин	54,6	45,4	95,92	4,08	63,4	36,6
5	Гентамицин			79,23	20,77	79,23	20,77
6	Канамицин	78,3	21,7			78,3	21,7
7	Кларитромицин	100				100	
8	Офлоксацин	71,7	28,3			71,7	28,3
9	Фурагин	77,8	22,2			77,8	22,2
10	Цефазолин	82,4	17,6	57,03	42,97	71,7	28,3
11	Цефалексин	17,2	82,8			17,2	82,8
12	Цефепим	59,6	40,4			59,6	40,4
13	Ципрофлоксацин			59,38	40,63	59,38	40,63
14	Тобрамицин			87,5	12,5	87,5	12,5
15	Оксациллин			100		100	
ВСЕГО ИССЛЕДОВАНИЙ:		791		547		1338	
*Доля чувствительных штаммов.							
**Доля резистентных штаммов.							

исследований энтерококков (соответственно 22 и 78 исследований), практически одинаковое число исследований псевдомонад (69 и 70, соответственно) и существенное превышение по числу исследований бактерий рода *Enterobacter* (462 и 342, соответственно). Указанные различия, возможно, обусловлены отсутствием стандартов, протоколов и руководств, регламентирующих отбор проб и их микробиологическое исследование, а также отсутствием единых требований к качеству используемых при исследованиях питательных сред и расходных материалов. Гипердиагностика в отдельных случаях, возможно, обусловлена отсутствием централизованных региональных и Национальной референс-лабораторий, способных осуществлять мониторинг и контроль качества исследований.

Выявленный факт подтверждается, как по количеству выделенных и идентифицированных микроорганизмов, так и по числу проведенных исследований и перечню используемых антибиотиков.

Так, всего в Северном регионе проведено 1 338 исследований по изучению антибиотикорезистентности кишечной палочки, из них в г. Костанай – 791 исследование, в г. Петропавловск – 547 исследований (таблица 3). Всего в регионе изучена чувствительность к 15 антибиотикам, однако, как видно из таблицы, только по двум антибиотикам (Ампициллин, Цефазолин) возможен анализ и сравнение результатов; по всем остальным антибиотикам исследования чувствительности проведены только в одной лаборатории города.

Таким образом, проведенные исследования позволяют обоснованно утверждать наличие потребности в единых стандартах микробиологической лабораторной диагностики, регламентирующих все этапы исследования. Необходимо создание системы мониторинга и обеспечения качества работы микробиологических лабораторий городов Северного региона Республики Казахстан. Указанные мероприятия позволят получать достоверные результаты, анализ которых будет способствовать разработке мероприятий, в том числе по рациональному закупу и использованию антимикробных препаратов в регионах.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] А.П. Волосовец, С.П. Кривоустов, Е.И. Юлиш, Национальный Медицинский Университет им.А.А.Богомольца, г.Киев, Донецкий Национальный Медицинский Университет им.М.Горького. Газета «Новости медицины и фармации». Антимикробная и противовирусная терапия (236) 2008 (тематический номер). - Современные взгляды на проблему антибиотикорезистентности и ее преодоление в клинической педиатрии. - <http://www.mif-ua.com/archive/article/4800>
- [2] Сидоренко С.В. Механизмы резистентности микроорганизмов. // «Практическое руководство по антиинфекционной химиотерапии» под редакцией Л.С.Страчунского, Ю.Б. Белоусова, С.Н. Козлова. - Москва, 2002. – 420 с.
- [3] Gupta K. Emerging antibiotic resistance in urinary tract pathogens. *InfectDisClinNorthAm.* 2003; 17(2) :243-59.
- [4] Kahlmeter G. An International Survey of the Antimicrobial Susceptibility of pathogens from Uncomplicated Urinary Tract Infections: the ECO-SENS Project. *J Antimicrob. Chemother.*, 2003; 51 (1): 69-76.
- [5] Murtough S.M., Hiom S.J., Palmer M., Russel A.D. Biocide rotation in the healthcare setting. // *Journal of Hospital Infection* 2001; 48; 1-6.
- [6] ECDC/ EMEA Joint Technical Report: The bacterial challenge: time to react, September 2009. - http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0909_TER_The_Bacterial_Challenge_Time_to_React.pdf
- [7] Устойчивость к противомикробным препаратам. Глобальный доклад ВОЗ по эпиднадзору, 2014 г. - <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/>
- [8] ECDC/ EMEA Joint Technical Report: The bacterial challenge: time to react, Stockholm, September 2009: 42
- [9] Андреева И.В. Фармакоэпидемиология антибактериальных препаратов у населения / Автореф. дис. канд. мед. наук. - Смоленск, 2003. - 21 с.
- [10] Сидоренко С. В., Резван С. П., Грудинина С. А. и др. Результаты многоцентрового исследования антибиотикочувствительности энтерококков // *Антибиотики и химиотерапия.*— 1998.— №43 (9).- С. 9-18.
- [11] Инфекции, передаваемые половым путем (ИППП). - Информационный бюллетень №110. - Ноябрь 2013 г. - <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/>
- [12] Страчунский Л.С., Рафальский В.В. «Антибиотикорезистентность - фактор, определяющий выбор антимикробных препаратов для терапии инфекций мочевыводящих путей» - НИИ антимикробной терапии Смоленской государственной медицинской академии. – <http://medi.ru/doc/g561204.htm>
- [13] Nicolle L. A Practical Guide to Antimicrobial Management of Complicated Urinary Tract Infection. *Drugs Aging.* - 2001; 18: 243-254.
- [14] Декларация по борьбе с антимикробной резистентностью (принята на Всемирном Дне Резистентности 16 сентября 2000 года, Торонто, Онтарио, Канада). - <http://www.antibiotic.ru/index.php?doc=106>
- [15] Пальчун В.Т., Крюков А.И. Оториноларингология. // *Руководство для врачей.* М., Медицина, 2001 г., с 293-311.
- [16] Сидоренко С.В. Теоретические и практические аспекты антибиотикорезистентности. // *Антибиотики и химиотерапия.* 1992 т.37, № 9 с

- [17] Соусова Е.Б. Эпидемиология гнойно-септических инфекций ЛОР-органов в условиях амбулаторно-поликлинических учреждений. // Автореф. канд. мед. наук СПб, 1997, с. 14.
- [18] Andriole V.T. (ed). The Qvinolons. 2-nd edition. Academic Press, London, New Work, Tokyo. 1998.
- [19] Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Жданова С.Н., Заруднев Е.А. Эпидемиологический анализ. Методы статистической обработки материала. – Новосибирск: ООО «Наука-Центр», 2011. – 156с.
- [20] Петрухина М.И., Старостина Н.В. Статистические методы в эпидемиологическом анализе. – М, 2006. – 99 с.

REFERENCES

- [1] A.P. Volosovets, S.P. Krivopustov, E.I. Yulish, Bogomolets National Medical University, Kiev, Donetsk Gorky National Medical University. The newspaper "News of Medicine and Pharmacy". The antimicrobial and antiviral therapy (236) 2008 (special issue). - Modern approaches to the problem of antibiotic resistance and its overcoming in clinical pediatrics. - [Http://www.mif-ua.com/archive/article/4800](http://www.mif-ua.com/archive/article/4800)
- [2] Sidorenko S.V. The mechanisms of microbial resistance. // "A Practical Guide to anti-infective chemotherapy" ed. L.S. Strachunskii, Y.B. Belousov, S.N. Kozlov. - Moscow, 2002. - 420.
- [3] Gupta K. Emerging antibiotic resistance in urinary tract pathogens. InfectDisClinNorthAm. 2003; 17(2) :243-59.
- [4] Kahlmeter G. An International Survey of the Antimicrobial Susceptibility of pathogens from Uncomplicated Urinary Tract Infections: the ECO-SENS Project. J Antimicrob. Chemother., 2003; 51 (1): 69-76.
- [5] Murtough S.M., Hiom S.J., Palmer M., Russel A.D. Biocide rotation in the healthcare setting. // Journal of Hospital Infection 2001; 48; 1-6.
- [6] ECDC/ EMEA Joint Technical Report: The bacterial challenge: time to react, September 2009. - http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0909_TER_The_Bacterial_Challenge_Time_to_React.pdf
- [7] Antimicrobial resistance. WHO global report on surveillance, in 2014 - <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/>
- [8] ECDC/ EMEA Joint Technical Report: The bacterial challenge: time to react, Stockholm, September 2009: 42
- [9] Andreeva I.V. Pharmacoepidemiology antibacterial drugs in the population / Abstract. Dis. cand. med. sc.- Smolensk, 2003.- 21 p.
- [10] Sidorenko S.V., Rezvan S.P., Grudinina S.A. et al. Results of a multicenter study of antibiotic susceptibility of enterococci // Antibiotics and himioterapiya.- 1998.- №43 (9) .- p. 9-18.
- [11] Sexually transmitted infections (STIs). - Newsletter №110. - November 2013 - <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/>
- [12] Strachounski L.S., Rafalskiy V.V. "Antibiotic resistance - a factor that determines the choice of antimicrobial drugs for the treatment of urinary tract infections" - Institute of Antimicrobial therapy Smolensk State Medical Academy. - <Http://medi.ru/doc/g561204.htm>
- [13] Nicolle L. A Practical Guide to Antimicrobial Management of Complicated Urinary Tract Infection. Drugs Aging. - 2001; 18: 243-254.
- [14] Declaration on the fight against antimicrobial resistance (adopted at the World Day resistant September 16, 2000, Toronto, Ontario, Canada). - <Http://www.antibiotic.ru/index.php?doc=106>
- [15] Palchun V.T., Kryukov A.I. Otorhinolaryngology. // Manual for physicians. M., Medicine, 2001 p. 293-311.
- [16] Sidorenko S.V. Theoretical and practical aspects of antibiotic resistance. // Antibiotics and chemotherapy. V.37 1992, № 9.
- [17] Sousova E.B. Epidemiology of septic infection of upper respiratory tract conditions in outpatient clinics. // Author. cand. med. sc. St. Petersburg, 1997, p. 14.
- [18] Andriole V.T. (ed). The Qvinolons. 2-nd edition. Academic Press, London, New Work, Tokyo. 1998.
- [19] Savilov E.D., Astaf'ev V.A., Zhdanova S.N., Zarudnev E.A. Jepidemiologicheskij analiz. Metody statisticheskoy obrabotki materiala. – Novosibirsk: ООО «Наука-Центр», 2011. – 156с.
- [20] Petruhina M.I., Starostina N.V. Petrukhnina M.I., Starostina N.V. Statistical methods in epidemiological analyzes. - M, 2006. - 99 p.

ҚР СОЛТҮСТІК АЙМАҒЫНДА АНЫҚТАЛҒАН МИКРОАҒЗАЛАР ШТАММДАРЫНЫҢ АНТИБИОТИККЕ СЕЗІМТАЛДЫЛЫҒЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ (ПЕТРОПАВЛ қ., ҚОСТАНАЙ қ.)

И. Р. Құлмағамбетов¹, Ф. Н. Нұрманбетова¹, А. С. Балғымбаева²,
Р. Р. Юсупов¹, Л. П. Треножникова², Б. Б. Баймаханова²

¹С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті,
Клиникалық фармакология институты, Алматы, Қазақстан,

²ҚР БҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: антибиотикке сезімталдылық, микроағзалар штаммдары, антибиотиктер, бактериялар.

Аннотация. Мақалада ҚР Солтүстік аймағында анықталған микроағзалар штаммдарының антибиотикке сезімталдылығына жүргізілген зерттеудің нәтижелері ұсынылды. Жүргізілген зерттеулер зерттеу жүргізудің барлық кезеңдерін регламенттейтін бірыңғай стандарттағы микробиологиялық зертханалық диагностикасының болу қажеттілігін негіздеуге мүмкіндік береді.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 91 – 97

ECOLOGICAL AND FUNCTIONAL REACTION OF ASSOCIATED WITH PLANTS RHIZOSPHERE MICROBIAL COMMUNITY ON THE CONTAMINATION OF SOIL WITH ORGANOCHLORINE PESTICIDES**T. D. Mukasheva¹, R. Zh. Berzhanova¹, A. S. Nurzhanova², S. N. Kalugin¹, R. K. Sydykbekova¹, L. V. Ignatova¹, N. K. Bektileuova¹, A. A. Omirbekova¹**¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,²«Institute of Biology and Biotechnology of Plants» (IBBP), Almaty, Kazakhstan.

E-mail: ramza.berzhanova@kaznu.kz

Keywords: pesticides, phytostabilizers, rhizosphere of plants, phytoremediation, microbial society.

Abstract. Study of rhizosphere microorganisms is dictated by the need to solve both theoretical and some practical problems associated with phytoremediation, searching of valuable strains and construction of plant-microbe symbiotic systems to improve the bioavailability of organochlorine pesticides. During the experiment, the reducing of the concentration of a pesticide was found in rhizosphere zone of studied species of plants, which says about their high accumulative capacity. Thus the number of ecological and physiological groups of microorganisms in the rhizosphere of phytostabilizing plants *Amaranthum retroflexus* and *Artemisia annua* was determined. Assess the number of microorganisms in the rhizosphere of *Amaranthum retroflexus* and *Artemisia annua* plants showed that their content was two - three orders of magnitude higher than that of contaminated soil that may be related to discharge back into the environment of various amino and carboxylic acids, which are a source of food and energy for rhizosphere microorganisms. The study of bacterial diversity in the rhizosphere of plants showed that the dominant genera were presented by *Pseudomonas* and *Bacillus*.

УДК 581.13:500.54

ЭКОЛОГО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ АССОЦИИРОВАННЫХ С РАСТЕНИЯМИ РИЗОСФЕРНЫХ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИМИ ПЕСТИЦИДАМИ**Т. Д. Мукашева¹, Р. Ж. Бержанова¹, А. С. Нуржанова², С. Н. Калугин¹, Р. К. Сыдыкбекова¹, Л. В. Игнатова¹, Н. К. Бектилеуова¹, А. А. Омирбекова¹**¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби,²РГП «Институт биологии и биотехнологии растений» (ИББР)**Ключевые слова:** пестициды, фитостабилизаторы, ризосфера растений, фиторемедиация, микробные сообщества.

Аннотация. Изучение микроорганизмов ризосферы продиктовано необходимостью решения как теоретических, так и ряда практических задач, связанных с фиторемедиацией, поиском ценных штаммов-продуцентов и конструирование растительно-микробных симбиотических систем для повышения биодоступности хлорорганических пестицидов. В процессе эксперимента установлено снижение концентрации пестицида в ризосферной зоне изучаемых видов растений, что предполагает об их высокой аккумуляционной способности. Так, была определена численность эколого-физиологических групп микроорганизмов в ризосфере растений фитостабилизаторов: *Amaranthum retroflexus* и *Artemisia annua*. При оценке численности микро-

организмов в ризосфере растений *Amaranthum retroflexus* и *Artemisia annua* содержание было на два – три порядка выше по сравнению с загрязненной почвой, что может быть связано с выделениями корнями в окружающую среду различных amino- и карбоновых кислот, которые являются источником питания и энергии для ризосферных микроорганизмов. Изучение бактериального разнообразия ризосферы растений показало, что доминирующие были представили родов *Pseudomonas* и *Bacillus*.

Пестициды в настоящее время следует рассматривать как серьезные стрессоры, которые могут быть причиной крупных инцидентов, опасных как для человека, так и для окружающей среды. По разным оценкам, в последние годы в мире используется более 1000 соединений, на основе которых выпускаются десятки тысяч препаративных форм пестицидов. Применение пестицидов привело во многих случаях к нарушению биологического равновесия и остро поставило вопрос об охране окружающей среды. По данным ФАО, ежегодные потери во всем мире от сорняков и вредителей составляют 23,9-46,4 % от потенциально возможной продукции и оцениваются в 75 и более млрд. долларов. Применение ядохимикатов сохраняет значительную часть урожая, поэтому они интенсивно внедряются в сельское хозяйство, что, к сожалению, влечет за собой многочисленные отрицательные последствия. Некоторые ядохимикаты постепенно накапливаются по трофическим цепям и, поступая с продуктами питания в организм человека, вызывают опасные заболевания. Имеются сведения о том, что некоторые биоциды воздействуют на генетический аппарат сильнее, чем радиация. Длительность нахождения пестицидов в почве зависит от их состава. Стойкие соединения сохраняются до 10 лет и более [1].

В последние годы особую актуальность приобретают современные и перспективные методы очистки и восстановления загрязненных почв, а именно фиторемедиация, которая предполагает удаление токсичных соединений из почвы, грунтовых вод и водоемов на основе использования совместного метаболического потенциала микроорганизмов и растений [2-4].

Микробно-растительные взаимодействия широко изучены, однако эти исследования в большинстве случаев направлены на установление взаимоотношений между растением и патогеном, а также повышения продуктивности сельскохозяйственных растений и их устойчивости к различным биотическим и абиотическим стрессовым факторам внешней среды. Только в последние годы экология микроорганизмов ризосферы сфокусировалась на процессах доочистки и восстановления почв, загрязненных ксенобиотическими веществами. Эффективность использования растений для очистки почв от нефтяных углеводородов показана многими исследователями, при этом эффективность выбора и использования конкретного вида растения зависит от способа фиторемедиации.

Особенно эффективными следует считать фиторемедиационные технологии при оздоровлении почв на больших площадях. Из почвы происходит постепенное удаление токсичных соединений путем их усвоения, как растениями, так и микроорганизмами и при этом не нарушается структура почвы, и даже состав ризосферных микроорганизмов остается неизменным [5].

Микроорганизмы, населяющие любую почву, очень разнообразны и часто обладают не совместимыми для одной среды обитания свойствами. Обычно в любой почвенной микроразоне оказываются микроорганизмы, способные использовать любой питательный субстрат. Это достигается благодаря наличию в почве колоссального запаса разнообразных почвенных микроорганизмов. Так, при оценке состава микробного ценоза корневой системы растения с окружающей его почвой в первую очередь встает вопрос об общем количественном анализе микроорганизмов и влиянии пестицид загрязненной почвы на численность эколого-физиологических групп микроорганизмов ризосферы растений. Целью работы явилось изучение численности эколого-физиологических групп микроорганизмов растений загрязненных почв.

Материалы и методика исследования

Объекты исследования: фитостабилизаторы *Amaranthus retroflexus* и *Artemisia annua*.

Отбор образцов и определение содержания пестицидов в почве до и после эксперимента, в вегетативных органах растений проводили в период в период цветения. При отборе проб проводили измерение ростовых показателей: биомассу, высоту и длину корневой системы. Остаточное содержание пестицидов определяли с помощью стандартных методов, применяемых в

Казахстане на хроматографе на Shimadzu GC 2010 с использованием капиллярной колонки HP-5 и электронно-захватного детектора [6].

В качестве оценочных критериев детоксикационной способности растений использовали процент снижения пестицидов в ризосферной зоне после эксперимента относительно исходной загрязненности.

Выделение микроорганизмов из ризосферы растений. Растения подкапывают лопатой и после извлечения их из почвы стряхивают с корней непрочно удерживающуюся на них почву и оставляют почву, прочно связанную с корнями. Навеску корней с почвой (10 г) помещают в колбу с 100 мл стерильной воды. Посев проводят обычным способом, путем разведений $1:10^3$, $1:10^4$. После посева корни вынимают из колбы, слегка подсушивают между листами фильтровальной бумаги и взвешивают. По разности массы корней с почвой и отмытых корней узнают массу ризосферной почвы, взятой для анализа. Расчет количества микроорганизмов ведут на 1 г почвы.

Для выделения микроорганизмов ризопланы, корни, стерильно отделенные от растения, в течение 30 мин отмывают от ризосферной почвы в колбе со 100 мл стерильной воды путем перемещения ее на качалке (180 об/мин). Затем отмытые корни крючком вынимают из колбы, помещают в стерильную чашку Петри, разрезают на куски в 5 ~10 мл длиной и после перемешивания отбирают среднюю навеску в 0,5~1 г. Берут не менее трех навесок. Каждую навеску помещают в 100 мл стерильной воды и обрабатывают на микроизмельчителе тканей в течение 5 мин. После минутного отстаивания суспензии готовят разведения и производят посев на плотные питательные среды. Для обнаружения и определения численности аммонофикаторов использовали среду МПА, а на среде Сабуро – учитывали численность дрожжей и грибов, и на среде МПА/Сабуро – численность, спорообразующих микроорганизмов, среда Чапека позволяла определить численность бактерий и актинобактерий, использующих неорганические соединения азота, и микроорганизмов, участвующих в переработке растительных остатков учитывали на глюкозо-пептонно-дрожжевой среде (ГПДС) [7-8].

Результаты и их обсуждение

Растительность и связанные с нею микроорганизмы играют важную роль в поведении загрязнителей почвы. Одним из наиболее важных элементов является корневой экссудат, так как это может повлиять на подвижность и, следовательно, на биодоступность загрязнителя почвы. Показано, что ризосферная почва многих видов растений имеет потенциал к поддержанию деградации различных пестицидов, через стимуляцию активности микроорганизмов с помощью экссудатов. Экссудаты не только стимулируют микробный рост, но также изменяют pH почвы, выступая в качестве хелирующих агентов. Некоторые авторы отмечают, что секретируемые ферменты в экссудатах, выделяемые корневой системой и почвенными микроорганизмами, наоборот, могут ухудшать подвижность пестицидов в почве. Благодаря корневым экссудатам микробные популяции и их активность в 5-100 раз выше в ризосфере по сравнению с основной массой почвы. Такое индуцированное растениями увеличение численности микроорганизмов и их активности называется «ризосферным эффектом». И поэтому вначале было проведено определение остаточного количества пестицидов в почве, растительных организмах и ризосфере тепличных условиях. [9-13].

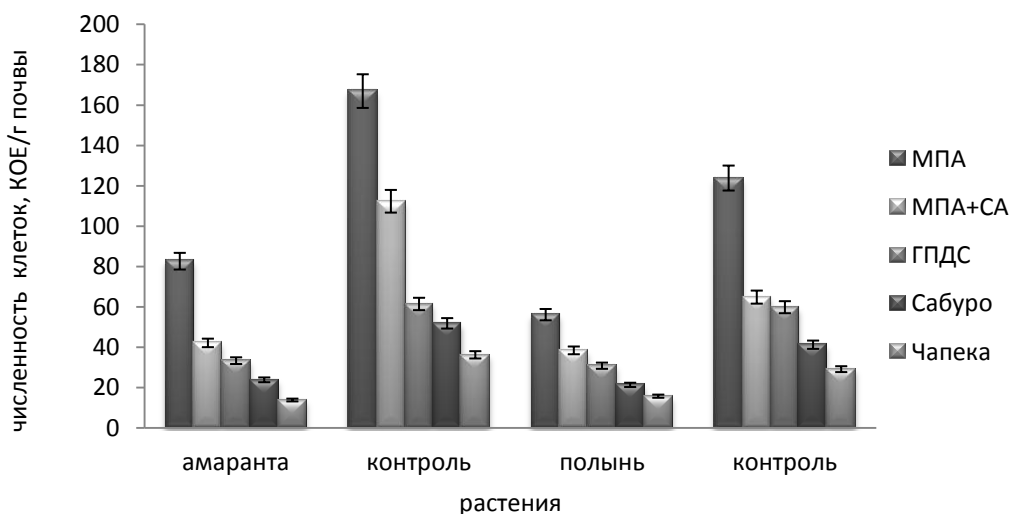
Для оценки детоксикационного потенциала изучаемых видов растений провели статистический расчет процента фитоэкстракции пестицидов и снижения концентрации их в ризосферной зоне (таблица 1). В процессе эксперимента (продолжительностью 5-6 месяцев) было установлено, что часть пестицидов в сосуде деградировала. Остаточное количество пестицидов в почве после эксперимента была ниже, чем до эксперимента. В условиях без растений в почве после окончания эксперимента снизилось на 25%, что свидетельствует о детоксикации пестицидов в исходной почве естественным путем. Количество пестицидов в горшке относительно их сырой массы составляло до эксперимента 20420 мкг (сумма 4.4ДДЕ и 4.4ДДТ), а после эксперимента осталось 15315 мкг. Полученные результаты согласуются с данными литературы о том, что способность почвенных микроорганизмов метаболизировать ксенобиотики в почве играет основную роль в уменьшении нагрузки пестицидов на окружающую среду [14].

Таблица 1 – Остаточное количество хлорорганических пестицидов в вегетативных органах фитостабилизаторов

Виды	Образцы	Масса, кг	Концентрация пестицидов ($\mu\text{г кг}^{-1}$)	Фитоэкстракция, $\mu\text{г}$	Снижение концентрации пестицидов относительно исходного загрязнения, %
4.4'ДДЕ					
<i>Amaranthum retroflexus</i>	Почва	5	2750±87	13750	100
	Надземная часть	0.036	85±3	3,1	0,06
	Корень	0.003	1860±15	5,6	
	Ризосфера	5	2280±62	11400	83
<i>Artemisia annua</i>	Почва	5	2750±87	13750	100
	Надземная часть	0.039	76±9	2,9	0,13
	Корень	0.003	1641±45	14,7	
	Ризосфера	5	2350±24	11750	85
4.4'ДДТ					
<i>Amaranthum retroflexus</i>	Почва	5	1334±45	6670	100
	Надземная часть	0.040	100±7	4,0	0,10
	Корень	0.003	920±11	2,8	
	Ризосфера	5	1027±80	5135	77
<i>Artemisia annua</i>	Почва	5	1334±45	6670	100
	Надземная часть	0.053	66±12	2,6	0,10
	Корень	0.003	1541±32	4,6	
	Ризосфера	5	1100±65	5500	82

Анализ остаточного количества метаболитов 4.4'ДДТ и 4.4'ДДЕ в вегетативных органах растений (*Amaranthu retroflexus* и *Artemisia annua*) подтвердил, что растения накапливают в вегетативных органах больше метаболита 4.4'ДДТ, чем 4.4'ДДЕ (таблица 1, рисунок). Изученные виды обладают высокой аккумуляционной способностью 4.4'ДДЕ до 82 ПДК, а 4.4'ДДТ до 99 ПДК (ПДК для растений 20 мкг/кг).

Учет численности микроорганизмов в контрольных образцах почвы показал, что содержание всех эколого-физиологических групп микроорганизмов в ризосфере амаранта и полыни было на



Численность эколого-физиологических групп микроорганизмов в ризосфере растений фитостабилизаторов

два – три порядка выше по сравнению с загрязненной почвой. В контрольной почве под растениями созданы благоприятные условия для размножения всех групп почвенных микроорганизмов и содержания микроорганизмов в почве под амарантом зависит от выделения корнями в окружающую среду различных аминокислот и карбоновых кислот, которые являются источником питания и энергии для ризосферных микроорганизмов (рисунок) [15].

При определении численности микроорганизмов в ризосфере растений фитостабилизаторов: *Amaranthum retroflexus* и *Artemisia annua*, выращенной на загрязненной почве, установлено, что количество бактерий, участвующих в круговороте азота (учитываемые на питательной среде МПА) было выше по сравнению с остальными эколого-физиологическими группами микроорганизмов. Так, их количество в корневой системе растений *Amaranthum retroflexus* и *Artemisia annua* составило от $56,1 \pm 4,1 \times 10^3$ до $82,6 \pm 4,4 \times 10^3$ КОЕ/г почвы соответственно. Наблюдения показали, что обильный и бурный рост аммонификаторов происходит в период цветения растений. Численность спорообразующих микроорганизмов, определяемые на среде МПА/Сабуро было в пределах от $38,4 \pm 2,3 \times 10^3$ до $42,1 \pm 3,5 \times 10^3$ КОЕ/г почвы. Среди других почвенных микробов, не относящихся к истинным бактериям, комплекс ризосферных актинобактерий был обнаружен в небольшом количестве. Их содержание в ризосфере растений фитостабилизаторов в среднем равнялось следующим значениям $13,8 \pm 1,3 \times 10^3$ и $15,7 \pm 1,8 \times 10^3$ КОЕ/г почвы соответственно. В небольшом количестве из ризосферы растений были выделены и дрожжевые организмы, что составило $21,3 \pm 0,9 \times 10^3$ и $23,8 \pm 1,1 \times 10^3$ КОЕ/г почвы соответственно.

Для изучения бактериального разнообразия в ризосфере растений был выбран комплекс факультативно-аэробных сапротрофных бактерий (ФАСК), растущих на глюкозо-пептонно-дрожжевой среде (ГПДС) и участвующих в переработке растительных остатков [16]. Так, численность микроорганизмов, участвующих в переработке растительных остатков варьировала от $33,3 \pm 4,5 \times 10^3$ до $61,4 \pm 1,1 \times 10^3$ КОЕ/г почвы.

Изучение бактериального разнообразия ризосферы растений проводили, анализируя морфологические и культуральные признаки сообщества бактерий, выращенных на на глюкозо-пептонно-дрожжевой среде (ГПДС). Сообщества бактерий в ризосфере растений в присутствии углеводов оценивали по частоте встречаемости представителей различных родов. Частота встречаемости (%) определялась как доля образцов, в которых обнаружен данный род, от общего числа проанализированных образцов. По частоте встречаемости в образцах бактерий были ранжированы по 3 группам: доминирующие (частота встречаемости составляет более 60%), типичные (от 30 до 60%) и редкие (менее 30%).

Из данных таблицы 2 видно, что для бактериального сообщества независимо от растений и места выделения характерно доминирование бактерий родов *Pseudomonas* и *Bacillus*.

Таблица 2 – Структура бактериального сообщества по частоте встречаемости в ризосфере растений

Место выделения	Доминанты	Типичные	Редкие
Почва			
<i>Amaranthum retroflexus</i>	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i>	<i>Pseudomonas</i> <i>Arthrobacter</i> <i>Rhodococcus</i> <i>Streptomyces</i> <i>Koguria (Micrococcus)</i>	<i>Agrobacter</i> <i>Nocardia</i>
<i>Artemisia annua</i>	<i>Bacillus</i> <i>Mycobacterium</i>	<i>Pseudomonas</i> <i>Arthrobacter</i> <i>Rhodococcus</i> <i>Streptomyces</i>	<i>Agrobacter</i> <i>Koguria (Micrococcus)</i>
Ризосфера			
<i>Amaranthum retroflexus</i>	<i>Pseudomonas</i> <i>Bacillus</i>	<i>Arthrobacter</i> <i>Rhodococcus</i>	<i>Mycobacterium</i>
<i>Artemisia annu</i>	<i>Pseudomonas</i> <i>Bacillus</i>	<i>Arthrobacter</i> <i>Rhodococcus</i>	<i>Mycobacterium</i>
Ризосфера загрязненной почвы			
<i>Amaranthum retroflexus</i>	<i>Bacillus</i>	<i>Pseudomonas</i> <i>Rhodococcus</i>	<i>Pedobacter</i> <i>Sphingopyxis</i>
<i>Artemisia annu</i>	<i>Bacillus</i>	<i>Pseudomonas</i> <i>Rhodococcus</i>	<i>Sphingopyxis</i>

Частота встречаемости этих родов бактерий была высокой и поэтому данные роды отнесены к доминирующим или типичным родам в почве и ризосфере у исследуемых растений. Приведенные в таблице 2 данные показывают, что наиболее богато (доминантные) в ризосфере у растений представлены роды грамположительных бактерий. По частоте встречаемости доминировали роды *Arthrobacter* и *Rhodococcus*. На долю этих родов приходилось от 35 до 58%. Представители родов *Agrobacter* и *Koguria (Micrococcus)* являются редкими в почве, частота их встречаемости составляла от 5 до 20%.

Родовое разнообразие бактерий практически не отличалось от образцов ризосферы растений, выращенных на загрязненной почве (таблица 2). Однако загрязнение меняло соотношения встречаемости различных родов бактерий в ризосфере растений. Так, популяция бактерий рода *Bacillus* также получали преимущество в ризосфере растений настолько, что более половины из выделенных бактерий этих родов обладали деструктивной активностью [17]. Кроме того, в ризосфере доминантными и наиболее типичными представителями бактерий стали представители рода *Rhodococcus*. На долю этих бактерий приходилось от 32 до 42%.

Таким образом, проведенные наблюдения за изменением численности микроорганизмов в ризосфере растений произрастающих в почве, содержащей пестициды, позволило сделать вывод об их избирательном влиянии на различные эколого-физиологические группы микроорганизмов. Более того, загрязнение почвы пестицидами стимулировало размножение некоторых групп микробов, что свидетельствует об использовании ими в качестве источников питания и энергии пестицидов, и, следовательно, разрушении их.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Lunney A.I., Zeeb B.A., Reimer K.J. Uptake of DDT weathered in vascular plants: potential for phytoremediation // Environmental Science Technology – 2004. – Vol.38. – P.6147-6154.
- [2] Gerhardt, K. E., Huang, X. D., Glicka, B. R., and Greenberg, B. M. Phytoremediation and rhizoremediation of organic soil contaminants: Potential and challenges // Plant Sci. – 2009. – Vol. 176. – P. 20–30.
- [3] Liu, J. C., Cui, Y. S., Zhang, Y. P., and Zou, S. Z.: Effect of Plants and Microorganisms on Remediation of Petroleum Contaminated Soil // J. Ecol. Rural Environ. – 2009. – Vol. 25. – P.80–83.
- [4] Siciliano S.D., Germida J. J. Mechanisms of phytoremediation: biochemical and ecological interactions between plants and bacteria // Environ. Rev. – 1998. – Vol. 6. – P. 65-79
- [5] Trapp S, Karlson U Aspects of phytoremediation of organic pollutants // *Journal of Soils and Sediments*. – 2001. – Vol 1. – P. 37-43.
- [6] Chacko C.J., Lokwood J.K. Accumulation of DDT by microorganisms // Microbiology. – 1987. – V. 13, № 8. – P. 515-516.
- [7] Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – М.: МГУ, 1991. – С. 59-75.
- [8] Нетрусов А.Н. Практикум по микробиологии - М.: Academia, 2005. – 608 с.
- [9] Anderson T.A., Kruger E.L., Coats J.R. Biological degradation of pesticide wastes in the root zone of soils collected at an agrochemical dealership // In Bioremediation Through Rhizosphere Technology, Chapter 16, P.199–209.
- [10] Tong Y, Kneer R., Zhu Y. Vacuolar compartmentalization: a second-generation approach to engineering plants for phytoremediation // Trends in Plant Science. –2004. – Vol.9, № 1. – P. 7-9.
- [11] Kruger E.L., Anhalt J.C., Sorenson D., Nelson B., Chouhy A.L., Anderson T.A., Coats J.R. Atrazine degradation in pesticide-contaminated soils: phytoremediation potential // In Phytoremediation of Soil and Water Contaminants. ACS symposium series. 563. – Washington. DC, 1997. – P. 54-64.
- [12] Siciliano S.D., Goldie H Germida J.J. Enzymatic activity in root exudates of Dahurian wild rye (*Elymus dauricus*) that degrades 2-chlorobenzoic acid // Agricultural and Food Chemistry. – 1998. – Vol. 46. – P. 5-7.
- [13] Wenzel W.W., Lombi E., Adriano D.C. Biogeochemical processes in the rhizo shere: Role in phytoremediation of metal polluted soils // Heavy metal stress in plants - From molecules to ecosystems – Berlin: Springer, 1999. – P. 271-303.
- [14] Anderson T.A., Coats J.R. Screening rhizosphere soil samples for the ability to mineralize elevated concentrations of atrazine and metolachlor // Environmental Science and Health (Part B). – 1995. – Vol. 30. – P. 473-484.
- [15] Либерштейн М. Взаимодействие пестицидов с микроорганизмами. – Кишинев: Штиинца, 1984. – С. 60 – 68.
- [16] Добровольская Т.Г., Головченко А.В., Лысак Л.В., Зенова Г.М. Физикохимия и биология торфа методы оценки численности и разнообразия бактериальных и актиномицетных комплексов торфяных почв. – Томск, 2010 – 100 с.
- [17] Dimpka C, Weinand T, Asch F.Plant-rhizobacteria interactions alleviate abiotic stresses conditions // Plant Cell Environ – 2009. – Vol. 32. – P. 1682-1694.

REFERENCES

- [1] Lunney A.I., Zeeb B.A., Reimer K.J. Uptake of DDT weathered in vascular plants: potential for phytoremediation // Environmental Science Technology – 2004. – Vol.38. – P.6147-6154.
- [2] Gerhardt, K. E., Huang, X. D., Glicka, B. R., and Greenberg, B. M. Phytoremediation and rhizoremediation of organic soil contaminants: Potential and challenges // Plant Sci. – 2009. – Vol. 176. – P. 20–30.

- [3] Liu, J. C., Cui, Y. S., Zhang, Y. P., and Zou, S. Z.: Effect of Plants and Microorganisms on Remediation of Petroleum Contaminated Soil // J. Ecol. Rural Environ. - 2009. - Vol. 25. – P.80–83.
- [4] Siciliano S.D., Germida J. J. Mechanisms of phytoremediation: biochemical and ecological interactions between plants and bacteria // Environ. Rev. - 1998. - Vol. 6. - P. 65-79
- [5] Trapp S, Karlson U Aspects of phytoremediation of organic pollutants // *Journal of Soils and Sediments*. – 2001. - Vol 1. - P. 37-43.
- [6] Chacko C.J., Lokwood J.K. Accumulation of DDT by microorganisms // *Microbiology*. – 1987. – V. 13, № 8. – P. 515-516.
- [7] Zvyagintsev D.G. Methods of soil microbiology and biochemistry. - М.: MGU, 1991. -С. 59-75.
- [8] Netrusov A.N. Workshop on microbiology - М.: Academia, 2005. - 608 p
- [9] Anderson T.A., Kruger E.L., Coats J.R. Biological degradation of pesticide wastes in the root zone of soils collected at an agrochemical dealership // In *Bioremediation Through Rhizosphere Technology*, Chapter 16, P.199–209.
- [10] Tong Y, Kneer R., Zhu Y. Vacuolar compartmentalization: a second-generation approach to engineering plants for phytoremediation // *Trends in Plant Science*. –2004. – Vol.9, № 1. – P. 7-9.
- [11] Kruger E.L., Anhalt J.C., Sorenson D., Nelson B., Chouhy A.L., Anderson T.A., Coats J.R. Atrazine degradation in pesticide-contaminated soils: phytoremediation potential // In *Phytoremediation of Soil and Water Contaminants*. ACS symposium series. 563. – Washington, DC, 1997. – P. 54-64.
- [12] Siciliano S.D., Goldie H Germida J.J. Enzymatic activity in root exudates of Dahurian wild rye (*Elymus dauricus*) that degrades 2-chlorobenzoic acid // *Agricultural and Food Chemistry*. – 1998. – Vol. 46. – P. 5-7.
- [13] Wenzel W.W., Lombi E., Adriano D.C. Biogeochemical processes in the rhizo shere: Role in phytoremediation of metal polluted soils // *Heavy metal stress in plants - From molecules to ecosystems* – Berlin: Springer, 1999. – P. 271-303.
- [14] Anderson T.A., Coats J.R. Screening rhizosphere soil samples for the ability to mineralize elevated concentrations of atrazine and metolachlor // *Environmental Science and Health (Part B)*. – 1995. – Vol. 30. – P. 473-484.
- [15] Libershteyn M. Interaction of pesticides with microorganisms. - Chisinau: Shtiintsa, 1984. - S. 60 - 68.
- [16] Dobrovolskaya T.G., Holovchenko A.V., Lisak L.V., Zenova G.M. Physical chemistry and biology peat methods for estimating abundance and diversity of bacterial and actinomycete complexes of peat soils. - Tomsk, 2010 - 100 p.
- [17] Dimpka C, Weinand T, Asch F. Plant-rhizobacteria interactions alleviate abiotic stresses conditions // *Plant Cell Environ* – 2009. – Vol. 32. – P. 1682-1694.

ӨСІМДІКТЕР МЕН РИЗОСФЕРАЛЫҚ МИКРОБТАР БІРЛЕСТІГІНІҢ ҚАУЫМДАСТЫҚТАРЫНЫҢ ХЛОРООРГАНИКАЛЫҚ ПЕСТИЦИДТТЕРМЕН ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТАРҒА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-ФУНКЦИОНАЛЬДІ ӘСЕРІ

Т. Д. Мұқашева¹, Р. Ж. Бержанова¹, А. С. Нұржанова², С. Н. Калугин¹,
Р. К. Сыдықбекова¹, Л. В. Игнатова¹, Н. К. Бектілеуова¹, А. А. Өмірбекова¹

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,

²«Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институты» (ӨББИ), Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: пестицидтер, фитотұрақтандырғыштар, өсімдік ризосферасы, фиторемедиация, микробты қауымдастық.

Аннотация. Ризосфера микроорганизмдерін зерттеу фиторемедиацияға байланысты бағалы продуцент-штамдарды іздеуде және хлорорганикалық пестицидтердің биожетімділігін жоғарылату үшін өсімдік-микробты селбестік жүйелерін құрауға теориялық және бірқатар практикалық мәселердің шешімін табуға бағытталған. Эксперимент барысында зерттелген өсімдіктің ризосфера аймағында пестицидтердің мөлшері төмендегені байқалған, бұл олардың аккумуляциялық қабілеттерінің жоғары екендігін көрсетеді. Сонымен қатар фитотұрақтандырғыш өсімдіктер *Amaranthum retroflexus* және *Artemisia annua* ризосферасында микроорганизмдердің экологиялық-физиологиялық топтарының саны анықталды. *Amaranthum retroflexus* және *Artemisia annua* өсімдіктерінің ризосферасындағы микроорганизмдердің санын анықтау барысында, ластанған топырақпен салыстырғанда олардың екі-үш есе ұлғайғандығы байқалды. Бұл тамырдан қоршаған ортаға ризосфералық микроорганизмдерінің қоректену және энергия көзі болып табылатын түрлі амин- және қарбон қышқылдарының бөлінуімен байланысты. Өсімдіктер ризосферасының бактериялық алуантүрлілігін зерттеу кезінде *Pseudomonas* және *Bacillus* туысының өкілдері басым екендігі анықталды.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 98 – 104

**SPECIFIC CHARACTERISTICS IN STUDYING OF ANTIMICROBIAL
SUSCEPTIBILITY OF MICROBIAL FLORA ISOLATED
IN THE SOUTHERN REGION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
(CITIES OF ALMATY, TARAZ, KYZYLORDA, SHYMKENT)**

**I. R. Kulmagambetov¹, F. N. Nurmanbetova¹, A. S. Balgimbayeva²,
R. R. Yussupov¹, L. P. Trenozhnikova², B. B. Baymakhanova²**

¹Asfendiyarov Kazakh National Medical University,
Institute of Clinical Pharmacology, Almaty, Kazakhstan,

²RSOE Institute of Microbiology and Virology CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: imv_rk@list.ru

Keywords: susceptibility, antimicrobials, strains of microorganisms, microbiology laboratories.

Abstract. According to numerous published data, a steady decline in the susceptibility of pathogenic and opportunistic microorganisms to antimicrobial drugs is observed throughout the world. In some countries, despite the measures taken to control the use of antibiotics, the rate of mortality from antibiotic-resistant microorganisms remains high. The paper presents the analysis data on microbiological laboratory facilities of four major cities in the Southern region of the Republic of Kazakhstan - the cities of Almaty, Taraz, Kyzylorda, Shymkent. In total, in the Southern region for the period 2010-2012, 44,251 tests have been carried out on the susceptibility to 58 antibiotics in microorganisms belonging to 13 genera: *Acinetobacter*, *Candida*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*. Relatively high susceptibility was established to antimicrobial drugs in enterobacteria – *Colibacillus*, *Escherichia* and *Salmonella*. The results of studying other opportunistic microflora also demonstrated susceptibility to antibiotics in 70% of cases. The high (45 to 100%), antibiotic resistance has been detected in the most rarely isolated in the region bacteria of the genus *Acinetobacter*, and on the contrary, the high susceptibility was recorded in the most frequently isolated bacteria of the genus *Staphylococcus*. At that, the obvious differences in the range of antibiotics used in the research confirm unsystematic character of their selection due to arbitrary choice of antibiotics, irregularities in their supply, lack of standard sets of antibiotics against specific groups of microorganisms.

УДК 579.69

**ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ
К АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ МИКРОБНОЙ ФЛОРЫ,
ВЫДЕЛЕННОЙ В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ РК
(Г.Г. АЛМАТЫ, ТАРАЗ, КЗЫЛОРДА, ШЫМКЕНТ)**

**И. Р. Кулмагамбетов¹, Ф. Н. Нурманбетова¹, А. С. Балгимбаева²,
Р. Р. Юсупов¹, Л. П. Треножникова², Б. Б. Баймаханова²**

¹Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова,
Институт клинической фармакологии, Алматы, Казахстан,

²РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: чувствительность, антимикробные препараты, штаммы микроорганизмов, микробиологические лаборатории.

Аннотация. По многочисленным литературным данным во всем мире наблюдается устойчивая тенденция снижения чувствительности патогенных и условно-патогенных микроорганизмов к противомикробным препаратам. В ряде стран, несмотря на принимаемые меры по контролю за использованием антибиотиков, смертность от устойчивых к антибиотикам микроорганизмов остается высокой. В статье представлены результаты анализа базы микробиологических лабораторий четырех крупных городов Южного региона Республики Казахстан – городов Алматы, Тараз, Кызылорда, Шымкент. Всего в Южном регионе за период 2010-2012 г.г. проведено 44 251 исследований по изучению чувствительности к 58 антибиотикам 13 родов микроорганизмов: *Acinetobacter*, *Candida*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*. Установлена относительно высокая чувствительность к противомикробным препаратам энтеробактерий – кишечной палочки, эшерихий и сальмонелл. Результаты исследований прочей условно-патогенной микрофлоры также показали чувствительность к антибиотикам в 70% случаев. Выявлена высокая (от 45 до 100%) устойчивость к антибиотикам наиболее редко выделяемых в регионе бактерий рода ацинетобактер, и, наоборот, высокая чувствительность наиболее часто выделяемых бактерий рода *Staphylococcus*. При этом, очевидные различия в используемых в исследованиях спектре антибиотиков подтверждает бессистемность их подбора, обусловленном произвольным выбором антибиотиков, переборами в их поставках, отсутствием стандартных наборов антибиотиков для определенных групп микроорганизмов.

Введение. Вопросы изучения тенденций формирования антибиотикорезистентных штаммов становятся все более актуальными [1-7]. Эффективность применения существующих противомикробных препаратов неуклонно снижается [8]. Несмотря на то, что в Америке и Европе существуют государственные программы по контролю над использованием антибиотиков, ежегодно в США по причине антибиотикорезистентности умирает более 90 тыс. человек, в Европе – более 25 тысяч человек [9].

На фоне бесконтрольного применения антимикробных средств, относительного снижения числа вводимых новых антимикробных препаратов, формирования резистентных и атипичных форм микроорганизмов, необходимы действенные мероприятия по системному надзору за назначением и использованием противомикробных препаратов (особенно широкого спектра действия), мониторингу за региональными особенностями антибиотикочувствительности микрофлоры [10, 11].

По многочисленным литературным данным, антимикробную терапию, особенно при лечении жизнеугрожающих инфекций, как правило, проводят антибиотиками широкого спектра действия, либо с использованием комбинации антимикробных препаратов, активных в отношении наиболее вероятных возбудителей [12-14]. При этом, неадекватное лечение приводит к удлинению сроков госпитализации, ухудшению прогноза, повышению смертности, селекции устойчивых штаммов и как следствие – необходимости в назначении других антимикробных препаратов, что в совокупности приводит к увеличению общей стоимости лечения болезни [15-18].

Методы исследования

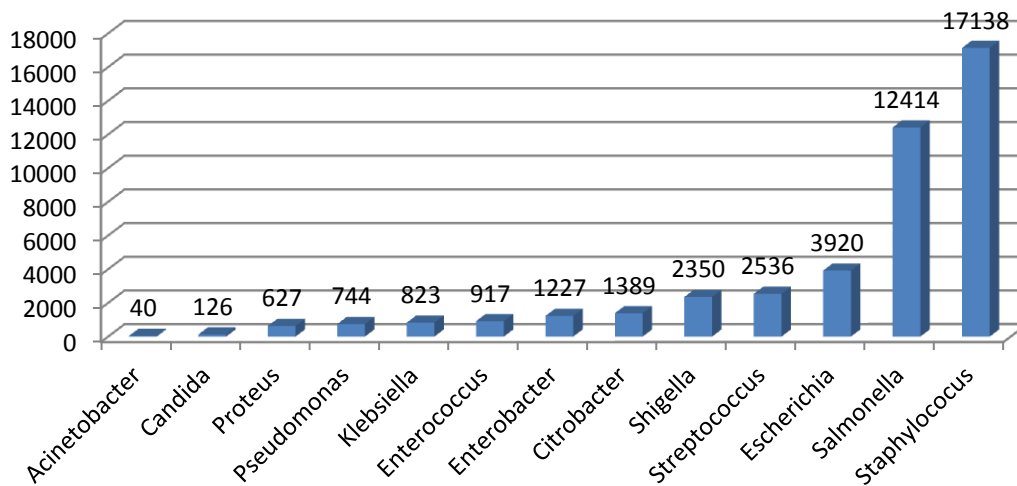
Проводили анализ частотного распределения возбудителей и их родов. С помощью таблицы сопряженности анализировали чувствительность отдельных возбудителей и их родов к более 50 антибиотикам, относящимся к разным группам: бета-лактамам, макролидам, амглицозидам, тетрациклинам, фторхинолонам, а также к другим группам противомикробных лекарственных средств.

Статистическую обработку материалов проводили в соответствии с общепринятыми в эпидемиологическом анализе методами математической статистики [19,20]. Обработку цифровых данных проводили с использованием дескриптивной статистики в виде средних величин. Во всех процедурах статистического анализа достигнутый уровень значимости (p) принимался 0,05. Обработку данных проводили с применением пакета программ SPSS 13.0, программного пакета Microsoft Excel XPPro.

Результаты исследования

В настоящем исследовании проведен анализ базы данных микробиологических лабораторий четырех крупных городов южного региона Республики Казахстан: Алматы, Кызылорда, Тараз и Шымкент. Всего в южном регионе за период 2010- 2012 гг. было проведено 44 251 исследований

по изучению чувствительности к 58 антибиотикам следующих 13 родов микроорганизмов: *Acinetobacter*, *Candida*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* (рисунок). Результаты исследований антибиотикочувствительности регистрировались в виде значений «ч» - чувствительный и «р» - резистентный.



Число проведенных исследований микроорганизмов, выделенных в Южном регионе РК

Как видно из рисунка, наибольшее число выделенных и исследованных микроорганизмов относятся к роду *Staphylococcus* – 17 138 исследований; наименьшее – бактерий рода *Acinetobacter* – 40 исследований за три года. Причем, по литературным данным, проблема резистентности ацинетобактер становится всё более актуальной, встречаются штаммы этих бактерий, резистентные ко всем антимикробным препаратам [5]. Принимая во внимание максимальное число исследованных к антибиотикам штаммов, в лабораториях Южного региона выделено не менее 9 штаммов ацинетобактер (таблица 1), резистентность которых колеблется от 44 до 100%, что согласуется с литературными данными. Лишь к одному антибиотику, Офлоксацину, выявлена чувствительность единственного исследованного штамма ацинетобактер.

Таблица 1 – Антибиотикочувствительность бактерий рода *Acinetobacter*

№	Антибиотики	ч*	%	р**	%	Всего
1	Азитромицин	0	0	1	100	1
2	Азлоциллин	0	0	2	100	2
3	Амоксициллин	0	0	3	100	3
4	Ампициллин	1	25	3	75	4
5	Доксициклин	1	50	1	50	2
6	Офлоксацин	1	100	0	0	1
7	Цефазолин	5	56	4	44	9
8	Цефалоридин	1	50	1	50	2
9	Цефамандол	0	0	1	100	1
10	Цефиксим	0	0	1	100	1
11	Цефотаксим	1	50	1	50	2
12	Цефтазидим	2	50	2	50	4
13	Цефтриаксон	2	25	4	75	6
14	Ципрофлоксацин	1	50	1	50	2
ВСЕГО		15		25		40
*ч – абсолютное число чувствительных штаммов.						
**р – абсолютное число резистентных штаммов.						

Изучение чувствительности стафилококков к антибиотикам, как наиболее часто выделяемых в Южном регионе микроорганизмов, показало высокий процент циркуляции чувствительных штаммов: 76% - в г.Алматы, 78% - в г.Кызылорда, по 70% в - г.г.Тараз и Шымкент.

Наличие абсолютной (100%) устойчивости/чувствительности изолятов стафилококков, как правило, обусловлено единичным исследованием. Системный анализ показал, что лабораториями разных городов южного региона используются различные перечни антибиотиков (таблица 2).

Таблица 2 – Антибиотики, используемые лабораториями Южного региона для определения чувствительности стафилококков

№	Антибиотик	Алматы		Кызылорда		Тараз		Шымкент	
		%ч	%р	%ч	%р	%ч	%р	%ч	%р
1	Азлоциллин			76	24	75	25		
2	Азитромицин							66,3	33,7
3	Амоксициллин	80,2	19,8	70	30	20	80	0	100
4	Ампициллин	50	50	54	46	59,3	40,7	75,3	24,7
5	Бензилпенициллин	64,3	35,7						
6	Ванкомицин	45,5	54,5						
7	Гентамицин	92,9	7,1					70	30
8	Доксициклин							71,5	28,5
9	Дорипенем	100	0						
10	Канамицин	87,9	12,1					80,2	19,8
11	Карбенициллин	91,3	8,8						
12	Клиндамицин	79,8	20,2						
13	Окацин	0	100						
14	Офлоксацин			91,1	8,9			81,6	18,4
15	Пенициллин							63,1	36,9
16	Полимиксин	23,8	76,2						
17	Рифампицин					100	0		
18	Стрептомицин	100	0	100	0	93,8	6,3		
19	Тикарциллин					100	0		
20	Тобрамицин	40	60						
21	Фурадонин	100	0					85,7	14,3
22	Цефазолин	94,9	5,1	93,6	6,4	83,4	16,6	85,2	14,8
23	Цефалексин	100	0			66,7	33,3	57,1	42,9
24	Цефамандол	93,9	6,1						
25	Цефолатин	95,5	4,5						
26	Цефалоридин					77,4	22,6		
27	Цефокситин			55,6	44,4	0	100		
28	Цефотаксим			73,3	26,7	70,7	29,3		
29	Цефиксим			87,9	12,1				
30	Цефтазидин	100	0			66,7	33,3	82,3	17,7
31	Цефтриаксон	89,3	10,7			78,8	21,2	81,3	18,7
32	Цефуросим	93,5	6,5	65,7	34,3	85,1	14,9		
33	Цефоперазон			92	8	76,4	23,6		
34	Ципрофлоксацин	100	0					85,3	14,7
35	Эритромицин	40	60						

Так, при общем количестве – 35 протестированных антибиотиков в целом по региону – лишь к трем антибиотикам (Амоксицилину, Ампициллину, Цефазолину) исследования проведены во всех лабораториях региона (8% от общего перечня), к пяти антибиотикам - в трех городах региона (14%) и к 10 антибиотикам чувствительность изучена в лабораториях двух городов (29%). К 17 антибиотикам (49%) исследования проведены только в одном городе Южного региона.

Анализ результатов определения антибиотикочувствительности энтеробактерий (*Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Shigella spp.*) показал следующие результаты. В среднем, менее 1/3 штаммов кишечной палочки, 17% шигелл и 16% сальмонелл проявили устойчивость к антибиотикам, в тоже время подавляющее большинство изолятов проявили чувствительность к различным антибиотикам. При общем количестве проведенных исследований энтеробактерий (18 606 исследований чувствительности энтеробактерий к 51 антибиотику), наибольшее число исследований (67%) проведено с бактериями рода *Salmonella* (всего 12 414 исследований, от единичных к антибиотикам Моксифлоксацин, Окситетрациклин, Стрептомицин, Хлорамфеникол до максимальных - 1 520 исследований к антибиотику Норфлоксацин). Если принять максимальное число исследований к каждому антибиотику за количество выделенных штаммов данного рода энтеробактерий, то выделено всего 1520 сальмонелл. В 3,5 раза меньше выделено эшерихий (проведено максимальное число исследований чувствительности к антибиотику Цефазолин - 428 исследований, следовательно, выделено 428 изолятов эшерихий). На третьем месте по общему числу исследований (2 350 исследований) находятся шигеллы, однако по максимальному числу проведенных исследований к каждому антибиотику (548 исследований к антибиотику Фуразолидон) штаммов шигелл выделено больше эшерихий.

Помимо бактериальной флоры, проведены исследования чувствительности к антибиотикам грибковой флоры. Так, в общем числе исследований антибиотикочувствительности, было проведено 126 исследований дрожжеподобных грибов рода *Candida* (таблица 3).

Таблица 3 – Изучение антибиотикочувствительности грибов рода *Candida*

Антибиотик	ч	%	р	%	Всего
Азитромицин	8	100	0	0	8
Ампициллин	3	37,5	5	62,5	8
Доксициклин	9	50	9	50	18
Кларитромицин	8	80	2	20	10
Оксациллин	11	61,1	7	38,9	18
Тобрамицин	16	88,9	2	11,1	18
Цефазолин	13	72,2	5	27,8	18
Ципрофлоксацин	10	100	0	0	10
Эритромицин	12	66,7	6	33,3	18
ИТОГО	90	71%	36	29%	126

В ходе исследований изучена чувствительность грибов рода *Candida* к 9 антибиотикам, однако, как видно из таблицы, спектр действия используемых антибиотиков был исключительно антибактериальный. Тем не менее, согласно полученным результатам от 38 до 100% штаммов проявили чувствительность к антибактериальным препаратам. Следует отметить, что данные представлены только одной лабораторией Южного региона, сведений по выделению грибковой флоры в других лабораториях Южного региона не обнаружено.

Проведен анализ антибиотикочувствительности выделенных в лабораториях Южного региона условно-патогенных микроорганизмов – представителей семи родов: *Acinetobacter*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*. Исследована чувствительность к 42 антибиотикам, при этом к 15 антибиотикам изучена чувствительность всей условно-патогенной микрофлоры, но не во всех лабораториях региона. Наибольшее число исследований (1389 исследований к 36 антибиотикам) проведено с бактериями рода *Citrobacter*. При этом максимальное число исследований штаммов к одному антибиотику составило 156 к антибиотику Цефазолин, 148 исследований - к антибиотику Цефтриаксон, далее, по убывающей, вплоть до одного исследования к антибиотикам Тобрамицин, Стрептомицин, Дорипенем. Результаты 2/3 исследований выявили чувствительность к антибиотикам, чуть более 30% исследований выявили устойчивость к антибиотикам, из которых устойчивость более 50% штаммов выявлена к 10 антибиотикам (28%).

Наименьшее число исследований проведено с бактериями рода *Acinetobacter* – 40 исследований к 15 антибиотикам, при этом максимальное число штаммов (9 штаммов) исследовано также к антибиотику Цефазолин, по 30% исследований проведено по одному штамму к 5 антибиотикам, и по два штамма также изучена чувствительность к пяти антибиотикам. В результате в 60%

случаев в виду малой выборки заключение регистрируется в виде абсолютной (100%), либо 50% устойчивости/чувствительности ацинетобактеров. Аналогичная закономерность прослеживается по выявлению антибиотикочувствительности во всех лабораториях по всем выделенным микроорганизмам.

Таким образом, анализ показал абсолютно несогласованное число проводимых исследований чувствительности к антибиотикам по видам и числу выделенных штаммов микроорганизмов, по наименованиям и перечню антибиотиков. Исследования антибиотикочувствительности носят случайный характер, как на уровне лаборатории, так и на уровне города и региона. Выбор антибиотика для определения чувствительности отдельных групп микроорганизмов носит бессистемный характер, обусловленный отсутствием строго регламентированного списка антибиотиков, неравномерной поставкой антибиотиков в лаборатории в течение года, отсутствием системы мониторинга и контроля качества на региональном и Национальном уровне.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Нестерова М.В. «Микробиологические аспекты хронического бактериального простатита». - Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. – Москва, 2002. – 130 с.

[2] Устойчивость к противомикробным препаратам. // Глобальный доклад ВОЗ по эпиднадзору, 2014 г. - <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/>

[3] А.А. Кишкун Современные методы диагностики и оценки эффективности лечения инфекции, вызванной *Helicobacter pylori* (обзор литературы). - Клиническая Лабораторная Диагностика. – 2002. - №8. - с.41-46

[4] Стречунский Л.С., Рафальский В.В. «Антибиотикорезистентность - фактор, определяющий выбор антимикробных препаратов для терапии инфекций мочевыводящих путей» - НИИ антимикробной терапии Смоленской государственной медицинской академии. – <http://medi.ru/doc/g561204.htm>

[5] Сидоренко С.В., Резван С.П., Грудина С.А., Кротова Л.А., Стерхова Г.В. Результаты многоцентрового исследования антибиотикочувствительности энтерококков. - Антибиотики и химиотерапия. – 1998. - №9. - С.9-18.

[6] Т.С. Полякова, В.М. Коршунов, А.В. Гулов, А.С. Гладких Исследование аэробного микробного фона и антибиотикочувствительности выделенных штаммов в оториноларингологическом отделении. - Вестник оториноларингологии. - №4. – 2000. - С.26-29

[7] H. Wisplinghoff, C. Hippler, S. Bartual, F. Rodriguez-Valera, C. Haefs, D. Stefanik, H. Seifert. Molecular epidemiology of clinical *Acinetobacter baumannii* isolates from Europe and the U.S. using a new MLST scheme. // 45th ICAAC. Abstract C2-1428, p. 126.

[8] Антибиотикорезистентность как один из глобальных вызовов мировому сообществу XXI века. - <http://medi.ru/doc/60n0017.htm>

[9] ECDC/EMEA Joint Technical Report: The bacterial challenge: time to react September 2009 http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0909_TER_The_Bacterial_Challenge_Time_to_React.pdf

[10] Dellit T.H., Owens R.C., McGowan J.E., et al. Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America Guidelines for developing an Institutional program to enhance antimicrobial stewardship. Clin Infect Dis 2007; 44:159-77.

[11] А.К. Дуйсенова, А.М. Дмитриевский, Г.А. Шопова, Р.А. Егембердиева. Инфекционные болезни: современные реалии // http://health-kz.com/arhiv/zdk_01_22_2014/infekcionnye_bolezni_sovremennye_realii/

[12] Alberti C., Brun-Buisson C., Burchardi H. et al. Epidemiology of sepsis and infection in ICU patients from an international multicentre cohort study. Intensive Care Med 2002; 28: 108-21.

[13] WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance. World Health Organization 2001. Available from: http://www.who.int/emc/amrpdfs/WHO_Global_Strategy_English.pdf

[14] Sandiumenge A., Diaz E., Bodi M., et al. Therapy of ventilator-associated pneumonia. A patient-based approach based on the ten rules of "The Tarragona Strategy". Intensive Care Med 2003; 29: 876-83.

[15] Tumbarello M., Sanguinetti M., Montuori E., et al. Predictors of mortality in patients with bloodstream infections caused by extended-spectrum-beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae: importance of inadequate initial antimicrobial treatment. Antimicrob Agents Chemother 2007; 51: 1987-94.

[16] Schwaber M.J., Carmeli Y. Mortality and delay in effective therapy associated with extended-spectrum beta-lactamase production in Enterobacteriaceae bacteraemia: a systematic review and meta-analysis. J Antimicrob Chemother 2007; 60: 913-20.

[17] Laterre P.F., Levy H., Clermont G., et al. Hospital mortality and resource use in subgroups of the Recombinant Human Activated Protein C Worldwide Evaluation in Severe Sepsis (PROWESS) trial. Crit Care Med 2004; 32: 2207-18

[18] Micek S.T., Isakow W., Shannon W., et al. Predictors of hospital mortality for patients with severe sepsis treated with Drotrecogin alfa (activated). Pharmacotherapy 2005; 25: 26-34.

[19] Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Жданова С.Н., Заруднев Е.А. Эпидемиологический анализ. Методы статистической обработки материала. – Новосибирск: ООО «Наука-Центр», 2011. – 156с.

[20] Петрухина М.И., Старостина Н.В. Статистические методы в эпидемиологическом анализе. – М, 2006. – 99 с.

REFERENCES

[1] Nesterova M.V. Microbiological aspects of chronic bacterial prostatitis. - The thesis for the degree of candidate of medical sciences. - Moscow, 2002. - 130 p. (in Russ.).

- [2] Antimicrobial resistance. // WHO global report on surveillance, 2014 -http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/ (in Russ.).
- [3] Kishkun A.A. Modern methods of diagnosis and evaluation of treatment of infection by *Helicobacter pylori* (a review). - Clinical Laboratory Diagnostics. - 2002. - №8. - p.41-46. (in Russ.).
- [4] Strachounski L.S., Rafalskiy V.V. Antibiotic resistance - a factor that determines the choice of antimicrobial drugs for the treatment of urinary tract infections - Institute of Antimicrobial therapy Smolensk State Medical Academy. - Http://medi.ru/doc/g561204.htm (in Russ.).
- [5] Sidorenko S.V., Rezvan S.P., Grudinina S.A., Krotova L.A., Sterhova G.V. The results of a multicenter study of antibiotic susceptibility of enterococci. - Antibiotics and chemotherapy. - 1998. - №9. - p.9-18. (in Russ.).
- [6] Polyakova T.S., Korshunov V.M., Gurov A.V., Gladkih A.S. Research on aerobic microbial background and antibiotic susceptibility of isolated strains in the ENT department. - Journal of Otolaryngology. - №4. - 2000 - p.26-29. (in Russ.).
- [7] H. Wisplinghoff, C. Hippler, S. Bartual, F. Rodriguez-Valera, C.Haefs, D.Stefanik, H.Seifert. Molecular epidemiology of clinical *Acinetobacter baumannii* isolates from Europe and the U.S. using a new MLST scheme. // 45th ICAAC. Abstract C2-1428, p. 126.
- [8] Antibiotic resistance as one of the global challenges of the world community of the XXI century. - http://medi.ru/doc/60n0017.htm (in Russ.).
- [9] ECDC/EMEA Joint Technical Report: The bacterial challenge: time to react September 2009 http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0909_TER_The_Bacterial_Challenge_Time_to_React.pdf
- [10] Dellit T.H., Owens R.C., McGowan J.E., et al. Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America Guidelines for developing an Institutional program to enhance antimicrobial stewardship. Clin Infect Dis 2007; 44:159-77.
- [11] Duysenova A.K., Dmitrovsky A.M., Shopaeva G.A., Egemberdieva R.A. Infectious diseases: current realities // http://health-kz.com/arhiv/zdk_01_22_2014/infekcionnye_bolezni_sovremennye_realii/ (in Russ.).
- [12] Alberti C., Brun-Buisson C., Burchardi H. et al. Epidemiology of sepsis and infection in ICU patients from an international multicentre cohort study. Intensive Care Med 2002; 28: 108-21.
- [13] WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance. World Health Organization 2001. Available from: http://www.who.int/emc/amrpdfs/WHO_Global_Strategy_English.pdf
- [14] Sandiumenge A., Diaz E., Bodi M., et al. Therapy of ventilator-associated pneumonia. A patient-based approach based on the ten rules of "The Tarragona Strategy". Intensive Care Med 2003; 29: 876-83.
- [15] Tumbarello M., Sanguinetti M., Montuori E., et al. Predictors of mortality in patients with bloodstream infections caused by extended-spectrum-beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae: importance of inadequate initial antimicrobial treatment. Antimicrob Agents Chemother 2007; 51: 1987-94.
- [16] Schwaber M.J., Carmeli Y. Mortality and delay in effective therapy associated with extended-spectrum beta-lactamase production in Enterobacteriaceae bacteraemia: a systematic review and meta-analysis. J Antimicrob Chemother 2007; 60: 913-20.
- [17] Laterre P.F., Levy H., Clermont G., et al. Hospital mortality and resource use in subgroups of the Recombinant Human Activated Protein C Worldwide Evaluation in Severe Sepsis (PROWESS) trial. Crit Care Med 2004; 32: 2207-18
- [18] Micek S.T., Isakow W., Shannon W., et al. Predictors of hospital mortality for patients with severe sepsis treated with Drotrecogin alfa (activated). Pharmacotherapy 2005; 25: 26-34.
- [19] Savilov E.D., Astafiev V.A., Zhdanova S.N., Zarudnev E.A. Epidemiological analysis. The statistical treatment of the material. - Novosibirsk company "Science Center", 2011. - 156p. (in Russ.).
- [20] Petrukhina M.I., Starostina N.V. Statistical methods in epidemiological analyzes. - М, 2006. - 99 p. (in Russ.).

**ҚР ОҢТҮСТІК АЙМАҒЫНДА АНЫҚТАЛҒАН МИКРОБТЫҚ ФЛОРАНЫҢ
МИКРОБҚА ҚАРСЫ ПРЕПАРАТТАРҒА СЕЗІМТАЛДЫЛЫҒЫН
ЗЕРТТЕУДІҢ ЕРЕКШЕЛІГІ (АЛМАТЫ, ТАРАЗ, ҚЫЗЫЛОРДА, ШЫМКЕНТ Қ.)**

**И. Р. Құлмағамбетов¹, Ф. Н. Нұрманбетова¹, А. С. Балғымбаева²,
Р. Р. Юсупов¹, Л. П. Треножникова², Б. Б. Баймаханова²**

¹С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті,
Клиникалық фармакология институты, Алматы, Қазақстан,

²ҚР БҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: сезімталдылық, микробқа қарсы препараттар, микроағзалардың штаммдары, микробиологиялық зертханалар.

Аннотация. Мақалада Қазақстан Республикасының Оңтүстік аймағындағы 4 ірі қаланың микробиологиялық зертханаларының базаларына жүргізілген талдаудың нәтижелері ұсынылған. 2010-2012 жж. Оңтүстік аймақта микроағзалардың 13 түрінің: *Acinetobacter*, *Candida*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* 58 антибиотикке сезімталдылығын зерттеу бойынша барлығы 44 251 зерттеу жүргізілді.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 105 – 109

**MICROBIAL INOCULATION OF PLANTS
BY RHIZOSPHERE MICROORGANISMS-DESTRUCTORS OF OIL
IN MODEL SYSTEMS****A. A. Omirbekova, T. D. Mukasheva, R. Zh. Berzhanova, R. K. Sydykbekova,
L. V. Ignatova, N. K. Bektyleuova, M. T. Kargaeva, M. H. Shigaeva**

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: ramza.berzhanova@kaznu.kz

Keywords: gnotobiotic system, alfalfa, bacteria, inoculation, biometrical parameters.

Abstract. A sufficient number of destructive contaminant microorganisms in association with the plant which provides the reduction of pollutants in the environment are one of the important conditions for the successful application of rhizoremediation. Using the techniques of plant inoculation with oil destructing strains is an effective way to increase plant tolerance to pollutants and contributes to the effectiveness and acceleration of rhizoremediation. Thus, the study of the nature of the interactions between microorganisms and the root zone of the plants contaminated with petroleum hydrocarbons in model systems have shown the detection of strains identified as *Gordonia terrae* L-RP18 and *Rhodococcus erythropolis* L-RP20 after the inoculation of alfalfa with microorganisms. After estimating the number of microorganisms in the rhizosphere and rhizoplane it has been shown that the number of microorganisms on the surface of the roots was higher comparing to the rhizosphere, which may be associated with the release of exudates by plants that stimulate microbial activity. Analysis of biometric indicators showed that the length of the shoots was 30% higher than in control samples without bacteria. The best protective effect on the plants was observed in systems containing strains.

УДК 633.311:579.64

**МИКРОБНАЯ ИНОКУЛЯЦИЯ РАСТЕНИЙ
РИЗОСФЕРНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ-ДЕСТРУКТОРАМИ
НЕФТИ В МОДЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ****А. А. Омирбекова, Т. Д. Мукашева, Р. Ж. Бержанова, Р. К. Сыдыкбекова,
Л. В. Игнатова, Н. К. Бектилеуова, М. Х. Шигаева**

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: гнотобиотическая система, люцерна, бактерии, инокуляция, биометрические характеристики.

Аннотация. Одним из важных условий успешного применения ризоремедиации является достаточное количество разрушающих загрязнителей микроорганизмов в ассоциации с растением обеспечивающих снижение уровня загрязнителя в среде. Использование приемов инокуляции растений штаммами-деструкторами нефти представляется эффективным способом повышения толерантности растения к загрязнителю и способствует повышению результативности и ускорению ризоремедиации. Так, при изучении характера взаимодействия интродуцированных микроорганизмов с корневой зоной растений загрязненных углеводородами нефти в модельных системах показано, что на корнях растений люцерны выявлены инокулированные штаммы *Gordonia terrae* L-RP18 и *Rhodococcus erythropolis* L-RP20. При оценке численности микроорганизмов в ризоплане и ризосфере было показано, что численность микроорганизмов на поверхности корней была выше по сравнению с ризосферой, что может быть связано с выделением экссудатов растениями, что стимулирует микробную активность. Анализ биометрических показателей показал, что длина побегов была на 30% выше, чем в контрольных образцах без бактерий. Наилучший защитный эффект на растения наблюдался в системах, содержащие штаммы внесенных микроорганизмов.

Одним из основных условий успешного применения фиторемедиации является хорошая приживаемость и развитие используемых растений и связанное с этим достаточное количество разрушающих загрязнитель микроорганизмов, которые в ассоциации с растением обеспечивают снижение уровня загрязнителя в среде. Использование приемов инокуляции растений штаммами-деструкторами загрязнителя представляется эффективным способом повышения толерантности растения к загрязнителю - токсиканту и способствует повышению результативности и ускорению фиторемедиации, особенно на начальных ее этапах [1, 2].

Инокуляция растений активными штаммами-деструкторами способствует снижению загрязнителя в среде. Улучшение роста растений в загрязненном грунте может происходить как за счет снижения его фитотоксичности в результате микробной деградации загрязнителя, так и за счет стимулирующей роли растений активности штаммов-инокулянтов.

Микроорганизмы-инокулянты влияют на продукцию корневых выделений самим своим присутствием в среде, разлагая вещества, выделяемые корнями, а также посредством своих метаболитов и ферментов увеличивают проницаемость клеточных мембран, вызывая тем самым усиление экссудации.

Целью работы явилось изучение характера взаимодействия интродуцированных микроорганизмов с корневой зоной растений в модельных системах загрязненными углеводородами нефти.

Материалы и методика исследования

В качестве объекта исследования использовалась люцерна, которая показала устойчивость к различным концентрациям нефти [3]. Для инокуляции растений применяли активные штаммы-деструкторы углеводородов, выделенные из ризосферы и ризопланы растений, толерантные к нефти: *Gordoniaterrae* T-RP 18 и *Rhodococcuserythropolis* L-RP20 [4]. Для определения численности микроорганизмов ризосферы и ризопланы растений использовали мясопептонный агар (МПА) – стандартная питательная среда в виде порошка (HIMEDIA).

Изучение характера взаимодействия интродуцированных микроорганизмов в модельных системах, загрязненных углеводородами нефти. Для модельного эксперимента были использована закрытая система, представляющая собой гнотобиотическую модель [5], состоящую из стерильного песка, стерильных семян люцерны, стерильная нефти и различных комбинаций исследуемых микроорганизмов.

Выращивание растений проводили в маджентах (Magentavessel, фирма "Sigma") содержащей 150 г песка, нефть вносили в концентрации 2%. Семена люцерны стерилизовали 10 % раствором гипохлорита натрия. Микроорганизмы вносили непосредственно в песок в концентрации $1,5 \times 10^8$ КОЕ/ г песка, а затем помещали в мадженты стерильные проростки растений [7]. Для обеспечения минерального питания растений использовали среду Мурасиге-Скуга.

Через 7 дней эксперимента оценивались следующие параметры: численность микроорганизмов в корневой зоне растений; морфологические показатели растений.

Результаты и обсуждение

При подборе микробно-растительных ассоциаций для наиболее эффективной биодegradации нефти необходимо изучать и учитывать взаимодействие бактерий-деструкторов друг с другом и растениями, с целью избежать нежелательных явлений, которые могут негативно сказываться как на микробно-растительных ассоциациях, так и на самом процессе ремедиации загрязненных территорий в целом [6].

Ранее изкорневой системы люцерны, выращенной в присутствии нефти были выделены и охарактеризованы бактерии-деструкторы нефти и нефтепродуктов, однако взаимодействие этих микроорганизмов с ризосферой растений в модельных системах, загрязненных углеводородами нефти не изучалось [4].

Способ непосредственной инокуляции бактериальной суспензии в стерильный песок является наиболее эффективным методом внесения микроорганизмов. Контролем в данном эксперименте служили стерильная система без растений с нефтью, стерильная система с растениями без нефти (рисунок 1).

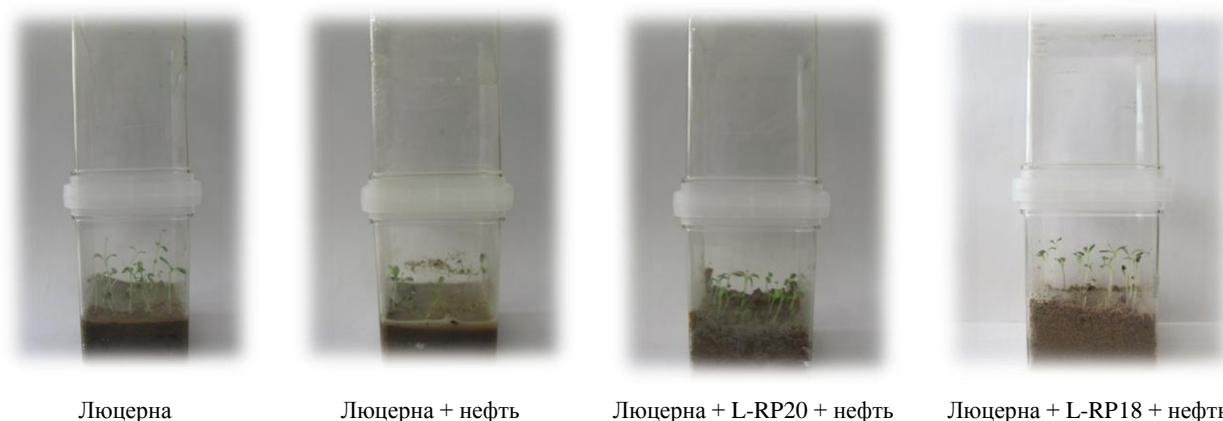


Рисунок 1 – Модельные гнотобиотические системы

При использовании штаммов-деструкторов *Gordoniaterrae* L-RP18 и *Rhodococcuserythropolis* L-RP20, численность клеток в ризосфере и ризоплане люцерны была выше на один порядок по сравнению с растениями, выращенными в отсутствие нефти. Эти данные свидетельствуют, что корни растений были колонизированы внесенными штаммами микроорганизмов. Также установлено, что численность была выше на поверхности корней, чем в ризосфере, что может быть обусловлено наличием экссудатов растений (рисунок 2).

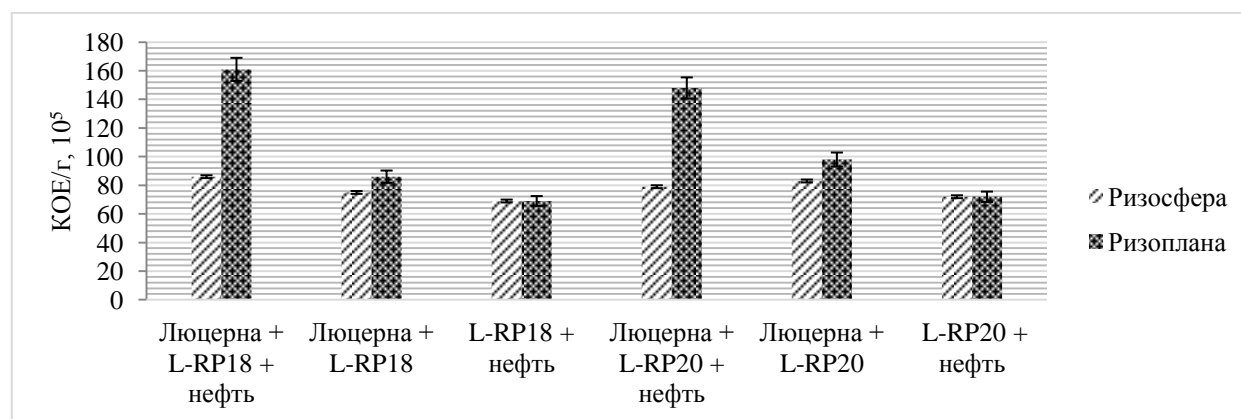


Рисунок 2 – Численность интродуцированных микроорганизмов на корнях люцерны через 7 суток культивирования растений, КОЕ/г

Так, при интродукции штамма *Gordoniaterrae* L-RP18, в ризосфере численность составила $86 \pm 1,2 \times 10^5$ КОЕ/г почвы, в ризоплане - $161 \pm 0,6 \times 10^5$ КОЕ/г корня. При использовании культуры *Rhodococcuserythropolis* L-RP20, численность в ризосфере составила $79 \pm 0,4 \times 10^5$ КОЕ/г почвы, в ризоплане - $148 \pm 0,5 \times 10^5$ КОЕ/г корня.

Нефть оказывала значительный фитотоксический эффект на побеги растений люцерны. Так, измерение длины побегов растений люцерны через 7 суток выращивания в системе с нефтью без микроорганизмов, показало, что длина побегов была на 30% ниже, чем в контрольных образцах без нефти и бактерий. Наилучший защитный эффект на растения наблюдался в системах, содержащих штаммы *Gordoniaterrae* L-RP18 и *Rhodococcuserythropolis* L-RP20 (рисунок 3).

Нефть и нефтепродукты, а также исследуемые культуры бактерий негативно или положительно влияли на рост и развитие проростков в маджентах. Углеводороды губительно действовали на проростки люцерны, надземная и подземная части растения были очень короткими по сравнению с контролем, а также выросшие проростки были слабыми и могли даже привести к развитию аномального растения. Исследуемые культуры, наоборот, оказывали стимулирующее действие на люцерну (рисунок 4).

Согласно литературным данным, корень растения представляет собой весьма неоднородную сферу местообитания микроорганизмов. Его различные части отличаются как интенсивностью

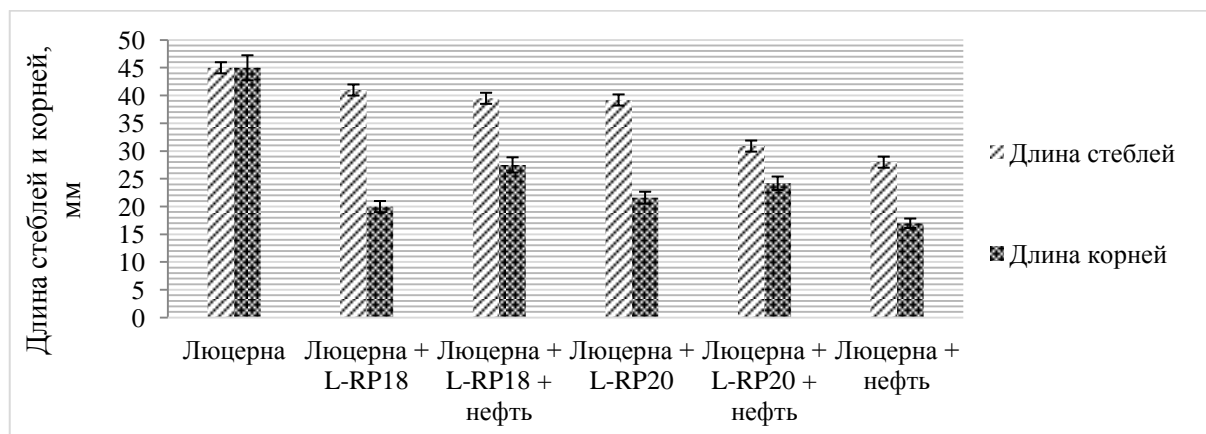


Рисунок 3 – Влияние штаммов-деструкторов на биометрические показатели роста люцерны

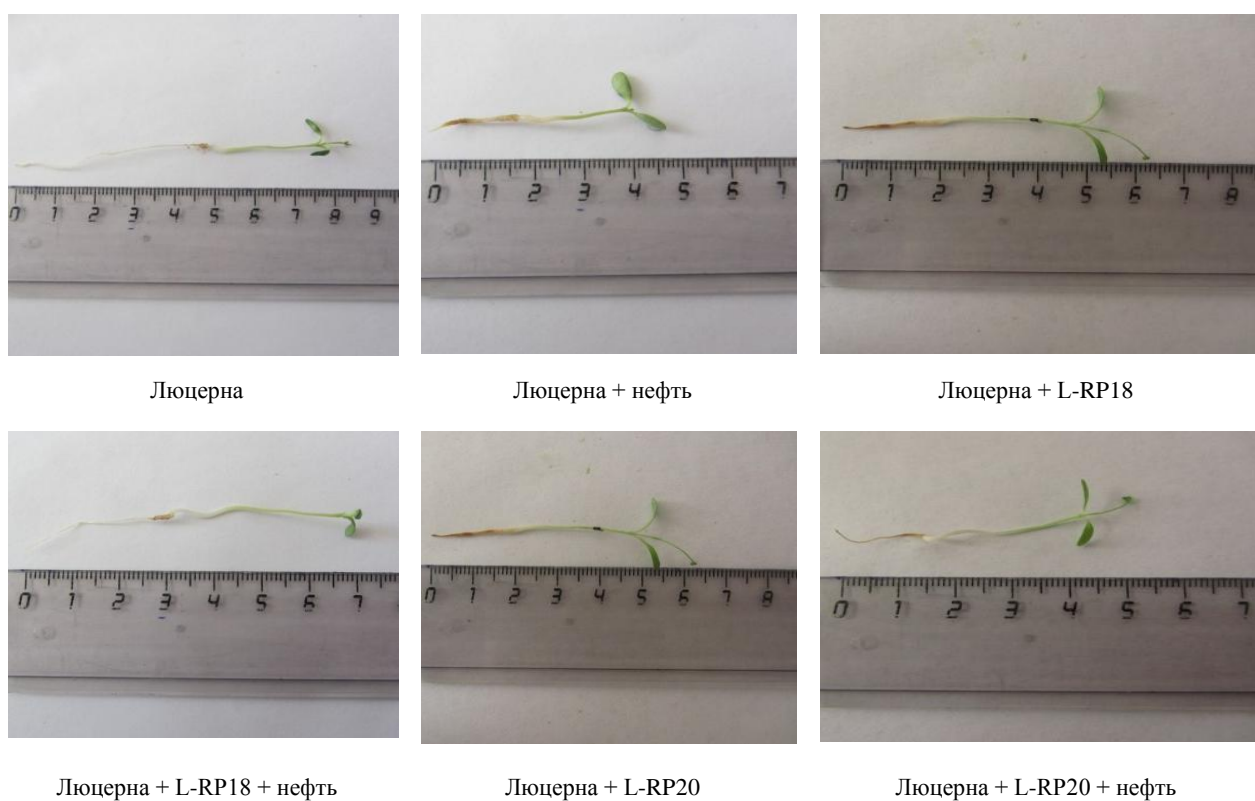


Рисунок 4 – Длина подземной и надземной частей люцерны в модельной системе при влиянии штаммов-деструкторов и нефти

выделения, так и составом корневых выделений. При интродукции активных штаммов бактерий в корневую зону растений именно их корневые экзометаболиты в значительной степени определяют интеграцию микроорганизмов с растением и дальнейшее совместное функционирование.

Таким образом, при оценке численности микроорганизмов в ризоплане и ризосфере было показано, что концентрация микроорганизмов на поверхности корней была выше по сравнению с ризосферой, что может быть связано с выделением экссудатов растениями, что стимулирует микробную активность. Установлено, что корни растений люцерны были колонизированы внесенными штаммами микроорганизмов. При изучении влияния нефти на растения в присутствии интродуцированных микроорганизмов и установлено, что длина побегов была на 30% выше, чем в контрольных образцах без бактерий. Наилучший защитный эффект на растения наблюдался в системах, содержащих штаммы внесенных микроорганизмов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Siciliano S., Fortin N., Mihoc A., Wisse G., Labelle S., Beaumier D., Ouellette D., Roy R. Selection of specific endophytic bacterial genotypes by plants in response to soil contamination // *Appl Environ Microbiol.* – 2001. – V.67. – P. 2469–2475.
- [2] Escalante-Espinosa E., Gallegos-Martinez M., Favela-Torres E., Gutierrez-Rojas M. Improvement of the hydrocarbon phytoremediation rate by *Cyperus laxus* Lam. inoculated with a microbial consortium in a model system // *Chemosphere.* – V. 59. – P. 405-413.
- [3] Togzhan D., Mukasheva, Lyudmila V., Ignatova, RamzaZh., Berzhanova, Raihan K., Sydykbekova, Anel A., Omirbekova, Dinara Dautova Screening of plants-phytoremediators resistant to oil pollution//Book of proceedings of 5th International Symposium on Biosorption and Bioremediation. – 2012. – P. 56-59.
- [4] Omirbekova A., Kargayeva M., Mukasheva T., Sydykbekova R., Berzhanova R., Ignatova L. Isolation of oil-degrading microorganisms from rhizoplane and rhizosphere of plants and evaluation of their destructive activity// *FEBS Journal.* – 2013. – V. 280, Issue Supplement s1, P. 1-661.
- [5] Simons M., Van der Bij A.J., Brand J., de Weger L.A., Wijffelman C.A., Lugtenberg B.J. Gnotobiotic system for studying rhizosphere colonization by plant growth-promoting *Pseudomonas* bacteria // *Mol. Plant-Microbe Interact.* - 1996. - V. 9. № 7. - P. 600-607
- [6] Kirk J.L., Kironomos J.N., Lee H., Trevors J.T. Phytotoxicity Assay to Assess Plant Species for Phytoremediation of Petroleum-Contaminated Soil // *Bioremediation Journal.* - 2002. - №6. - P.57-63.
- [7] Kvesitadze G., Khatisashvili G., Sadunishvili T., Ramsden J.J. Biochemical Mechanisms of Detoxification in Higher Plants: Basis of Phytoremediation // Springer-Verlag Berlin Heidelberg. - 2006. – P. 61 - 124.

REFERENCES

- [1] Siciliano S., Fortin N., Mihoc A., Wisse G., Labelle S., Beaumier D., Ouellette D., Roy R. Selection of specific endophytic bacterial genotypes by plants in response to soil contamination // *Appl Environ Microbiol.* – 2001. – V.67. – P. 2469–2475.
- [2] Escalante-Espinosa E., Gallegos-Martinez M., Favela-Torres E., Gutierrez-Rojas M. Improvement of the hydrocarbon phytoremediation rate by *Cyperus laxus* Lam. inoculated with a microbial consortium in a model system // *Chemosphere.* – V. 59. – P. 405-413.
- [3] Togzhan D., Mukasheva, Lyudmila V., Ignatova, RamzaZh., Berzhanova, Raihan K., Sydykbekova, Anel A., Omirbekova, Dinara Dautova Screening of plants-phytoremediators resistant to oil pollution//Book of proceedings of 5th International Symposium on Biosorption and Bioremediation. – 2012. – P. 56-59.
- [4] Omirbekova A., Kargayeva M., Mukasheva T., Sydykbekova R., Berzhanova R., Ignatova L. Isolation of oil-degrading microorganisms from rhizoplane and rhizosphere of plants and evaluation of their destructive activity// *FEBS Journal.* – 2013. – V. 280, Issue Supplement s1, P. 1-661.
- [5] Simons M., Van der Bij A.J., Brand J., de Weger L.A., Wijffelman C.A., Lugtenberg B.J. Gnotobiotic system for studying rhizosphere colonization by plant growth-promoting *Pseudomonas* bacteria // *Mol. Plant-Microbe Interact.* - 1996. - V. 9. № 7. - P. 600-607
- [6] Kirk J.L., Kironomos J.N., Lee H., Trevors J.T. Phytotoxicity Assay to Assess Plant Species for Phytoremediation of Petroleum-Contaminated Soil // *Bioremediation Journal.* - 2002. - № 6. - P.57-63.
- [7] Kvesitadze G., Khatisashvili G., Sadunishvili T., Ramsden J.J. Biochemical Mechanisms of Detoxification in Higher Plants: Basis of Phytoremediation // Springer-Verlag Berlin Heidelberg. - 2006. – P. 61 - 124.

МОДЕЛЬДІ ЭКОЖҮЙЕЛЕРДЕ МҰНАЙДЫ ЫДЫРАТУҒА ҚАБІЛЕТТІ РИЗОСФЕРАЛЫ МИКРООРГАНИЗМ-ДЕСТРУКТОРЛАРЫМЕН ӨСІМДІКТЕРДІ МИКРОБТЫ ИНОКУЛЯЦИЯЛАУ

А. А. Өмірбекова, Т. Д. Мұқашева, Р. Ж. Бержанова, Р. К. Сыдықбекова,
Л. В. Игнатова, Н. К. Бектілеуова, М. Т. Қарғаева, М. Х. Шиғаева

Тірек сөздер: гнотобиотикалық жүйе, жоңышқа, бактерия, инокуляция, биометриялық сипаттамалар.

Аннотация. Ризоремедиацияны қолданудың маңызды жағдайларының бірі ортадағы ластандырушының деңгейін азайтуды қамтамасыз ететін өсімдіктер мен микроорганизмдердің бірлестігі, ластандырушының жоғары деңгейдегі мөлшерін ыдыратуды қамтамасыз ету болып табылады. Өсімдіктер мен мұнайдың деструктор-штамдарын инокуляциялау тәсілдері өсімдіктердің ластандырушыға төзімділігін жоғарылатудың эффективті әдістері ретінде ұсынылады, сонымен қоса ризоремедиацияны жылдамдығын қабілеттендіреді және нәтижесін жоғарылатады. Сонымен, модельді жүйеде өсімдіктің мұнай көмірсутектерімен ластанған тамыр аймағы мен инокуляцияланған микроорганизмдердің бірлесіп әсер ету сипатын зерттеу кезінде жоңышқа өсімдігінің тамыр аймағында инокуляцияланған *Gordonia terrae* L-RP18 және *Rhodococcus erythropolis* L-RP20 штамдарының бар екендігі байқалды.

Ризоплан мен ризосферадағы микроорганизмдердің санын бағалауда тамырдың беткі жағында микроорганизмдердің саны ризосферамен салыстырғанда жоғарылау болды, ол өсімдіктердің микробтардың белсенділігін артыратын экссудаттардың бөлінуіне байланысты болуы мүмкін. Биометриялық көрсеткіштердің талдауы бойынша бактериясы жоқ бақылау үлгісіне қарағанда бактерия клеткалары инокуляцияланған үлгілерде өскіндердің ұзындығы 30 % жоғары болды. Яғни, өсімдіктерде микроорганизмдердің штамдары инокуляцияланған жүйелерде едәуір жоғары қорғаныштық әсер байқалды.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 110 – 116

**ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF BACTERIAL FLORA ISOLATED
IN THE CENTRAL REGION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
(CITIES OF ASTANA, KARAGANDA)**

**I. R. Kulmagambetov¹, F. N. Nurmanbetova¹, R. R. Yussupov¹,
A. S. Balgimbayeva², L. P. Trenozhnikova², B. B. Baymahanova²**

¹Asfendiyarov Kazakh National Medical University,
Institute of Clinical Pharmacology, Almaty, Kazakhstan,

²RSOE Institute of Microbiology and Virology CS MES RK, Almaty, Kazakhstan

Keywords: antibiotic susceptibility, bacterial flora, antibiotics, microorganisms, standardization of methods.

Abstract. This paper discusses the issues of irrational use of antibiotics, which, along with a free sale of antibiotics, lack of laboratory research system and monitoring of resistant strains aggravate antibiotic therapy of microbial diseases. Analysis of the database compiled by the results of the reports of microbiology laboratories of the Central region of Kazakhstan has been carried out. The range of used in the laboratory studies antibiotics was examined, comparative analysis of the number and research findings for each type of microorganisms and antibiotic performed. Data analysis showed a wide variation in the number of studies conducted in the regional laboratories both on each antibiotic and various species of microorganisms. The unavailability of standard sets of antibiotics for certain groups of microorganisms in each laboratory, unsystematic laboratory examination of antimicrobial susceptibility make it impossible to conduct epidemiological studies on determining the dynamics of changes in susceptibility/resistance of the microflora in the Central region. Based on published data and findings of our research, the relevance of developing a monitoring system for the regional characteristics of biological properties of the microflora with the standardization of all phases and microbiological diagnostic facilities has been demonstrated.

УДК 579.69

**АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ФЛОРЫ,
ВЫДЕЛЕННОЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РК
(г.АСТАНА, г.КАРАГАНДА)**

**И. Р. Кулмагамбетов¹, Ф. Н. Нурманбетова¹, Р. Р. Юсупов¹,
А. С. Балгимбаева², Л. П. Треножникова², Б. Б. Баймаханова²**

¹Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова,
Институт клинической фармакологии, Алматы, Казахстан,

²РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: антибиотикочувствительность, бактериальная флора, антибиотики, микроорганизмы, стандартизация методов.

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы нерационального использования антибиотиков, которые наряду со свободной реализацией антибиотиков, отсутствием системы лабораторного исследования и мониторинга резистентных штаммов усугубляют антибиотикотерапию микробных заболеваний. Проведен анализ базы данных, собранной по результатам отчетов микробиологических лабораторий Центрального региона Казахстана. Изучен спектр применяемых в лабораторных исследованиях антибиотиков, проведен сравнительный анализ числа и результатов исследований по каждому виду микроорганизмов и антибиотику.

Анализ результатов показал широкое колебание числа проведенных в лабораториях региона исследований, как по каждому антибиотику, так и по различным видам микроорганизмов. Отсутствие в каждой лаборатории стандартных наборов антибиотиков для определенных групп микроорганизмов, бессистемные лабораторные исследования чувствительности к противомикробным препаратам, обуславливают невозможность эпидемиологических исследований по определению динамики изменений чувствительности/устойчивости микрофлоры в Центральном регионе. На основе литературных данных и результатов собственных исследований показана обоснованность создания системы мониторинга региональных особенностей биологических свойств микрофлоры со стандартизацией всех этапов и средств микробиологической диагностики.

Введение. По данным исследователей в 40-50% случаев при назначении противомикробных препаратов наблюдаются различного рода ошибки, как в выборе препарата, так и в подборе его дозировки [1-3]. Нерациональное применение антибиотиков приводит к росту числа резистентной микрофлоры [4-7], в том числе к множественной антибиотикорезистентности [8]. Причем, отмечена отчетливая тенденция формирования резистентности к противомикробным препаратам, традиционно применяемым для лечения этиологически значимой микрофлоры [9, 10].

Другим фактором, способствующим формированию антибиотикорезистентных форм микроорганизмов, является свободная, безрецептурная реализация антибиотиков в аптеках и, как следствие, самолечение [11-14].

Назначение антибиотиков на основе результатов количественно-качественного определения чувствительности/резистентности к антимикробным препаратам выделенных штаммов микроорганизмов, является одним из основных принципов рациональной антибиотикотерапии. Оправданность такого подхода обусловлена тем, что полученная на основе микробиологического лабораторного исследования антибиотикограмма, позволяет произвести не только тщательный подбор максимально эффективного антимикробного препарата, но и предотвращает селекцию устойчивых штаммов, в том числе среди штаммов, не являющихся этиологически значимыми. [10]. В ряде случаев антибиотикограмма с широким перечнем антибиотиков также может быть использована в качестве надежного маркера для эпидемиологических исследований.

Методы исследования

Проводили анализ частотного распределения возбудителей и их родов. С помощью таблицы сопряженности анализировали чувствительность отдельных возбудителей и их родов к более 50 антибиотикам, относящимся к разным группам: бета-лактамам, макролидам, амигликозидам, тетрациклинам, фторхинолонам, а также к другим группам противомикробных лекарственных средств.

Статистическую обработку материалов проводили в соответствии с общепринятыми в эпидемиологическом анализе методами математической статистики [15, 16]. Обработку цифровых данных проводили с использованием дескриптивной статистики в виде средних величин. Во всех процедурах статистического анализа достигнутый уровень значимости (p) принимался 0,05. Обработку данных проводили с применением пакета программ SPSS 13.0, программного пакета Microsoft Excel XPPro.

Результаты исследования

Проведенные исследования результатов определения антибиотикочувствительности в 2010-2012 годах в микробиологических лабораториях пятнадцати крупных городов пяти регионов Республики Казахстан выявили ряд проблем, требующих плановой системной работы по стандартизации методов и средств микробиологической диагностики.

Так, данные антибиотикограмм городов Центрального региона Казахстана (г.Астана и г.Караганда) отличаются как по количеству, так и по наименованиям тестируемых антибиотиков. В городе Караганда, при трехкратном превышении численности населения города Астана [17-19], перечень тестируемых антибиотиков - в два раза меньший (33 и 68, соответственно). При этом отсутствие стандартных наборов антибиотиков для определенных групп тест-микроорганизмов, либо неравномерное в течение года оснащение лабораторий стандартными дисками с антибиотиками, приводит к резкому отличию общего числа исследований выделенных штаммов микроорганизмов по каждому антибиотику (рисунок 1).

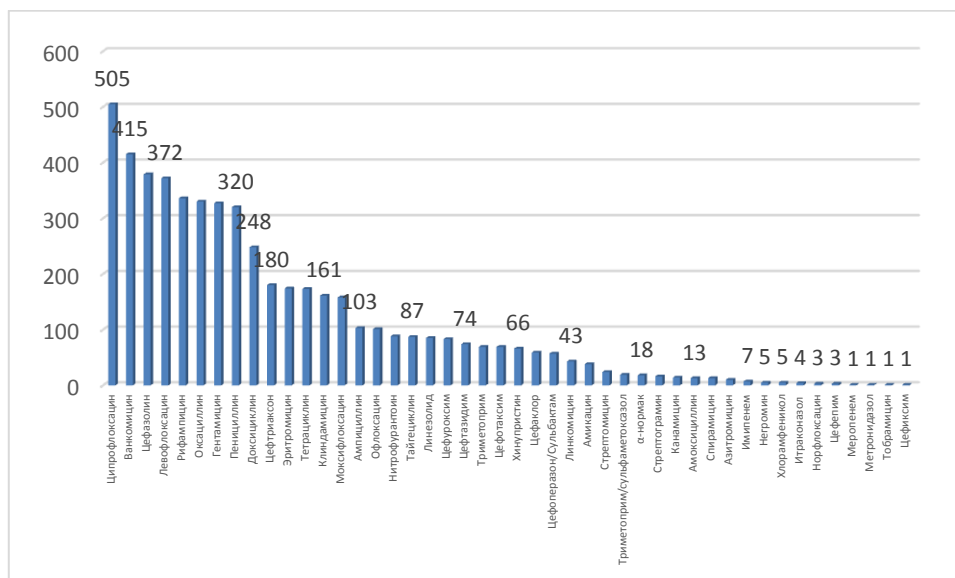


Рисунок 1 – Число исследований *Staphylococcus aureus*

Как показано на рисунке 1, золотистого стафилококка в Центральном регионе было выделено за три года не менее 505 штаммов. При этом антибиотикочувствительность всех выделенных штаммов определена только к ципрофлоксацину (73% чувствительных и 27% устойчивых штаммов). Далее, по убывающей, чувствительность исследована к 46 антибиотикам, вплоть до одного исследования чувствительности к антибиотикам Меропенем, Метронидазол, Тобрамицин, Цефиксим.

Аналогичная картина выявлена в Центральном регионе по антибиотикочувствительности наиболее распространенных видов стрептококков. Всего чувствительность стрептококков была изучена к 50 антибиотикам, однако лишь к 14 антибиотикам изучена чувствительность всех выделенных штаммов стрептококков. К другим восьми антибактериальным препаратам (Канамицин, Левомецетин, Метронидазол, Невиграмон, Норфлоксацин, Триметоприм/Сульфаметоксазол, Цефиксим, Эртапенем) чувствительность изучена по одному случаю. Анализ базы данных также показал, что за три года было проведено по одному исследованию чувствительности бактериальной флоры к противогрибковым (!) препаратам (Итраконазол – чувствительный, Нистатин – устойчивый, и три случая изучения чувствительности к препарату Клотримазол (два штамма чувствительных и один штамм резистентный)).

Бактерий рода *Escherichia* в Центральном регионе выделено за три года всего 1963 штамма, что составляет 12% от всех кишечных палочек, выделенных за этот период в РК. При этом чувствительность изучена к 44 антибиотикам, что составляет 46% от общего перечня антибиотиков (рисунок 2).

Как видно из диаграммы, в целом доля резистентных штаммов (53%) незначительно превышает долю чувствительных штаммов кишечной палочки, но при этом следует отметить, что число исследованных штаммов к каждому антибиотику не совпадает ни в одном из указанных случаев. Указанный факт подтверждает, что выбор тест-антибиотиков бессистемный, носит случайный характер. Также анализ показал, что все исследования штаммов кишечной палочки в Центральном регионе проведены в одном городе Астана; данные по выделению и изучению кишечной палочки в г. Караганда в отчетах отсутствуют.

Изучение антибиотикочувствительности представителей рода *Pseudomonas*, выделенных в городах Центрального региона показало, что у 47% штаммов выявлена чувствительность к различным антибиотикам, общее число которых в данном исследовании достигает 38 антибиотиков. Однако, при общем числе исследований 540, к каждому из данного перечня антибиотиков исследована чувствительность от одного до 62 штаммов.

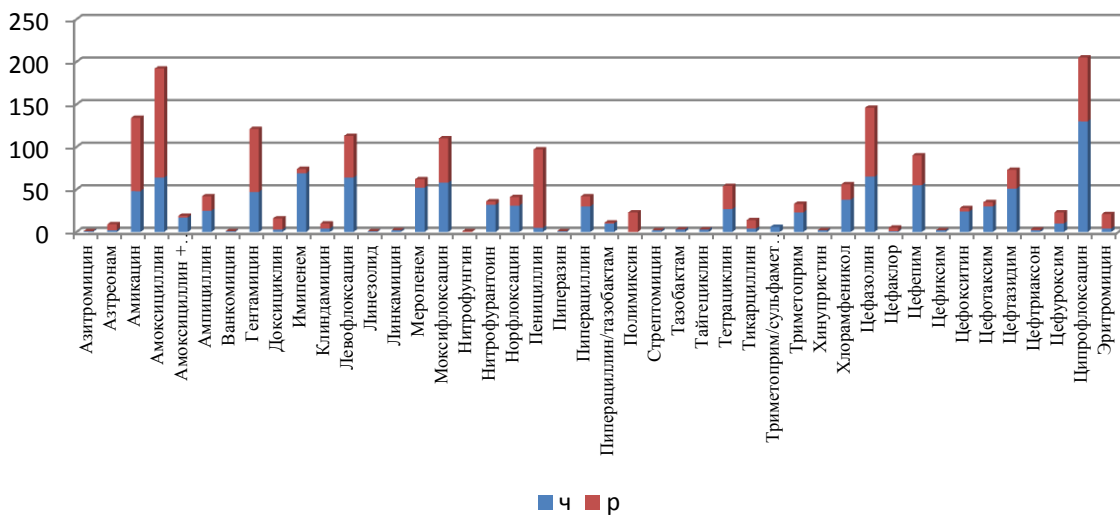


Рисунок 2 – Антибиотикочувствительность бактерий рода *Escherichia*, выделенных в Центральном регионе

В семи случаях проведено по одному исследованию чувствительности к антибиотику, что в результате фиксируется как абсолютная чувствительность/устойчивость (100%) исследованных штаммов.

Данные антибиотикочувствительности выделенных штаммов *Salmonella enterica* показали следующую картину: к 19 из 24 протестированных антибиотиков выделенные штаммы сальмонелл проявили абсолютную чувствительность, и лишь к 5 антибиотикам отмечена устойчивость от 1,3 до 20% штаммов сальмонелл (рисунок 3).

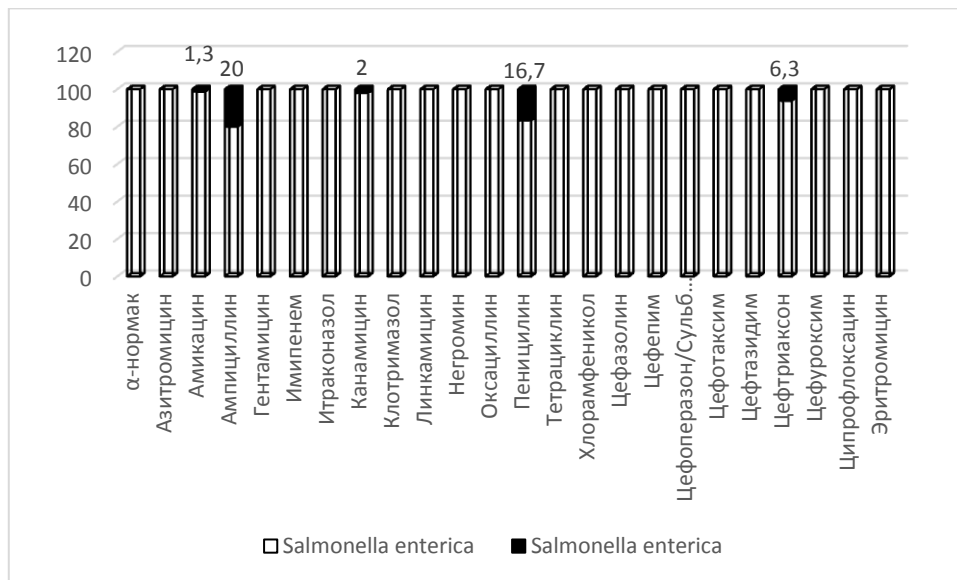


Рисунок 3 – Антибиотикочувствительность *Salmonella enterica*

Другой вид выделенных сальмонелл – *Salmonella typhimurium* – был протестирован в г.г. Астана и Караганда лишь к шести антибиотикам, причем, перечень антибиотиков в данных городах не совпадает ни по одному антибиотику, что практически исключает сравнительный анализ региональной антибиотикочувствительности микрофлоры. Следует отметить, что в г.Караганда все выделенные 11 штаммов *Salmonella typhimurium* проявили абсолютную чувствительность ко всем шести протестированным антибиотикам (α-нормак, Амикацин, Негромин,

Пеницилин, Цефазолин, Эритромицин). Несколько иная картина чувствительности *Salmonella typhimurium* в г.Астана: всего выделено 42 штамма, из них абсолютную чувствительностью ко всем шести антибиотикам (Дорипенем, Карбенициллин, Норфлоксацин, Фурадонин, Фуразолидон, Цефтриаксон) проявили 38 штаммов (90%). При этом абсолютная чувствительность сальмонелл в целом по Республике Казахстан выявлена только к одному антибиотику - α -нормак, сравнительный анализ показал чувствительность к данному антибиотику всех 74 выделенных в регионах РК штаммов.

Изучение чувствительности грибковой флоры к антимикотическим препаратам показало следующую картину (таблица).

Чувствительность грибковой флоры к противогрибковым препаратам

Препарат	<i>Candida lusitaniae</i>					Дрожжеподобные грибы					Плесневые грибы				
	2010-12					2010-12					2010-12				
	ч	%	р	%	все-го	ч	%	р	%	все-го	ч	%	р	%	все-го
Амфотерицин В	0	0	1	100	1	0	0	2	100	2	1	33,3	2	66,7	3
Итраконазол	0	0	1	100	1	0	0	2	100	2	0	0	3	100	3
Кетоконазол	0	0	1	100	1	2	100	0	0	2	2	66,7	1	33,3	3
Клотримазол	0	0	1	100	1	2	100	0	0	2	2	66,7	1	33,3	3
Нистатин	0	0	1	100	1	2	100	0	0	2	3	100	0	0	3
Флуконазол	0	0	1	100	1	0	0	2	100	2	0	0	2	100	2

Как видно из таблицы, в течение трех исследуемых лет отмечены единичные случаи выделения грибковой флоры в Центральном регионе, причем, только в городе Астана (по г.Караганда данных по выделению и изучению грибковой флоры нет). Вместе с тем, по литературным данным [20], частота носительства у здоровых людей только грибов рода кандида достигает 25% в полости рта и до 65-80% в кишечнике. Единственный штамм дрожжеподобного гриба *Candida lusitaniae*, выделенный в г. Астана, проявил абсолютную устойчивость ко всем шести противогрибковым препаратам. Также изучена чувствительность 12 штаммов грибов, идентифицированных как «дрожжеподобные грибы» (50% чувствительных), и 17 штаммов, идентифицированных как «плесневые грибы» (47% чувствительных). Идентификация выделенных штаммов до видовой принадлежности не проводилась.

Анализ показал наличие исследований по изучению чувствительности к антибиотикам различных видов микроорганизмов родов *Erysipelothrix*, *Ewingella*, *Gardnerella*, *Gemella*, *Granulicatella*, *Kluuvera*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Micrococcus*, *Moraxella*, *Morganella*, *Pantoea*, *Pasteurella*, *Pediococcus*, *Providencia*, *Raoultella*, *Roseomonas*, *Serratia*, *Sphingomonas*, *Yokenella*. При этом за три года в Центральном регионе проведены единичные исследования выделенных штаммов к сравнительно ограниченному перечню антибиотиков. Так, например, проведено 32 исследования к 11 антибиотикам микроорганизма *Abiotrophia delectiva*, ранее классифицировавшегося как *Streptococcus defectivus*. К Ампициллину, Доксциклину, Тетрациклину и Ципрофлоксацину установлена абсолютная чувствительность всех исследованных штаммов, к антибиотикам Меропенем и Стрептомицин абсолютная резистентность всех исследованных штаммов и равная доля чувствительных (50%) и резистентных (50%) штаммов к антибиотикам Пенициллин, Моксифлоксацин. При этом к каждому из антибиотиков исследована чувствительность от одного до четырех штаммов, что, безусловно, снижает достоверность полученных результатов.

Таким образом, проведенные исследования показали, что микробиологические лаборатории городов Астана и Караганда проводят большую работу по выделению и идентификации микроорганизмов, изучению чувствительности к антимикробным препаратам. Вместе с тем, выявлено отсутствие системного подхода в определении перечня антибиотиков для изучения чувствительности определенных групп микроорганизмов в исследованиях отдельных лабораторий, что затрудняет (а в ряде случаев обуславливает невозможность) анализ базы антибиотико-чувствительности в целом по Республике Казахстан.

Анализ результатов исследования антибиотикочувствительности в городах Центрального региона показал широкое колебание числа проведенных исследований, как по каждому антибиотику, так и по видам микроорганизмов. Указанный факт подтверждает отсутствие в лабораториях постоянного набора антибиотиков ввиду либо неравномерного обеспечения лабораторий антибиотиками в течение года, либо, вследствие отсутствия рекомендуемого перечня антибиотиков для отдельных групп микроорганизмов. Как следствие, полученные данные лабораторий РК не позволяют в должном объеме и степени достоверности проводить анализ региональных особенностей изменения чувствительности/устойчивости микрофлоры к антибиотикам. Требуется определение конкретного перечня антибиотиков для отдельных групп микроорганизмов с целью регламентации работ по изучению антибиотикочувствительности в лабораториях РК и плановое равномерное обеспечение в течение года лабораторий антибиотиками для проведения исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Dean A.S. et al. Prescribing errors in hospital inpatients: their incidence and clinical significance // Qual. Saf. Health Care. 2002. Vol. 11. P.340—344.
- [2] Benjamin G.D. et al. Reducing Medication Errors and Increasing Patient Safety: Case Studies in Clinical Pharmacology. //J. Clin. Pharmacol. -2003. Vol. 43. - P.768-783.
- [3] Evans F.G. et al. Risk Factors for Adverse Drug Events: A 10-Year Analysis // Ann. Pharmacother. 2005. Vol. 39. P. 1161-1168.
- [4] Montravers P., Gauzit R., Lepape A. et al. Microbiologic features of nonpostoperative nosocomial intra-abdominal infections // ClinMicrobiol Infect.-2003.-Vol. 9(6).-P. 1411.
- [5] Страчунский, Л.С. Состояние антибиотикорезистентности в России. Антибактериальная терапия: справочное руководство. / Л.С. Страчунский, Т.М. Богданович // под ред. Л.С. Страчунского, Ю.Б. Белоусова, С.Н. Козлова. - М.: Фармединфо, 2000. С.7-11.
- [6] Страчунский, Л.С. Современная антимикробная химиотерапия / Л.С. Страчунский, С.Н. Козлов М.: Боргес, 2002. - 436с.
- [7] Gaynes, J.R. Edwards // Clin Infect Dis 2005. - Vol.41. - P.848 -54. 299Geissler, A. Rational use of antibiotics in the intensive care unit: impact on microbial resistance and costs. / A. Geissler, P. Gerbeaux, I. Granier. et al.
- [8] Brown, Anthony J. Physician Location and Specialty Influence Broad-Spectrum Antibiotic Use. / Anthony J Brown. // JAMA 2003. - Vol. 289. -P 719-725.
- [9] Научно-информационный журнал «Биофайл» - Рациональная антибиотикотерапия. Принципы. - <http://biofile.ru/bio/10932.html>
- [10] Стратегия и тактика применения антимикробных средств в лечебных учреждениях России//Российские Национальные Рекомендации. – Под редакцией В.С. Савельева, Б.Р. Гельфанд, С.В. Яковлева. – Москва, 2012. – 96 с.
- [11] Богданов М.Б., Черненко Т.В. Алгоритмы и организация антибиотикотерапии. Руководство для врачей. М.: Издательский дом Видар-М., 2004. 223 с.
- [12] Андреева И.В., Страчунский Л.С, Рачина С.А., Петроченкова Н.А. и др. Самостоятельное применение антимикробных препаратов населением: результаты многоцентрового исследования // Клиническая фармакология и терапия. 2002. - Т. 11, №2. - С. 25-29.
- [13] Ferech M., Coenen S., Dvorakova K., Hendrickx E., Suetens C., Goossens H.; ESAC Project Group. European Surveillance of Antimicrobial Consumption (ESAC): outpatient penicillin use in Europe. // J. Antimicrob. Chemother. 2006. Vol. 58. P. 408-412.
- [14] Андреева И.В., Рачина С.А., Петроченкова Н.А., Галкин Д.В., Горенкова Е.В. и др. Самостоятельное применение антимикробных препаратов населением: результаты многоцентрового исследования // Клиническая фармакология и терапия. 2002. - № 11. - С. 25-29.
- [15] Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Жданова С.Н., Заруднев Е.А. Эпидемиологический анализ. Методы статистической обработки материала. – Новосибирск: ООО «Наука-Центр», 2011. – 156с.
- [16] Петрухина М.И., Старостина Н.В. Статистические методы в эпидемиологическом анализе. – М, 2006. – 99 с.
- [17] Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2010 году - Стат.сб. – Астана - Алматы, 2011-312 с.
- [18] Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2011 году - Стат.сб. - Астана, 2012. - 320с.
- [19] 2012 жылда Қазақстан Республикасы халқының денсаулығы және денсаулық сақтау ұйымдарының қызметі = Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2012 году//Стат.жинак-Астана, 2013.-316 б.-қазақша, орысша
- [20] Шевяков М.А. Кандидоз пищевода: диагностика и современный выбор лечения // Журнал «Лечащий врач». – 2008 – №9. - http://www.medical-encyclopedia.ru/doctor/200809/_default-4.htm

REFERENCES

- [1] Dean A.S. et al. Prescribing errors in hospital inpatients: their incidence and clinical significance // Qual. Saf. Health Care. 2002. Vol. 11. P.340—344.
- [2] Benjamin G.D. et al. Reducing Medication Errors and Increasing Patient Safety: Case Studies in Clinical Pharmacology. //J. Clin. Pharmacol. -2003. Vol. 43. - P.768-783.
- [3] Evans F.G. et al. Risk Factors for Adverse Drug Events: A 10-Year Analysis // Ann. Pharmacother. 2005. Vol. 39. P. 1161-1168.
- [4] Montravers P., Gauzit R., Lepape A. et al. Microbiologic features of nonpostoperative nosocomial intra-abdominal infections // ClinMicrobiol Infect.-2003.-Vol. 9(6).-P. 1411.
- [5] Stratchounski L.S. Status of antibiotic resistance in Russia. Antibiotic therapy: a guide. / LS Stratchounski, TM Bogdanovic // ed. LS Stratchounski, YB Belousov, SN Kozlova. M.: Farmedinfo, 2000. p.7-11. (in Russ.).
- [6] Stratchounski L.S. Modern Antimicrobial Chemotherapy / L.S. Stratchounski, S.N. Kozlov, M.: Borges, 2002. - 436p. (in Russ.).
- [7] Gaynes, J.R. Edwards // Clin Infect Dis 2005. - Vol.41. - P.848 -54. 299Geissler, A. Rational use of antibiotics in the intensive care unit: impact on microbial resistance and costs. / A. Geissler, P. Gerbeaux, I. Granier. et al.
- [8] Brown, Anthony J. Physician Location and Specialty Influence Broad-Spectrum Antibiotic Use. / Anthony J Brown. // JAMA 2003. - Vol. 289. -P 719-725.
- [9] Scientific Information Journal "Biofile" - rational antibiotic therapy. Principles. - [Http://biofile.ru/bio/10932.html/](http://biofile.ru/bio/10932.html/) (in Russ.).
- [10] The Strategy and Tactics of the use of antimicrobial agents in hospitals of Russia // Russian national recommendations. - Edited by V.S. Savelyev, B.R. Gelfand, S.V. Yakovlev. - Moscow, 2012. - 96 p. (in Russ.).
- [11] Bogdanov M.B., Chernenkaya T.V. Algorithms and organization of antibiotic therapy. Guide for physicians. M.: Publishing House Vidar-M., 2004. 223 pp. (in Russ.).
- [12] Andreeva I.V., Stratchounski L.S., Rachina S.A., Petrochenkova N.A. et al. Self-use of antimicrobials population: results of a multicenter study // Clinical Pharmacology and Therapeutics. 2002. - V. 11, №2. - p. 25-29. (in Russ.).
- [13] Ferech M., Coenen S., Dvorakova K., Hendrickx E., Suetens C., Goossens H.; ESAC Project Group. European Surveillance of Antimicrobial Consumption (ESAC): outpatient penicillin use in Europe. // J. Antimicrob. Chemother. 2006. Vol. 58. P. 408-412.
- [14] Andreeva I.V., Savina S.A., Petrochenkova N.A., Galkin D.V., Gorenkova E.V. et al. Self-use of antimicrobials population: results of a multicenter study // Clinical Pharmacology and Therapeutics. 2002. - № 11. - p. 25-29. (in Russ.).
- [15] Savilov E.D., Astafiev V.A., Zhdanova S.N., Zarudnev E.A. Epidemiological analysis. The statistical treatment of the material. - Novosibirsk company "Science Center", 2011. - 156p. (in Russ.).
- [16] Petrukhina M.I., Starostina N.V. Statistical methods in epidemiological analyzes. - M, 2006. - 99 p. (in Russ.).
- [17] Health of the Republic of Kazakhstan and activities of public health organizations in 2010 - Stat.sb. - Astana - Almaty, 2011-312 p. (in Russ.).
- [18] Health of the Republic of Kazakhstan and activities of public health organizations in 2011 - Stat.sb. - Astana, 2012. - 320 p. (in Russ.).
- [19] Health of the Republic of Kazakhstan and activities of public health organizations in 2012 // Stat.sp. Astana, 2013. 316 p. (in Russ.).
- [20] Sheviakov M.A. Esophageal candidiasis: diagnosis and modern treatment options // "Attending physician" journal - 2008 - №9. - http://www.medical-encyclopedia.ru/doctor/200809/_default-4.htm (in Russ.).

**ҚР ОРТАЛЫҚ АЙМАҒЫНДА АНЫҚТАЛҒАН БАКТЕРИЯЛЫҚ
ФЛОРАНЫҢ АНТИБИОТИККЕ СЕЗІМТАЛДЫҒЫ (АСТАНА Қ., ҚАРАҒАНДЫ Қ.)**

**И. Р. Құлмағамбетов¹, Ф. Н. Нұрманбетова¹, Р. Р. Юсупов¹,
А. С. Балғымбаева², Л. П. Треножникова², Б. Б. Баймаханова²**

¹С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті,
Клиникалық фармакология институты, Алматы, Қазақстан,

²ҚР БҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: антибиотикке сезімталдылық, бактериялық флора, антибиотиктер, микроағзалар, әдістерді стандарттау

Аннотация. Мақалада Қазақстанның Орталық аймағында анықталған бактериялық флораның антибиотикке сезімталдылығына жүргізілген зерттеудің нәтижелері ұсынылған. Нәтижелерге талдау жүргізу барысында әр антибиотик бойынша, сондай-ақ әртүрлі микроағзалардың түрлері бойынша да жүргізілген зерттеулер санының айтарлықтай тұрақсызданып тұрғандығы байқалды.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 117 – 123

**PHARMACOLOGICAL EFFECTS OF NEW NATURAL DRUGS
TO SULFHYDRYL GROUP OF TUMOR TISSUE AND BLOOD SERUM****K. D. Rakhimov**

“KazMUCE”, JSE, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: assa2014@mail.ru, krakhimov@rambler.ru

Key words: Pliss lymphosarcoma, collateral sensitiveness, drug resistance, SH-group, blood serum.

Abstract. Dependence of SH-group level the antitumor effects of the new natural drugs were determined in experience where rates have primary and drug resistant tumors. Emergence the high collateral sensitiveness in drug resistant Pliss lymphosarcoma and deterioration of quantity SH-group in blood serum happened at the same time. It is determined that the dependence between in vitro tissue`s SH-group quantity of tumor deterioration and ingibition of tumor growth in animals which entering these drugs a lot of time.

УДК 615.1.4 (175)

**ҚАНЫҢ САРЫСУЫНДА ЖӘНЕ ІСІК ТІНДЕРІНДЕГІ
СУЛЬФИДРИЛДІК ТОПҚА ЖАҢА ТАБИҒИ
ДӘРІЛЕРДІҢ ФАРМАКОЛОГИЯЛЫҚ ӘСЕРІ****Қ. Д. Рахимов**

«ҚМУББУ» АҚ, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: Плисса лимфосаркомасы, бүйір сезгіштік, дәрілік резистенттілігі, SH-тобы, қан сарысуы.

Аннотация. Негізгі және дәрілік резистентті ісікті егеуқұйрықтарға жасалған сынауларында SH-топтар деңгейінен өсімдік дәрілердің ісікке қарсы әсерінің тура байланыстылығы анықталған. Дәрілік-резистентті Плисса лимфосаркомасындағы бүйір сезгіштігі пайда болуына ісік пен қан сарысуында SH-топтар санының төмендеуі себеп болады. Жануарларға өсімдік дәрілерді көп мәрте егуде ісіктің өсуінің тежелу дәрежесі мен invitro сынауларындағы сондай дәрілер ықпалынан сол ісіктің тіндік SH-топтар санының төмендеу дәрежесі арасында байланыс анықталған.

Қатерлі ісіктердің фармакотерапиясындағы жеткен жетістіктерге қарамастан дәрілік тұрақтылық мәселесі әлі шешімін таппай келеді. Өртүрлі метаболикалық үрдістер, соның ішінде, қалыпты және ісік тіндеріндегі энергетикалық және тотығу-тотықсыздану үрдістері арнайы рөл атқаруы мүмкін. Зат алмасу үрдісінде, жасушалық бөлінуде, организмнің басқа өмір сүруге қажетті жағдайларына кең диапазонды реакциялық қабілеті бар ақуыздардың ферменттердің сульфидрилді тобы маңызды орын алады [1, 2, 3, 18].

Этиленимин және хлорэтиленамин туындыларының ісікке қарсы әсерінде ісіктердің тіндік SH-тобының алкилдену реакциясының маңызы зор екені анықталған [3, 5, 6, 12, 15, 19]. Алкилдеуші агенттердің арнайы әсері ісіктердің тіндік SH-тобының деңгейінің төмендеуімен тікелей байланысты. Басқа фармакологиялық топтың препараттарына, соның ішінде өсімдік қосылыстарына және олардың модификация өнімдеріне тұрақтылықтың пайда болу механизмін анықтауға мүмкіндік береді.

Сульфгидрилді топты зерттеу жануарлардың қан сарысуындағы және ісік тініндегі гомогенатында лейкофдинмен, гроссгеминмен, арглабинмен, сарколизинмен емдегенге дейін терапиялық мөлшерде (10 рет) 5-ші (120 сағ), 10-шы (240 сағ) жүргізілді. Тәжірибенің басқа серияларында аталған препараттарды құрсақ қуысына енгізгеннен 15, 30 мин, 2,4, 24, 48 сағаттан кейін динамикада анықталды (К.Д.Рахимов, Н.И.Мироненко)

Алынған мәліметтер интакты егейқұйрықтарда және бастапқы Плисс лимфосаркомасы, саркома 45 және оның дәріге тұрақты нұсқасы бар егеуқұйрықтарда тиол тобының бірдей еместігін көрсетті.

Интакты егеуқұйрықтарда лейкофдин және әсіресе, сарколизин (62,9 және 77,2%) төмендетеді, ал алхидин және арглабин сульфгидрилді топтарды жоғарылатады (32,2-26,2%).

ЛСП бастапқы нұсқасын лейкофдинмен және алхидинмен емдегенде көп рет терапиялық мөлшерінде ісіктік SH-тобының 120 (54,2 және 59,6%) 240 (68,2 және 70,5%) сағатта төмендеуі анықталды. Ісіктердің өсуінің тежелу пайызы тәжірибенің бұл сериясында 81 және 71% ($P < 0,001$) болды. Сарысулық SH-тобы ұқсас өзгеріске ұшырады.

Сарколизинмен және арглабинмен емдегенде сарысулық SH-тобын өзгертпеді, 240 сағаттан соң олардың төмендеуі байқалады (38,9 және 50,0%). Ісік тіндерінде SH-тобының саны төмендейді, бұл кезде терапиялық әсері төмен 32 және 62%. Лейкофдинге пайда болған тұрақтылық сарколизинмен жойылғаны тәжірибе серияларында бар. Бұл кезде ісіктердің өсуінің тежелуі 93,2% ($P < 0,002$), 20-30% жануарларда ісік толығымен сіңіріліп кетті, яғни, сарколизинге коллатералды тұрақтылық пайда болды.

Тиолдардың өзгерістерінің салыстырмалы анализінде сарысуда (79,7%) және ісікте (75,0%) лейкофдинге тұрақты ЛСП бар жануарларға сарколизинді терапиялық мөлшерде енгізгенде SH-тобының саны төмендеді.

Лейкофдинге тұрақты ЛСП бар егеуқұйрықтарда арглабиннің терапиялық әсері ісікте (21,0%) және қан сарысуында (18,5%) SH-тобының инактивациясы, ісіктердің өсуінің 37% тежелуі болады. Алхидин олардың санын дәріге тұрақты нұсқасының емінде 66% төмендетеді. Алхидиннің терапиялық әсері бұл жағдайда 80% тежелуді құрайды ($P < 0,05$).

Сонымен, алкилдеуші агенттердің және біз зерттеу жүргізіп жатқан өсімдік препараттарының ісікке қарсы әсері Плисс лимфосаркомасының бастапқы нұсқасында сульфгидрилді топтың тіндік өзгерісімен өзара байланысты. Бұл байланыс лейкофдинге тұрақты Плисс лимфосаркомасын алхидин және сарколизин әсерінде сақталады: соңғысы коллатералды сезімталдық шақырады, яғни, лейкофдинге пайда болған тұрақтылықты жояды. Бұл жағдайда ісіктің өсуінің тежелуі 93% ($P < 0,02$) жетеді.

Сарколизинге пайда болған коллатералды сезімталдық дәріге тұрақты Плисс лимфосаркомасында SH-тобының орташа 75-81% төмендеуімен бірге жүреді. Бұл аз зерттелген механизмге қатысатынын көрсетеді. Сульфгидрилді топты келешекте фармакопрепараттардың ісікке қарсы әсерін бағалауда және пайда болған коллатералды сезімталдық механизмін талдауда зерттеуді қажет етеді.

Сонымен, бірқатар зерттеулерде [1, 4, 5,6,9, 12, 19] алкилдеуші агенттерге тұрақтылық ақуыздық емес немесе жалпы SH-тобының абсолютті немесе салыстырмалы санының жоғарылауымен бірге жүреді. Сульфгидрилді топтар жасушада алкилдеуші қосылыстардың белсенділігін төмендетеді, SH-тобының жоғарылауы тұрақтылықтың пайда болуының бір себебі [5,7, 12]. Сондықтан сарколизин және өсімдік препараттары ісікке қарсы басқа да агенттер секілді (циклофосфан, Тио Тэф, дийодбензотэф және басқалары) қан сарысуында және ЛСП бастапқы және оның дәріге тұрақты нұсқасында сульфгидрилді топтың концентрациясын төмендетуге қабілетті, негізінен сандық жағынан өсуінің тежелуімен сәйкес келеді.

Мұның барлығы бастапқы және дәріге тұрақты ісіктердің фармакотерапиясында қанда және ісікте SH-тобының өзгерісін әрі қарайғы зерттеуді талап етеді.

Өсімдік текті ісікке қарсы препараттарды енгізгенде бастапқы және лейкофдинге тұрақты ЛСП сарысуда және ісікте SH-тобының динамикасы

ЛСП бастапқы нұсқасын 15 минуттан кейін SH-тобының деңгейі ісікте $5,2 \pm 0,2$, сарысуда $36,8 \pm 2,0$ құрады.

Лейкоэфдинмен ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде емдегенде 15 минуттан кейін SH- тобы ісікте 27,0% ($P<0,05$), сарысуда SH-тобы 43,5% ($P<0,05$) төмендеді.

Сарколизинді ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде енгізгенде 15 минуттан кейін SH- тобы 30,8% ($P<0,05$) жетті. Сарысуда төмендегені анықталды; 18,5% ($P<0,05$) құрады және лейкоэфдинді қолданғанға қарағанда азырақ болды. Сарколизинді қолданғандағы сарысудағы топтың деңгейі лейкоэфдинмен салыстырғанда жоғары болды. SH-тобының ең төменгі деңгейі 15 минуттан кейін проспидинді енгізгенде ісікте 45,2% ($P<0,05$) болды. Бұл кезде SH-тобы сарысуда 12,5% ($P>0,05$) жетті, мұндай деңгей бақылау тобынан және сарколизиннен ерекшеленеді.

ЛФД енгізген кезде ісіктегі SH-тобының динамикасын зерттегенде: оның әсерінен 15 минуттан кейін ісікте SH-тобының төмендеуі, 30 минуттан кейін $4,4\pm 0,5$ ($P>0,05$) жоғарылауы анықталды. 2 сағаттан кейін SH-тобы тағы да төмендеді (34,7%, $P<0,05$). 4 сағаттан кейін ісіктегі SH-тобы (46,2%, $P<0,05$) төмендеді. 24 сағатта $4,0\pm 0,3$ тең, 48 сағатта бақылау тобынан айырмашылығы болған жоқ ($4,8\pm 0,3$, $P>0,05$). Лейкоэфдинді енгізген кезде сарысуда SH-тобының динамикасы осыған ұқсас болды. Алайда сарысудағы SH-тобы бақылау тобында тіркелген деңгейге жеткен жоқ. Ісікте және сарысуда SH-тобы 30 минуттан кейін жоғарылауы байқалды (33,7%, $P<0,05$). Қалған динамикалық бақылауда ісікте осыған ұқсас болды, ал сарысуда SH-тобы деңгейі аздап жоғары. 48 сағаттан кейін ісіктегі SH-тобының деңгейі бақылау тобымен сәйкес болды, сарысудағы SH-тобының деңгейі 15 минут алдындағы деңгейінде қалады, яғни, бақылау тобынан айырмашылығы бар.

Сарколизинді енгізгенде SH-тобының динамикасының өзгеруі ЛФД енгізген кездегі динамикадан ерекшеленді, SH-тобының деңгейі бақылау кезінде тұрақты болады. Қан сарысуындағы SH-тобының реакциясын зерттегенде 2 сағаттан бастап 44,1% ($20, 6\pm 0,9$, $P<0,05$) төмендеуі байқалды. Сарысудағы SH-тобының деңгейі аздап жоғарылай бастады және 24 сағаттан кейін деңгейі 15 минуттан кейін анықталған деңгейімен сәйкес болды.

Проспидинді ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде енгізген кезде 15 минуттан кейін ісікте SH-тобының төмендеуі анықталды, 40 минутта қалпына келе бастады, 2 сағаттан кейін бақылау тобымен сәйкес келді ($5,2\pm 0,2$, $P<0,05$), 4 сағаттан кейін сол деңгейінде қалды ($4,6\pm 0,4$, $P<0,05$). 24 сағаттан кейін SH- тобының төмендеуі анықталды ($3,6\pm 0,4$, $P>0,05$). Қан сарысуында SH-тобының деңгейі SH-тобының ісікке қарсы динамикасына сәйкес келді. 30 минуттан бастап SH-тобының деңгейі төмендеді. Өзінің ең төменгі деңгейіне ($45,7\%$) 24 сағаттан кейін ($20,0\pm 0,8$, $P<0,05$) жетті.

Осыған ұқсас сарысудағы және ісіктегі өзгерістер ЛСП бастапқы нұсқасын сесквитерпенді лактон препараты – арглабинмен емдегенде анықталды.

Лейкоэфдинге тұрақты ЛСП динамикасы аталған препаратты (арглабинді) енгізгенде бақылау тобымен бірдей болады, алайда ісіктегі SH-тобының деңгейі ($6,6\pm 0,6$, $P>0,05$) бақылау тобымен ($8,4\pm 0,8$, $P>0,05$) салыстырғанда өзгерген жоқ және 30 минуттан кейін SH- тобы жоғарылап ($9,0\pm 0,4$, $P<0,05$) (14,3%), SH-тобы бақылаудың 2 сағатында аздап төмендеді ($7,2\pm 0,3$), 4 сағаттан бастап SH-тобы 30- минуттан кейінгі анықталған деңгейінде қалды. Алайда, 4 сағаттан кейін SH-тобының деңгейі бақылау тобынан 7,0-14,2% жоғарылады [1, 4, 9, 12, 15, 19].

Сарколизинді ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде енгізгенде бақылау тобымен салыстырғанда ($8,4\pm 0,8$) ісіктегі ($4,6\pm 0,4$, $P<0,05$) және сарысудағы ($20,8\pm 1,0$ $14,4\pm 1,1$) деңгейінде айырмашылық болды. SH-тобының концентрациясының динамикасы алғашқы 4 сағаттан ЛСП бастапқы нұсқасында ерекшеленді. Егер ЛСП бастапқы нұсқасында SH-тобының 30 минуттан кейін аздап төмендеуі байқалса, бақылау кезінде тұрақтылық көрсеткен SH-тобы бастапқы деңгейіне дейін жоғарылады. ЛФД тұрақты ЛСП ісіктерінде SH-тобы 30 минуттан кейін жоғарылады. 2 сағаттан кейін көрсеткіш бастапқы деңгейіне дейін төмендеді және бұл бақылаудың соңына дейін байқалды ($52,4\pm 81,0\%$). 24 сағаттан кейін нақты болды ($2,2\pm 0,2$, $P<0,05$). Аталған препаратта қан сарысуындағы SH-тобын зерттегенде SH-тобының деңгейінің төмендігіне қарамастан SH-тобының динамика өзгерісі бір түрде болды. 30 минуттан 4 сағатқа дейін қан сарысуында ($82,7\%$) SH-тобының күрт төмендеуі анықталды (2 сағат $-7,2\pm 0,5$; 4 сағат $-3,6\pm 0,7$, $P<0,05$). Осыдан кейін SH-тобының жылжымалы тәртібі байқалды: 24 сағатта ($63,5\%$) ең төменгі шегіне жетті ($7,6\pm 0,6$), 48 сағатында $79,8\%$ төмендеді ($4,2\pm 0,5$).

Проспидинді және арглабинді ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде ЛСП бастапқы және лейкоэфдинге тұрақты нұсқасына қолданғанда динамика сипаттамасы 15 минуттан кейін SH-тобының төмендеуі бақылау тобымен салыстырғанда лейкоэфдинге тұрақты ЛСП ісіктерінде және сарысуында анықталды ($15,2 \pm 0,8$ және $14,0 \pm 2,0$; $5,8 \pm 0,3$ және $4,5 \pm 0,2$). ЛСП бастапқы нұсқасында дәріге тұрақты нұсқасының ісігімен салыстырғанда SH-тобы үнемі төмен болды, ал сарысуда кері сипат алды, амплитудасы сенім интервалы шекарасынан асқан жоқ. 4 сағаттан кейін SH-тобы проспидинде жоғарылаған $8,0 \pm 0,4$, $P < 0,05$, арглабинде $59,6\%$ төмендеді, 24 сағаттан кейін проспидин деңгейі төмендейді $4,8 \pm 0,3$, $P < 0,05$, ал арглабин $16,7\%$ жоғарылайды. 48 сағатта SH-тобының деңгейі проспидинде тұрақтанады – $5,0 \pm 0,4$, арглабин $42,9\%$ төмендейді.

ЛСП бастапқы және лейкоэфдинге тұрақты нұсқасындағы SH-тобын зерттегенде ісікте және қан сарысуындағы деңгейі айырмашылық болды. Лейкоэфдинге тұрақты ЛСП тінінде SH-тобының деңгейі жоғарылаған ($5,2 \pm 0,2$ ден $8,4 \pm 0,8$ дейін), сарысуда төмендеген ($36,8 \pm 2,0$ ден $20,8 \pm 1,0$ дейін).

C45 бастапқы. C45 бастапқы және сарколизинге тұрақты нұсқасын салыстырғанда C45 бастапқы нұсқасында SH-тобы ($14,6 \pm 0,7$) C45 сарколизинге тұрақты нұсқасына қарағанда ($24,8 \pm 1,7$) төмен. Қан сарысуындағы деңгейі де осыған ұқсас ($39,0 \pm 1,8$; $27,6 \pm 2,8$, $P > 0,05$).

Саркома 45 бар егеуқұйрықтарға ЛФД енгізгенде келесі нәтижелер алынды: 15 минуттан кейін SH-тобы ісікте ($13,4 \pm 1,1$), қан сарысуында ($21,2 \pm 1,1$) ($P < 0,05$). 4 сағаттан кейін SH-тобы ($26,1\%$) ісіктерде ($10,8 \pm 0,5$, $P > 0,05$) қан сарысуында ($46,4\%$) SH-тобы ($14,8 \pm 0,8$, $P < 0,05$) төмендеген. Осыдан кейін ісіктерде SH-тобы өзгерген жоқ, ал сарысуда ақырындап жоғарылаған және бақылаудың 48 сағатында ($19,8 \pm 1,1$, $P < 0,05$) бастапқы деңгейіне жеткен.

Сарколизинге тұрақты C45 бар егеуқұйрықтарға лейкоэфдинді ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде енгізгенде ісіктерде SH-тобының төмендегені анықталды ($24,8 \pm 1,7$ $14,2 \pm 0,6$, $P < 0,05$). Алынған SH-тобының деңгейі C45 бастапқы нұсқасының бақылау тобындағы SH-тобымен бірдей. Қан сарысуында 15 минуттан кейін SH-тобы аздап төмендеді, C45 бастапқы нұсқасының бақылау тобының сарысуындағы SH-тобының деңгейіне жақындады.

Сарысуда және ісікте бақылау кезінде SH-тобының төмендегені: сарысуда SH-тобының төмендеуі жылдамырақ болды. Қан сарысуындағы SH-тобының төмендеуі ($45,7\%$) 4 сағаттан кейін ($21,2 \pm 0,8$), ісіктерде ($67,0\%$) -24 сағаттан кейін ($8,2 \pm 0,8$, $P < 0,05$) анықталды. 48 сағаттан кейін C45 бастапқы нұсқасында SH-тобы төмен болды (ісіктерде - $5,8 \pm 0,6$, сарысуда - $10,6 \pm 0,6$).

C45 бастапқы және сарколизинге тұрақты нұсқасында лейкоэфдиннің әсерінен SH-тобының динамикасының өзгерісі әртүрлі болады.

Саркома 45 бастапқы нұсқасы бар егеуқұйрықтарға сарколизинді ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде енгізгенде бақылау тобымен салыстырғанда ісіктерде SH-тобының 15 минуттан кейін төмендегені анықталды ($11,8 \pm 0,6$, $P < 0,05$). Лейкоэфдинді енгізгенде сарысудағы SH-тобы төмендеді, алайда айтарлықтай айырмашылық болмады. Ісіктердегі SH-тобының концентрациясының өзгеріс динамикасы тербелмелі тәртіпте 4 сағаттан соң ($6,0 \pm 0,7$), осыдан кейін SH-тобы жоғарылайды ($8,6 \pm 0,5$, $P < 0,05$) және $61,7\%$ төмендейді ($5,6 \pm 0,6$, $P < 0,05$). Сарысуда 4 сағатқа дейін SH-тобы ($64,5\%$) төмендеді ($9,8 \pm 0,8$, $P < 0,05$). 24 сағаттан кейін SH-тобының қайта жоғарылауы болды ($12,8 \pm 0,8$, $P < 0,05$). Препаратты енгізгеннен 15 минуттан және 4 сағаттан кейін SH-тобының деңгейі айырмашылығы болды. 48 сағаттан кейін қайта $66,7\%$ төмендеді ($9,2 \pm 0,3$, $P < 0,05$).

Сарколизинге тұрақты саркома 45 ісіктерінде SH-тобы жоғарылады ($28,0 \pm 1,4$, $P > 0,05$), сарысуда төмендеді ($26,8 \pm 1,4$, $P < 0,05$). Ісіктердегі SH-тобының өзгеру динамикасы бақылаудың 4 сағатына дейін төмендейді ($20,8 \pm 0,7$, $P < 0,05$), 48 сағатта бастапқы деңгейіне ақырындап жоғарылайды ($28,8 \pm 0,8$, $P < 0,05$). Сарысуда SH-тобының өзгеруі нақты емес болды.

Сонымен, сарколизинге тұрақты саркома 45 SH-тобының динамикасының өзгеруі лейкоэфдиннің саркома 45 бастапқы нұсқасына ұқсас.

Саркома 45 бастапқы нұсқасы бар егеуқұйрықтарға альнусидинді енгізгенде бақылау тобымен салыстырғанда ісіктерде өзгеріс байқалмады. Ісіктерде SH-тобының $21,9\%$ жоғарылауы, айтарлықтай айырмашылық 24 сағатта ($17,8 \pm 0,9$, $P < 0,05$) анықталды. 4 сағатқа дейін SH-тобы ($41,3\%$) сарысуда төмендеді ($16,2 \pm 0,9$, $P = 0,05$), бастапқы 15 минутқа қарағанда ($25,4 \pm 0,4$, $P < 0,05$) 4 сағаттан кейін SH-тобы жоғары болды. Осыдан кейін SH-тобының аздап төмендегені байқалды (16%) [21].

Сарколизинге тұрақты саркома 45 бар егеуқұйрықтарға арглабинді енгізгенде бақылау тобымен салыстырғанда ісікте және қан сарысуында SH-тобының төмендеуі байқалды ($16,4 \pm 1,4$, $26,0 \pm 1,3$). Бұл деңгей бастапқы нұсқасындағы бақылау тобына тән. Ісіктердегі SH-тобының деңгейі 4 сағаттан кейін тұрақты болады ($17,2 \pm 1,0$, $P < 0,05$), осыдан кейін күрт төмендейді (60,5%), 24 сағаттан кейін ($9,8 \pm 0,8$, $P < 0,05$) 48 сағаттан кейін ($6,0 \pm 0,7$, $P < 0,05$) анықталады. Сарысуда 4 сағаттан кейін $23,6 \pm 1,4$, 24 сағатта $11,8 \pm 1,0$ ($P < 0,05$), 48 сағатта $9,2 \pm 0,8$ ($P < 0,05$) болды.

Алынған нәтижелерде бастапқы және сарколизинге тұрақты C45 SH-тобы өзгеру деңгейі және ісіктің өсуінің тежелуі бойынша қорытынды жасауға болады: бақылау кезінде SH-тобының деңгейін күшті төмендетті, препараттың ісікке қарсы тежелуі белсенді болды. Ісіктің айқын регрессиясы ісіктерде және қан сарысуында SH-тобының концентрациясының параллелді өзгерістері байқалады.

Сарколизинге тұрақты саркома 45 бар егеуқұйрықтарға ісіктерге қарсы препараттарды ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде бір рет енгізгенде бастапқы ісігі бар егеуқұйрықтарда SH-тобының айтарлықтай өзгерісі анықталды. Бастапқы саркома 45 сарколизин және лейкофдин әсерінен 4 сағаттан кейін SH-тобының төмендегені және тәжірибенің соңына қарай (48 сағат) жоғарылағаны анықталды. Арглабин әсерінен SH-тобының деңгейі сол өзгерістер күйінде қалды.

Табиғи қосылыстардың қан сарысуындағы SH-тобының деңгейіне *in vitro* әсері. Кейбір зерттеліп жатқан қосылыстардың (лейкофдин, арглабин және сарколизин) тіндік сульфгидрилді топтардың деңгейінің күрт төмендегені осы препараттарға сезімтал ісіктерде құрсақ қуысына енгізгеннен 15-30 минуттан кейін *in vivo* SH-тобының санын зерттеу нәтижесінде анықталды. Әрі қарайғы зерттеуде тіндік SH-тобының инактивация деңгейі аталған препараттарға ісіктердің сезімталдығына байланысты болды. Сонымен, қайта егілген дәріге тұрақты ісігі (Плисс лимфосаркомасы, саркома 45) бар жануарларда ісікке қарсы препараттарды енгізгенде ісік тінінде SH-тобының төмендеуі болған жоқ. Әдебиеттегі мәліметтер бойынша [3,5,6,7, 12, 15, 20] алкилдеуші қосылыстардың ісіктегі SH-тобының біріншілікті реакциясы ісіктердің препараттармен SH-тобының алкилдену реакциясына байланысты; оның айқын көріну дәрежесі ісіктердің алкилдеуші қосылыстарға сезімталдығына тікелей байланысты. Сезімтал және дәріге тұрақты ісіктерде алкилдеуші препараттармен табиғи қосылыстардың жиналу айырмашылығы жоқ екендігін ескеріп, ісікке қарсы препараттарға ісіктегі SH-тобының реакциялық қабілетінің айырмашылығын болжауға болады. Бұл препаратқа сезімталдықпен және *in vitro* тәжірибесінде анықталуы мүмкін.

Осыған байланысты аталған штамға *in vivo* препараттың ісікке қарсы белсенділігін және осы препараттың әсерінен *in vitro* тәжірибесінде аталған ісіктің SH-тобының инактивация дәрежесін анықтауға арналған тәжірибелік зерттеу жүргіздік.

Зерттеліп жатқан препараттың тиімділігінің критеріі препаратты енгізгеннен кейін ампериметрикалық титрлеу арқылы анықталатын жануарлардың қан сарысуында SH-тобының төмендеу дәрежесі (%) болды [4, 6,17].

Егер сол препараттардың әсерінен ісіктердің өсуінің тежелуін SH-тобының төмендеуімен салыстыратын болсақ, осы екі көрсеткіштердің арасында нақты корреляцияны көруге болады. Сонымен, лейкофдин және арглабин сарколизинге тұрақты саркома 45 және ЛСП бастапқы нұсқасын 78-90% тежеді. Осы препараттардың әсерінен *in vitro* тәжірибесінде аталған ісіктердің тінінде SH-тобының саны 31,4% төмендеген. Лейкофдинге әдейілеп алынған дәрілік тұрақтылығы бар Плисс лимфосаркомасының өсуін осы тәжірибеде лейкофдин және арглабин 23,7-44,2% тежеді. Бұл кезде *in vitro* ісіктердің тіндік SH-тобы 5,0 және 19,1% төмендеді. Алхидин бастапқы ЛСП өсуі 80% тежелді, тіндік SH-тобының саны 35,4% төмендеді. Лейкофдинге тұрақты ЛСП тіндерінде SH-тобы алхидиннің әсерінен 22,5% төмендеді, ісіктердің өсуі 73% тежелді.

Сарколизин бастапқы ЛСП ісікке қарсы әсері аз болды (31%), ісік тініндегі SH-тобы 19,4% төмендеді. Лейкофдинге тұрақты ЛСП тінінде сарколизиннің әсерінен SH-тобы 50,0% төмендеді, ісіктің өсуі 93% тежелді. Зерттеліп жатқан барлық қайта егілген ісіктерге қарсы тұрақты әсер көрсеткен проспидин (73-87%) болды. Аталған препараттың әсерінен *in vitro* тәжірибесінде SH-тобының саны 23,3-36,1% төмендеді.

Ісіктердің коллатералды сезімталдығы болғанда табиғи полифлавандардың және сесквиптерпенді препараттардың ісікке қарсы әсерінің механизмінде тіндік және сарысулық ақуыздық емес қосылыстардың SH-тобының функционалды реакциясы маңызды орын алады.

Сонымен, табиғи жаңа препараттардың ісікке қарсы әсері SH-тобының деңгейіне тәуелділігі бастапқы және дәріге тұрақты ісігі бар егеуқұйрықтарға жасалған тәжірибеде анықталды. Дәріге тұрақты Плисс лимфосаркомасында коллатералды жоғары сезімталдықтың пайда болуы ісікте және қан сарысуында SH-тобының санының төмендеуімен бірге жүреді. Табиғи жаңа препараттарды көп рет енгізген кезде жануарлардағы ісіктердің өсуінің тежелуі мен *in vitro* тәжірибесінде осы препараттардың әсерінен ісікте тіндік SH-тобының санының төмендеуінің тәуелділігі анықталды [1, 12, 15, 19, 20, 21].

ӘДЕБИЕТ

- [1] Рахимов К.Д. Новые природные соединения в химиотерапии лекарственно резистентных опухолей: автореферат диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук // Москва 1991г С. 455
- [2] Горбачева Л.Б., Горьков В.А., Чернов В.А., Шиятая О.К. Препараты растительного происхождения // Итоги науки и техники, онкология. М., 1982 12. С.174-179
- [3] Кулик Г.И. К механизму цитотоксического действие алкилирующих противоопухолевых препаратов и лекарственной устойчивости к ним. Автореф. дис. докт. мед. наук, 1972, С 46
- [4] Рахимов К.Д. Фармакологическое изучение природных соединений Казахстана, 1999, С.270.
- [5] Кулик Г.И., Король В.И., Пелькис Ф.П. и др. Особенности реакции организма на длительную химиотерапию противоопухолевым препаратом. Материалы IV Всесоюзной конференции. Вильнос 1984 С. 224-226
- [6] Кулик Г.И., Король В.И. Определение индивидуальной чувствительности опухолей к алкилирующим противоопухолевым препаратам по сыворотке крови. Методические рекомендации. Киев, 1976. С.13
- [7] Кулик Г.И., Король В.И., Пелкис В.И., Чехун Ф.П. Изменение чувствительности организма к противоопухолевым препаратам при длительном их применении // Всероссийский съезд онкологов. Ростов-на-Дону 1986, С. 519
- [8] Рахимов К.Д. Новые лекарственные средства химиотерапии опухолей. // В кн. Российский национальный конгресс «Человек и лекарство». М.- 1998.- С.609.
- [9] Рахимов Қ.Д. Фармакология құпиялары // Алматы, 2012 – С. 53
- [10] Сергеев А.В., Ревазова Е.С., Денисова С.И., Калоцкая О.В., Рьгенко А.Н., Чистякова Л.П., Иммуномодулирующая и противоопухолевая активность полисахаридов растительного происхождения // Бюлл.эксперим. биологии и медицины 1985- ТС – 12 – С. 741-743
- [11] Катульский В.Ю., Картавенко А.Н., Никифорова П.А., Белкова С.Г. Активность некоторых энергетических ферментов при доброкачественных опухолях и раке прямой кишки // Лит.обзор. М., 1979. С. 25-32
- [12] Рахимов Қ.Д. Фармакология дәрістері // Алматы, 2012 - 552 Б.
- [13] Лея Д.П., Лиёпа В.Э., Насо-Шадхан Х.Ф. Некоторые биохимические отличия чувствительных резистентных экспериментальных опухолей после применения циклофосфана // Проблема химиотерапии злокач.опухолей. Материалы Всесоюзн.конф. М. Киев, 1974. С.190-191
- [14] Герасимова Г.К., Матвеев Л.В., Мокина В.Д. Использование биохимических критериев для прогнозирования эффективности химиотерапии опухолей // Вестник Академии мед.наук – 1981 №12 С. 15-19
- [15] Рахимов Қ.Д. Клиникалық фармакология // Алматы, 2013 - 406 Б.
- [16] Луговой В.И., Кравченко Л.П., Куцый А.С. Ферментный спектр сыворотки крови больных злокачественными опухолями молочной железы // Вопр.онкологии – 1972. 18-5. С.20-23.
- [17] Соколовский В.В. Определение содержания сульфгидрильных групп в крови амперметрическим титрованием // Лабораторное дело, 1962. №8 – С.3-6
- [18] Соколовский В.В. Тиоловые соединения в биохимических механизмах жизнедеятельности. Л., 1979. С. 5-9
- [19] Рахимов Қ.Д. Фармакология табиғи дәрілер // Алматы, 2014 – 483
- [20] Адекенов С.М. Достижения и перспективы развития фитохимии, г.Караганда, труды международной научно-практической конференции - 2015 – С.208
- [21] Рахимов К.Д., Әдекенов С.М., Фитохимия Фитофармакология Фитотерапия // Алматы Қарағанды, 2015- 523
- [22] Мироненко Н.И., Рахимов К.Д. Сульфгидрильные группы в процессе преодоления лекарственной резистентности некоторыми противоопухолевыми препаратами // Рукопись деп. В КазНИИНТИ 07.04.1988№2066 Ка 88.
- [23] Березовская Н.Н. Влияние биофлавоноидов на ферментное окисление аскарбиновой кислоты и адреналина в животных тканях // Биохимия 1964-29 С -30-34
- [24] Зайцев В.А., Морозкина Т.С. Энергетический обмен при спонтанной регрессии перевиваемых опухолей // Вопр.онкологии – 1980. С.9-32

REFERENCES

- [1] Rakhimov K.D. New natural compounds in chemotherapy against drug resistant tumors. Thesis of Dr.scient.med. Moscow. 1991. P.455 (In Russ)
- [2] Gorbacheva L.B., Gorkov V.A., Chernov V.A., Chiataya O.K. Herbal genesis drugs. Outcomes of science and techniques, oncology.M., 1982 12. P.174-179
- [3] Kulik G.I. The mechanism of the cytotoxic effect of alkylating anti tumor drugs and drug resistance to them. Thesis of Dr.scient.med.1972,P.46
- [4] Rakhimov K.D. Pharmacological research of natural compound of Kazakhstan. Almaty.1999, P.270.(In Russ)

- [5] Kulik G.T., Corol V.I. Pelkys F.P and colleagus. Features body`s response to prolonged chemotherapy with antitumor drugs. Materials of IV All-Union conference. Vilnos. 1984 P. 224-226
- [6] Kulik G.T., Corol V.I. Determination of the sensitivity of tumors to alkylating anti tumor drugs on serum. Guidelines. Kiev. 1984 P. 224-226
- [7] Kulik G.T., Corol V.I. Changes in sensitivity to the anti tumor drug in long-term application. All-Russian congress of oncologists. Rostov-on-Don. 1986, P. 519
- [8] Rakhimov K.D. New drugs at tumor chemotherapy. Russian national congress "Human and drug" M. 1998. P. 609. (In Russ)
- [9] Rakhimov K.D. The secrets of pharmacology. Almaty 2012. P. 536 (In Kaz)
- [10] Sergeyev A.V., Revazova E.S., Denisova S.I., Kalotskaya O.V., Rytenko A.N., Chistyakova L.P. Immunomodulatory and antitumor activity of plant polysaccharides // Exper. Biology and medicine 1985- TS. 12. P. 741-743 (In Kaz) [11] Katulsky V.U., Kartavenko A.N., Niciphorova P.A. Belkova S.G. Activation of some energetic enzymes at non-malignant growth and tumor of rectum. M., 1979. P. 25-32 (In Russ)
- [12] Rakhimov K.D. The lecture of pharmacology. Almaty. 2012 P. 552 (In Kaz)
- [13] Leya D.P., Lyepa N.E., Naso-Shadkhan Kh.F. Some biochemical differences sensitive and resistant experimental tumors after application cyclophosphan. Problems of chemotherapy of malignant tumors. Materials of All-Union conf. M. Kiev. 1974. P. 190-191 (In Russ)
- [14] Gerasymova G.K., Matveev L.V., Mokina V.D. Application biochemistry criterion for forecasting effectiveness in chemotherapy of tumors. 1981 №12 P. 15-19 (In Russ)
- [15] Rakhimov K.D. Clinical pharmacology. Almaty. 2013 –P. 406 (In Kaz)
- [16] Lugovoy V.I., Kravchenko L.P., Kutsy A.S. Enzyme spectrum of blood serum of patients with mammary gland`s malignant tumor. Study of oncology. 1972. 18-5. P. 20-23 (In Russ)
- [17] Sokolovsky V.V. Determination of sulfhydryl groups in blood by ampermetric titration. Laboratory work. 1962. №8. P. 3-6
- [18] Sokolovsky V.V. Thiol compounds in the biochemical mechanisms of life. L., 1979. P. 5-9 (In Russ)
- [19] Rakhimov K.D. Pharmacology natural drugs. Almaty, 2014. P. 483 (In Kaz)
- [20] Adekenov S.M. "Achievements and prospects for the Development of Phytochemistry" proceedings of the International Research and Practice Conference. Karaganda. 2015, P. 208 (In Engl)
- [21] Rakhimov K.D., Adekenov S.M. Phytochemistry Phytopharmacology Phytotherapy. Almaty-Karaganda 2015- P. 538 (In Kaz)
- [22] Mironenko N.I., Rakhimov K.D. Sulfhydryl groups in overcoming drug resistance of some anti tumor drugs. Manuscript dep. 07.04.1988 №2066 Ka 88.
- [23] Berezovskaya N.N. The impact of bioflavonoids to enzymatic oxidation of ascorbic acid and adrenaline animal`s tissue. Biochemistry 1964-29 P. 30-34. (In Russ)
- [24] Zaytsev V.A., Morozkina T.S. Energetic metathesis at spontanous transplantable tumors. Study of oncology. 1980. P. 9-32 (In Russ)

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НОВЫХ ПРИРОДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СУЛЬФИДРИЛЬНЫЕ ГРУППЫ В ТКАНИ ОПУХОЛИ И СЫВОРОТКЕ КРОВИ

К. Д. Рахимов

АО «КазМУНО», Алматы, Казахстан

Ключевые слова: лимфосаркома Плисса, коллатеральная чувствительность, лекарственная резистентность, SH-группа, сыворотка крови.

Аннотация. Установлена прямая зависимость противоопухолевого действия растительных препаратов от уровня SH-групп в опытах на крысах с исходными и лекарственно резистентными опухолями. Возникновение коллатеральной чувствительности у лекарственно резистентной лимфосаркомы Плисса сопровождается понижением количества SH-групп как в опухоли, так и в сыворотке крови. Выявлена зависимость между степенью торможения роста опухоли у животных при многократном введении растительных препаратов и степенью снижения количества тканевых SH-групп этой опухоли под влиянием тех же препаратов в опытах *invitro*.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 124 – 128

**SELECTION OF ACTIVE STRAINS OF OIL-OXIDIZING
MICROORGANISMS ISOLATED FROM COASTAL SOILS
OF THE NORTHERN CASPIAN**

**A. K. Sadanov, S. A. Aitkeldiyeva, E. R. Faizulina, O. N. Auezova, L. G. Tatarkina,
G. B. Baimakhanova, A. M. Nurmukhanbetova, G. A. Spankulova**

RSE "Institute of Microbiology and Virology" CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: ecomicrolab@gmail.com

Keywords: oil-oxidizing microorganisms, sea water, sediments, coastal soils, screening, destruction, oil-oxidizing activity

Abstract. 125 bacterial cultures were isolated from the coastal water, sediments and soils of the Northern Caspian. Screening has shown that the isolated culture differently disposed of a mixture of oils from different deposits of the Caspian region (Zhanazhol, Tengiz, Buzachi, Kashagan). 16 soil cultures, 7 water cultures and 12 cultures isolated from sediments were the most active. In their cultivation the oil film disappeared from the surface of medium, and there was a large increase in biomass. As a result of the gravimetric determination of residual oil it found that the degradation of oil was 38.4-85.5%. 11 soil cultures, 5 - from the bottom sediments, and only one culture from the coastal waters showed the highest activity. All of them utilized more than 50% of oil during 14 days.

УДК 579.66: 579.68: 579.083.13

**ОТБОР АКТИВНЫХ ШТАММОВ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИХ
МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД,
ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ПОЧВ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ**

**А. К. Саданов, С. А. Айткельдиева, Э. Р. Файзулина, О. Н. Ауэзова, Л. Г. Татаркина,
Г. Б. Баймаханова, А. М. Нурмуханбетова, Г. А. Спанкулова**

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

Ключевые слова: нефтеокисляющие микроорганизмы, морская вода, донные отложения, прибрежные почвы, скрининг, деструкция, нефтеокисляющая активность.

Аннотация. Из прибрежных вод, донных отложений и почв Северного Каспия выделена 125 бактериальных культур. Проведенный скрининг показал, что выделенные культуры по-разному утилизируют смесь нефтей различных месторождений прикаспийского региона (Жаназол, Тенгиз, Бузачи, Кашаган). Наиболее активными были 18 почвенных, 7 водных и 12 выделенных из донных отложений культур. При их культивировании с поверхности среды исчезала нефтяная пленка, и наблюдался большой прирост биомассы. По результатам гравиметрического определения остаточной нефти установлено, что деструкция нефти составляла 38,4-85,5%. Наибольшую активность показали 11 почвенных культур, 5 – из донных отложений и только одна культура – из прибрежной воды. Все они утилизируют за 14 суток более 50% нефти.

Введение. Развитие научно-технического прогресса неразрывно связано с ростом добычи нефти, который сопровождается увеличением нагрузок на природную среду. Загрязнение нефтью и нефтепродуктами является одним из самых сложных видов технологического воздействия на

природные экосистемы. Попадая в водную и почвенную среду, нефтяные углеводороды вызывают нарушение биологического равновесия в течение длительного времени. Отдельные нефтедобывающие регионы по состоянию окружающей среды приближаются к районам экологического бедствия, в которых возникли угроза устойчивой, а часто необратимой трансформации условий функционирования природных экосистем и ухудшения качества жизни людей [1-3].

Нефтяное загрязнение приводит к необратимым изменениям биологического равновесия и разнообразия. В результате разливов нефти почвы могут превращаться в типичные техногенные пустыни, в которых практически полностью подавлена жизнедеятельность биоты. Хронические разливы нефти приводят к быстрой и полной деградации ландшафтов [4, 5].

В связи с этим, проблемы, связанные с разработкой способов и методов защиты окружающей среды от нефти и нефтепродуктов, в настоящее время являются крайне острыми и актуальными.

Большинство технологий механической и физико-химической очистки многостадийны, трудоемки и требуют больших материальных затрат. В этой связи во многих странах становятся приоритетными биотехнологические методы ликвидации загрязнений окружающей среды.

В комплексе процессов очищения почвенных экосистем ведущее место принадлежит биологическим факторам, а именно углеводородокисляющим микроорганизмам (УОМ). Благодаря их деятельности, нефть трансформируется до простых соединений. Биодegradация углеводородов природными популяциями микроорганизмов представляет собой один из основных механизмов самоочищения окружающей среды [6-9].

Цель исследования – выделение и отбор активных штаммов нефтеокисляющих микроорганизмов из нефтезагрязненных прибрежных почв Северного Каспия.

Материалы и методы исследований

Пробы воды и донных отложений были отобраны по ГОСТу 17.1.5.01 – 80 [10]. Для отбора проб воды использовался погружной бутыль Burkle для жидкостей в соответствии с DINEN 58. Почвенные образцы отбирали с горизонта 0-20 см методом конверта [11].

Выделение нефтеокисляющих бактерий из отобранных образцов проводили методом накопительных культур на среде Ворошиловой-Диановой (ВД) с 1% нефтяной смеси месторождений Жанажол, Тенгиз, Бузачи, Кашаган (1:1:1:1). Колбы инкубировали в условиях аэрации на шейкере при 180 об/мин. Затем проводили высев на чашки Петри со средой РПА и инкубировали при температуре 28°C. Выросшие колонии проверяли на чистоту и отсеивали на косяки с РПА.

Способность выделенных культур расти на нефти изучали на среде ВД с 1% нефтяной смеси. Рост оценивали визуально по 4-бальной шкале на 14-е сутки [12]. Остаточное содержание нефти в среде определяли гравиметрическим методом [13].

Результаты исследования

Отбор проб прибрежных вод, донных отложений и почв Каспийского моря проводили в весенний период на территории Государственного природного резервата «АқЖайық». Из отобранных образцов в лабораторных условиях были поставлены накопительные культуры с 1% нефтяной смесью. Через 14 суток из них был произведен высев на чашки Петри со средой РПА с целью выделения чистых культур нефтеокисляющих микроорганизмов.

В результате проведенной работы из водных проб было выделено 32 бактериальные культуры, из донных отложений – 45 культур, из почвы – 51 культура. Штаммы отличались по цвету, форме, размеру, поверхности колоний. Встречались колонии как бесцветные, так и пигментированные.

Каждая культура проверялась на чистоту и высевалась на косяки с РПА для дальнейших исследований.

Среди бактериальных культур, выделенных из морской воды, донных отложений и прибрежной почвы, провели отбор штаммов микроорганизмов, обладающих способностью к утилизации углеводородов нефти. В качестве единственного источника углерода и энергии использовали нефтяную смесь в количестве 1%. О биодеструкции углеводородов нефти судили по изменению

или исчезновению нефтяной пленки на поверхности среды, стенках колб и по накоплению биомассы.

В результате из 32 бактериальных изолятов, выделенных из морской воды, 7 культур показали наибольшую активность 4 балла. При их культивировании нефть сильно видоизменилась: цвет стал светло-коричневым, структура нефти - мелкодисперсной, наблюдался большой прирост биомассы. Активность 15 культур оценена на 3 балла, 8 культур – на 2 балла. Две культуры показали очень слабый рост.

Из 45 штаммов бактерий, выделенных из донных отложений, наибольшую активность 4 балла показали 9 культур. Активность 3-х культур оценена на 3 балла, 23-х культур – на 2 балла. Остальные изоляты показали очень слабый рост.

Среди культур, выделенных из прибрежных почв, наибольшая активность отмечена у 18 изолятов, 12 показали активность в 3 балла. Остальные культуры не росли в присутствии нефти или показали слабый рост.

У отобранных бактериальных изолятов, визуально показавших высокую активность при росте на нефтяной смеси, была определена степень деструкции нефти гравиметрическим методом.

Известно, что углеводородокисляющая микрофлора присутствует во всех биоценозах, но не все микроорганизмы способны сохранять нефтеокисляющую активность длительное время. Наши исследования предполагают отбор истинных углеводородокисляющих микроорганизмов, у которых способность деградировать нефть является постоянным признаком.

Среди отобранных водных микроорганизмов таким изолятом оказалась одна культура 16ВК, которая сохранила свою активность на протяжении ряда последовательных пересевов на минеральной среде с нефтью (таблица 1). При ее культивировании степень деструкции нефти составила 68,8% за 14 суток. У остальных культур нефтеокисляющая активность снизилась по сравнению с первоначальной, при этом они утилизировали менее 50% нефти.

Таблица 1 – Деструкция нефтяной смеси микроорганизмами, выделенными из прибрежной воды

Культура	Степень деструкции, %	Культура	Степень деструкции, %
5ВК	40,2	16ВК	68,8
7ВК	42,6	17ВК	43,5
8ВК	46,0	29ВК	43,8
12ВК	44,3	Контроль	18,8

Среди культур, выделенных из донных осадков, 5 сохранили высокую способность утилизировать нефтяные углеводороды (таблица 2). Содержание нефти в среде снижалось на 56,4-67,3%. Наиболее эффективными культурами, выделенными из этого биоценоза, были штаммы 9ДК и 3ДК, степень деструкции нефти при их культивировании составила 63,3 и 67,3% соответственно. Остальные культуры снижали содержание нефти на 38,7-47,5%.

Таблица 2 – Деструкция нефтяной смеси микроорганизмами, выделенными из донных отложений

Культура	Степень деструкции, %	Культура	Степень деструкции, %
1ДК	56,4	37ДК	44,0
3ДК	67,3	38ДК	58,6
5ДК	59,8	43ДК	47,4
9ДК	63,3	44ДК	45,3
10ДК	47,5	45ДК	42,3
20ДК	47,0	Контроль	18,8
32ДК	38,7		

Среди проверенных почвенных культур 7 штаммов утилизировали 38,4-49,2% нефти, 2 штамма – 50,9 и 55,9% (таблица 3). У 9 культур деструкция нефти превышала 60%. Самыми активными были штаммы 27ПК, 39ПК и 49ПК, утилизация нефти при их культивировании составляла 75,6%, 85,5% и 77,9% соответственно.

Таблица 3 – Деструкция нефтяной смеси микроорганизмами, выделенными из прибрежной почвы

Культура	Степень деструкции, %	Культура	Степень деструкции, %
3ПК	66,9	33ПК	49,2
7ПК	64,5	34ПК	55,9
9ПК	45,6	39ПК	85,5
11ПК	38,4	41ПК	41,3
15ПК	50,9	42ПК	62,6
16ПК	41,8	46ПК	66,6
17ПК	49,0	49ПК	77,9
22ПК	65,7	51ПК	60,7
26ПК	44,2	Контроль	18,8
27ПК	75,6		

При проверке естественной убыли нефти в жидкой среде (контроль) она составила 18,8%.

Таким образом, результаты исследования показали, что наибольшее число активных микроорганизмов-нефтедеструкторов было выделено из прибрежных почв – 11 культур, 5 – из донных отложений и только одна культура – из прибрежной воды. Все они утилизировали за 14 суток более 50% нефти. Отобранные нефтеокисляющие культуры послужат основой для создания эффективных ассоциаций микроорганизмов, способных утилизировать нефтяные загрязнения в воде, донных отложениях и прибрежной почве.

Источник финансирования исследований. Министерство образования и науки Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Лапина Г.П., Чернавская Н.М., Литвиновский М.Е., Сазонова С.В. Физико-химические характеристики загрязнения окружающей среды при техногенных катастрофах (разлив нефти) // Химическая и биологическая безопасность. – 2007. – №1 (31). – С. 24-32.
- [2] Башкин В.Н., Галиулин Р.В., Галиулина Р.А. Аварийные разливы углеводородов в водную среду: проблемы и пути их решения // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2010. – №11. – С. 4-7.
- [3] Amadi A., Dickson A.A., Maate G.O. Remediation of oil polluted soils. Organic and inorganic nutrient supplements on the performance of Maize // Water, Air and Soil Pollut. – 1993. – Vol. 66, №1-2. – P. 59-76.
- [4] Патин С.А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. – М.: Изд-во ВНИРО, 1997. – 350 с.
- [5] Иванов В.П., Сокольский А.Ф. Научные основы стратегии защиты биологических ресурсов Каспийского моря от нефтяного загрязнения. – Астрахань: Изд-во КаспНИРХа, 2000. – 181 с.
- [6] Vijay Kothari, MeeraPanchal, NamrataSrivastava Microbial Degradation of Petroleum Hydrocarbon Contaminants: An Overview // Biotechnology Research International. – 2011. – Vol. 20. – P. 134-147.
- [7] Мукашева Т.Д. Выделение и отбор олиготрофных микроорганизмов, растущих на нефти и нефтепродуктах // Вестник КазГУ. Серия биологическая. – 2001. – №1 (13). – С. 10-14.
- [8] Хабибулина Ф.М., Шубакова А.А., Арчегалова И.Б., Романов Г.Г. Исследования способности нефтеокисляющих бактерий утилизировать нефть // Биотехнология. – 2002. – №6. – С. 57-62.
- [9] Daffonchio D., Ferrer M., Mapelli F., Cherif A. Bioremediation of Southern Mediterranean oil polluted sites comes of age // New Biotechnology. – 2013. – Vol. 30. – P. 743-748.
- [10] ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 7 с.
- [11] Практикум по микробиологии / Под ред. А.Н. Нетрусова. – М.: Academia, 2005. – 597 с.
- [12] Саданов А.К., Айткельдиева С.А., Файзулина Э.Р., Ауэзова О.Н., Курманбаев А.А. Выделение и отбор активных нефтеокисляющих микроорганизмов из почв Кызылординской области // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы вирусологии, микробиологии, гигиены, эпидемиологии и иммунологии», посв. 100-летию со дня рождения Жуматова Х.Ж. Алматы, 2012. – С. 149-150.
- [13] Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1984. – 448 с.

REFERENCES

- [1] Lapina G.P., Chernavskaja N.M., Litvinovskij M.E., Sazonova S.V. Physical and chemical characteristics of environmental pollution in the man-made disasters (oil spill) // Chemical and Biological Safety, 2007, 1 (31), 24-32.
- [2] Bashkin V.N., Galiulin R.V., Galiulina R.A. Spills of hydrocarbons in the aquatic environment: problems and solutions // Protection of the environment in the oil and gas sector, 2010, 11, 4-7.

- [3] Amadi A., Dickson A.A., Maate G.O. Remediation of oil polluted soils. Organic and inorganic nutrient supplements on the performance of Maize //Water, Air and Soil Pollut.,**1993**, 66, 1-2, 59-76.
- [4] Patin S.A. Environmental problems of oil and gas resources of the sea shelf, **1997**, 350.
- [5] Ivanov V.P., Sokol'skij A.F. Scientific basis for strategies to protect the biological resources of the Caspian Sea by oil pollution, **2000**, 181.
- [6] Vijay Kothari, MeeraPanchal, NamrataSrivastava.*Biotechnology Research International*, **2011**, 20, 134-147.
- [7] Mukasheva T.D. Isolation and selection of oligotrophic microorganisms growing on oil and oil products // Vestnik KSU. Biological Series. - 2001. - №1 (13). - p. 10-14.
- [8]. Khabibullina F.M., Shubakova A.A., Archegalova I.B., Romanov G.G. Research capacity to dispose of the oil oxidizing bacteria // Biotechnology. - 2002. - №6. - p. 57-62.
- [9] Daffonchio D., Ferrer M., Mapelli F., Cherif A. *NewBiotechnology*,**2013**, 30., 743-748.
- [10] GOST 17.1.5.01-80 Protection of Nature. Hydrosphere. General requirements for sampling sediments of water bodies for analysis of pollution. -M.: Publisher IPC Standards, 2002. - 7p.
- [11] Workshop on microbiology / ed. A.N. Netrusov, **2005**, 597.
- [12] Sadanov A.K., Ajtkel'dieva S.A., FajzulinaJe.R., Aujezova O.N., Kurmanbaev A.A. Isolation and selection of active oxidizing microorganisms from soils Kyzylorda oblast // Proceedings of the Intern. scientific and practical. Conf. "Actual problems of virology, microbiology, hygiene, epidemiology and immunology", dedicated to 100th anniversary of H.J. Zhumatov, **2012**, 149-150.
- [13] Lurie Y.Y. Analytical chemistry of industrial wastewater. - M.: Chemistry, 1984. - 448 p.

СОЛТҮСТІК КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЖАҒАЛАУЛЫҚ ТОПЫРАҒЫНАН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН МҰНАЙТОТЫҚТЫРҒЫШ МИКРООРГАНИЗМДЕР ШТАМДАРЫНЫҢ БЕЛСЕНДІЛЕРІН ІРІКТЕУ

**А. К. Саданов, С. А. Айткельдиева, Э. Р. Файзулина, О. Н. Әуезова, Л. Г. Татаркина,
Г. Б. Баймаханова, А. М. Нұрмұханбетова, Г. А. Спанқұлова**

РМК «Микробиология және вирусология институты» ҚР БҒМ ҒК, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: мұнайтотықтырғыш микроорганизмдер, су түбінің қатпарлары, жағалаулық топырақтар, скрининг, деструкция, мұнайтотықтырғыш белсенділік.

Аннотация. Солтүстік Каспий теңізінің жағалаулық топырақтары мен суынан, су түбінің қатпарларынан 125 бактерия культурасы бөлініп алынды. Жүргізілген скрининг, бөлініп алынған культуралар Каспий өңірінің әртүрлі кен орны мұнайларының қоспаларын (Жаңажол, Теңгіз, Бұзашы, Қашаған) әр қалай пайдаға асыра алатындығын көрсетті. Ең белсенді 18 топырақтан, 7 судан және 12 су түбі қатпарларынан бөліп алынған культуралар болды. Оларды дақылдандырғанда өскен коректік ортаның бетінде мұнай қабыршағы жойылды, және биомассаның үлкен өсімі байқалды. Қалдықтық мұнайды гравиметриялық әдіспен анықтау нәтижесі бойынша 38,4-85,5% мұнай деструкцияланғандығы анықталды. Ең белсенділікті 11 топырақтан, 5 - су түбі қатпарларынан және бір ғана – жағалау суынан бөлінген культуралар көрсетті. Олардың барлығы 14 тәуліктің ішінде 50% мұнайды пайдаға асырды.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 129 – 134

**PHARMACOLOGICAL EFFECTS OF NEW NATURAL DRUGS
TO DNA SYNTHESSES OF MALIGNANT TUMOR****K. D. Rakhimov**

“KazMUCE”, JSE, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: assa2014@mail.ru, krakhimov@rambler.ru

Key words: sarcoma 45, DNA syntheses, drug resistance, herbal drugs.

Abstract. The investigated herbal drugs effects were higher (the inhibition of DNA syntheses) in rates where it has leycioefdin and sarcolizin resistant variant (sarcoma 45). Leycioefdin resistant variant of LSP was high sensitivity to DNA syntheses for alhidin, sarcolizin and their combination. The resistance of sarcoma 45 to sarcolizin was fully disappeared by investigated herbal drugs (arglabin, leycioefdin and “GK” drugs). The inhibition of DNA syntheses was determined when enter herbal drugs a lot of times (5 and 10 days) than one time.

УДК 615.1.4 (175)

**ҚАТЕРЛІ ІСІКТЕГІ ДНҚ СИНТЕЗІНЕ
ЖАҢА ТАБИҒИ ДӘРІЛЕРДІҢ ФАРМАКОЛОГИЯЛЫҚ ӘСЕРЛЕРІ****Қ. Д. Рахимов**

«ҚМУББУ» АҚ, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: 45 саркомасы, ДНҚ синтезі, дәрілік резистенттілігі, өсімдік дәрілері.

Аннотация. Зерттелген өсімдік дәрілері егеуқұйрықтардың лейкоэфдин мен сарколизинге резистенттік ісіктер түрлеріне аса тиімді болып табылды (ДНҚ синтезін басу бойынша). Резистенттік ЛСП нұсқасындағы лейкоэфдинге, алхидинге, сарколизинге және ДНҚ синтезінің әдістеріне жоғары сезгіштігі анықталған. Зерттелген өсімдік дәрілері көмегімен С 45 сарколизиніндегі синтездің резистенттілігінің толық меңгерілуіне қол жеткізілді (арглабин, лейкоэфдин және «ГК» препараты). ДНҚ синтезінің езілуі өсімдік дәрілердің бір рет қолданылуына қарағанда, көп дүркін қолданылуы кезінде (5 және 10 күн) көбірек байқалған, бұл олардың әлсіз кумулятивтік тиімділігін дәлелдейді.

Химиофармакотерапияның негізгі мәселелерінің бірі ісіктердің дәріге тұрақтылығының пайда болуы [1, 2, 7, 13, 20].

Ісік жасушаларының препараттарға тұрақтылығының пайда болуы барлық уақытта белгілі емес. Кейбір авторлардың [11] пікірінше дәрілік тұрақтылыққа жауап беретін гендердің амплификациясынан болуы немесе көпжакты арнайы емес тұрақтылыққа жауап беретін көп функционалды гендердің пайда болуы мүмкін [5, 8, 10, 16, 17, 19, 20]. Сонымен қатар, бір геннің экспрессиясының жоғарылауы [5, 13] ісік тінінің жасушаларының қосымша дәріге тұрақтылығын шақырады және бұл жағдайда мутация қажетті емес [7, 10, 11, 19]. Ісіктердің тұрақтылығының пайда болуы онкоген экспрессиясының өнімдерінің белсенді ақуыздарының санының жоғарылауы болуы мүмкін деп болжамдалады [6].

Алайда ісіктердің дәрілік тұрақтылығының пайда болуының басқа да механизмдері болуы мүмкін. Жұмыстарда [7] көрсетілгендей нитрозомочевинаға (1-метил-1-нитрозомочевина (мнм)) 1,3 (2 хлорэтил)-1-нитрозомочевина (BCNV) тұрақтылықтың дамуы ісік жасушаларында ДНҚ

екіншілікті құрылымының репарациясының дефектісі болып табылады. N-нитрозомочевина туындыларының ісікке қарсы әсері ДНҚ алкилденуімен және хроматин гендерінің карбомилирленуімен байланысты. Осы модификация ісік жасушаларында репликация, транскрипция және трансляцияның бұзылуына әкеледі [1, 2, 7, 10, 15, 19, 21]. Сарколизиннің әсер механизмі де ерекше. Сарколизин ісік жасушаларының энергетикасын бұзады, N-нитрозомочевина туындыларына ұқсас жасушалық мембрана деңгейінде антиметаболитикалық әсер әсер көрсетеді. Сарколизин нуклеин қышқылдарының, ядролық ақуыздарды алкилдеуі мүмкін, ДНҚ-ДНҚ, ДНҚ-ақуыз тігілуін шақырады, ДНҚ молекуласын жыртылуды индуцирлейді [6]. Осыған қарамастан саркома 45 сарколизинге тұрақты нұсқасы бар [13, 14].

Біз Плисс лимфосаркомасының өсімдік препараты лейкоэфдинге тұрақты нұсқасын алдық [9]. Қарастырылып отырған жағдайда тұрақтылықтың пайда болу механизмі түсініксіз болды.

Авторлардың пікірінше [3-5, 7, 12, 19] ісікке қарсы препараттарға пайда болған тұрақтылықты толығымен жою үшін дәрілік тұрақтылықтың пайда болуының биохимиялық механизмін білу керек.

Осыған байланысты дәріге тұрақты және сезімтал ісіктерге жаңа табиғи қосылыстар әсер еткендегі генетикалық құрылымның зақымдалу ерекшеліктерін зерттеу керек болды. Осы бағыттағы зерттеуде емдеудің тиімді сызбанұсқасын ісіктерге дифференциалды әсерін ескере отырып таңдау керек.

Тәжірибелік зерттеулердің нәтижесінде ЛСП бастапқы және лейкоэфдинге тұрақты нұсқасының сарколизинге ДНҚ синтезінің әртүрлі сезімталдығын көрсетті.

ЛСП бастапқы нұсқасында сарколизинді ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде құрсақ қуысына бір рет енгізгенде ұзақ уақыт бойы ДНҚ синтезіне әлсіз тежеуші әсер көрсетті.

ЛСП лейкоэфдинге тұрақты нұсқасында сарколизин препараты енгізгеннен кейін ДНҚ синтезін тежейді (2 сағаттан кейін 76,5% және 48 сағаттан кейін 92,2%).

Тәжірибеде алынған нәтижелер сарколизиннің ісікке қарсы белсенділігі туралы біз осыған дейін жазған осы дәріге тұрақты штамда коллатералды сезімталдық пайда болатын мәліметтермен сәйкес келеді [9]. Лейкоэфдин ЛСП (бастапқы нұсқасы) бақылаудың 24 сағатында ДНҚ синтезін тежейді (81,0%), бір тәуліктен кейін қайта қалпына келеді (48 сағатта - 98,5%). ЛСП дәріге тұрақты нұсқасына лейкоэфдинді енгізгенде ДНҚ синтезінің тежелуі байқалмады.

Сонымен, ЛСП лейкоэфдинге тұрақтылығы жасушалардың зақымдануға ДНҚ синтезделу жүйесінің тұрақтылығымен немесе жасушалардың репарацияға қабілеттілігінің жоғарылығымен байланысты болуы мүмкін. Лейкоэфдинге тұрақты ЛСП нұсқасында ДНҚ синтезінің сарколизинге сезімталдығы, ал ЛСП бастапқы штамында ДНҚ синтезінің аздап тежелуі анықталады. Бұл сарколизиннің және лейкоэфдиннің ісікке қарсы сезімталдығының айырмашылығы осы жасушаларда ДНҚ синтезделу жүйесінің сезімталдығына байланысты.

Басқа өсімдік препараттарының зерттеліп жатқан ісіктерге көрінетін ісікке қарсы белсенділігі, ДНҚ синтезінде бірдей болған жоқ. Бастапқы ЛСП жасушаларына алхидин және арглабинді енгізгеннен бірнеше сағаттан кейін синтездің тежелуі анықталды. Арглабинді енгізгеннен 4 сағаттан кейін синтез 65% тежеледі. Алхидин синтезді 24 сағаттарда тежейді (70,5%). 48 сағаттан кейін екі препарат та ЛСП бастапқы нұсқасында ДНҚ синтезіне 40% тежеуші әсер көрсетті. Лейкоэфдиннен айырмашылығы арглабин және алхидин ДНҚ ұзақ уақыт тежеуші әсер көрсетіп, осы ісіктегі ДНҚ синтезінің терең бұзылысын көрсетеді, зерттеліп жатқан препараттардың немесе олардың метаболизмдерінің аралық өнімдерінен ДНҚ қайтымсыз кешенінің түзілуімен байланысты болуы мүмкін [1, 3, 5, 9, 19].

Лейкоэфдинге тұрақты ЛСП нұсқасында ДНҚ синтезінің алхидинмен және арглабинмен тежелуі 24, 48 сағаттан кейін енгізгеннен кейін бірден анықталмады.

Лейкоэфдинге тұрақты ЛСП нұсқасында алхидинді сарколизинмен біріктіріп қолданғанда ДНҚ синтезінің жоғары сезімталдығы анықталды.

Соңғы жылдары дәрілік тұрақтылықты жою үшін әсер ету механизмі әртүрлі дәрілік препараттарды қолдана отырып, ісіктердің біріктірілген терапиясын жүргізуге көңіл аударылуда [2, 10, 23].

Сондықтан біздің жұмысымызда осыны зерттедік. Зерттеуде көрсетілгендей алхидинді сарколизинмен бірге қолданғанда ЛСП бастапқы штамына алхидиннің ДНҚ синтезіне әсері аз

болады, ЛСП лейкоэфдинге тұрақты нұсқасында сарколизиннің әсерін күшейтеді. Аталған біріктірудің синергизмі препараттардың жарты мөлшерінде анық байқалмады.

С. В. Хабаровтың зерттеуіне сәйкес [13] сарколизинге сезімталдық аденилатциклазамен қосарласқан белсенді β-адренорецепторлардың бар болуымен, ал тұрақтылық мұның жоқ болуымен байланысты. ЛСП бастапқы нұсқасында сарколизинге белсенді β-адренорецепторлар жоқ болғандықтан жасушаға тасымалдана алмайды, ЛСП лейкоэфдинге тұрақты нұсқасында сарколизинге сезімталдығы белсенді β-адренорецепторлардың болуымен байланысты.

Осыған сәйкес сарколизиннің ДНҚ синтезіне тежеуші әсері жасушада ұзақ уақыт жоғары мөлшерде болуы қажет [6], препаратты күнделікті терапиялық мөлшерінде енгізгенде матрицалық қызметін бұзатын ДНҚ молекуласында парабелді емес жырттылу кенет жоғарылайды.

Зерттеліп жатқан ісікке қарсы препараттарды терапиялық мөлшерде көп рет енгізгенде ДНҚ синтезінің терең тежелуі анықталды. Алхидинді екі рет енгізгенде 48 сағатында синтезді 91,4-97,1% тежейді, сарколизинмен біріктіріп қолданғанда бастапқы және тұрақты нұсқаларында 93,8-95,3% болды. ДНҚ синтезінің толық тежелуі алхидин және оның сарколизинмен (240 сағатта) біріктірілуінің 10 инъекциясында ЛСП бастапқы және лейкоэфдинге тұрақты нұсқасында анықталды. Осыған ұқсас әсер лейкоэфдинді және арглабинді терапиялық мөлшерінде ЛСП бастапқы нұсқасына екі рет енгізгенде анықталды, сарколизин осы уақытта синтезді 41,6-47,8% тежеді. Лейкоэфдинді және арглабинді дәріге тұрақты нұсқасына қолданғанда осыған ұқсас әсер болған жоқ, екі рет енгізгеннен кейін бұл препараттар ДНҚ синтезін аздап тежеді (16-18%), бес рет және бір рет енгізгенде жануарларда ДНҚ синтезін тежеген жоқ (40-45 және 52-57%). Сарколизиннің екі рет енгізгендегі терапиялық әсері (48 сағат) лейкоэфдинге тұрақты нұсқасында ДНҚ синтезін терең тежейді (93,2%). Препаратты сегіз рет күнделікті енгізгенде ДНҚ синтезінің толығымен тежелуімен көрінеді (96,5-98,0%).

Алынған мәліметтердің анализі бойынша жаңа өсімдік препараттарын ісіктердің бастапқы нұсқасына қолданғанда терапиялық мөлшерінде бір және екі рет енгізгеннен кейін ДНҚ синтезін өзгертеді. ЛСП лейкоэфдинге тұрақты нұсқасында сарколизин және алхидин ДНҚ синтезін тежейді.

Тұрақты штамға арглабин және лейкоэфдинді бес және он рет енгізгенде синтездің тежелуі 14,4-45,5%.

Сонымен, өсімдік препараттарын терапиялық мөлшерде көп рет құрсақ қуысына енгізген кезде зерттеліп жатқан ісік штамдарына ДНҚ синтезінің сезімталдығына әсер етті.

Лейкоэфдинге тұрақты нұсқасы арглабинге, алхидинге және сарколизинге тұрақтылық көрсетті. Алхидинді сарколизинмен біріктіріп қолданғанда тұрақты штамдарына бір рет енгізгеннің өзінде ДНҚ синтезін тежейді, синергизм айқын көрінеді. ЛСП бастапқы нұсқасында сарколизинді қосымша енгізгенде алхидиннің әсерін күшейтпейді.

Зерттеліп жатқан өсімдік препараттарын екі, бес рет енгізу (күніне бір рет 2-5 күн) арқылы ДНҚ синтезінің толығымен тежелуінен, осы препараттардың ең жоғарғы әсеріне жету үшін бес күн бойы күнделікті енгізу керек деген қорытынды жасауға болады.

Саркома 45 (С45). Өсімдік препараттарын зерттеу егеуқұйрықтардың екі ісік штамдарына жүргізілді (бастапқы С45 және оның сарколизинге тұрақты нұсқасы). Бұл ісікке қарсы әсер фармакодинамикасын, яғни, әсер механизмін анықтау үшін қажетті.

Бірқатар өсімдік қосылыстарының және белгілі синтетикалық препараттардың ең жоғарғы көтере алатын мөлшерінің, сондай-ақ терапиялық мөлшерде бірнеше рет енгізгендегі (10 күн бойы құрсақ қуысына) ДНҚ синтезіне әсерін зерттедік.

Ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде сарколизинді бір рет енгізгенде (12мг/кг) саркома 45 бастапқы нұсқасында препараттың әсерінен кейін 2 және 48 сағатта ДНҚ синтезін толығымен тежеді (92,4-97,9%). Осы мәліметтер ДНҚ репарация үрдісінің синтетикалық кезеңіне тежеуші әсер көрсеткен зерттеу жұмысының нәтижелерімен сәйкес келеді /145/.

«ГК» препараты (14,0-44,1%), арглабин (12,3-46,3%) және лейкоэфдин (17,5-29,2%) ДНҚ синтезіне әсері аз болды.

Сарколизинді арглабинмен біріктіріп енгізгенде (препараттардың жарты мөлшерінде) арглабиннің ДНҚ синтезінің тежелуін тереңдетеді. Алайда сарколизинді ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде қолданғанға қарағанда тежелу аз болды.

Сонымен, алынған нәтижелер сарколизиннің мөлшерінің аз болуымен және арглабиннің саркома 45 бастапқы нұсқасына әсерінің жеткіліксіздігімен байланысты.

Өсімдік препараттарын сарколизинге тұрақты саркома 45 қолданғанда тиімділігі жоғары болды. ДНҚ синтезінің тежелуі (85,4-92,8%) лейкоэфдинді ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде қолданғанда, 4 және 48 сағаттарда анықталды. Осы дәрежеде және осы уақыт аралығында арглабинмен (82,0-92,4%) және «ГК» препараттарымен (74,0-92,1%) ДНҚ синтезінің тежелуі байқалады.

Саркома 45 сарколизинге тұрақтылығын зерттеліп жатқан жаңа препараттардың бірі – арглабинмен сарколизинді бірге қолдану арқылы жойылуы мүмкін.

ДНҚ синтезінің өзгеруінің осыған ұқсас сипаттамасы саркома 45 бастапқы нұсқасына сарколизинді терапиялық мөлшерде 10 күн бойы енгізгенде байқалады.

Сарколизинді (2,0 мг/кг) енгізгенде ДНҚ синтезінің тежелуі 48 сағаттан кейін бақылау тобымен салыстырғанда 4,7% дейін төмендеді. Сарколизинді әрі қарай енгізгенде ДНҚ синтезінің толығымен тежелуіне әкеледі.

Сарколизинді арглабинмен біріктіріп 5 және 10 күн енгізгенде ДНҚ синтезін 96,8-98,5% тежейді, яғни, осы препараттарды терапиялық мөлшерде енгізгенде синергизм әсері болмайды. Сарколизин бұл жағдайда бастапқы нұсқасына арглабинмен біріктірілгенге қарағанда тиімді.

Саркома 45 сарколизинге тұрақты нұсқасы зерттеліп жатқан барлық өсімдік препараттарына жоғары сезімтал және сарколизиннің арглабинмен біріктіріп терапиялық мөлшерде бірнеше рет енгізгенде ДНҚ синтезіне әсер көрсетеді. Лейкоэфдинді бір рет енгізгеннен кейін синтез 72,2%, арглабинде 61,6% тежелді. Сарколизин және «ГК» препараты осы уақытта 38,1% және 43,4% болды.

ДНҚ синтезі ең күшті тежелуі арглабинді сарколизинмен біріктіріп қолданғанда анықталды (алғашқы енгізгеннен 2 сағаттан кейін). Осы препараттарды бес және он рет енгізгенде сарколизинге тұрақты саркома 45 нұсқасында ДНҚ синтезі толығымен тежеледі.

Осы мәліметтердің негізінде саркома 45 бастапқы және дәріге тұрақты нұсқасында арглабинді сарколизинмен біріктіріп қолданғандағы ДНҚ синтезі айқын тежелді, осы препараттармен бастапқы және тұрақты нұсқаларында синтездің тежелуі әртүрлі болуы мүмкін. Бастапқы нұсқасында сарколизин әсері тиімді, арглабиннің әсерінен ДНҚ синтезінің динамикалық төмендеуі байқалады.

Саркома 45 бастапқы нұсқасына қарағанда саркома 45 сарколизинге тұрақты нұсқасында сарколизиннің арглабинмен бірге әсері күшті.

Осы біріктірілген препараттарды екі рет енгізгенде сарколизинге тұрақты саркома 45 осы біріктірілген препараттарды саркома 45 бастапқы нұсқасына бес рет енгізген кездегімен бірдей ДНҚ синтезін тежейді.

Өсімдік препараттарын (арглабин, «ГК», лейкоэфдин) ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде бір рет енгізгенде тәуліктен кейін тежеуші әсер анықталады, екінші тәуліктің соңында ДНҚ синтезінің қалпына келуі байқалады.

Препараттарды күнделікті (10 күн бойы) енгізгенде тәуліктен кейін анықталған ДНҚ синтезінің тежелуі келесі енгізгенде күшейе түседі. Бұл зерттеліп жатқан препараттардың ісік жасушаларында жылдам инактивацияланатынын көрсетеді және оларды күнделікті, ұзақ уақыт (5-10 күн) қолдануға болатынын айқындайды.

Алынған мәліметтердің анализі бойынша препараттарды ең жоғарғы көтере алатын немесе терапиялық мөлшерде саркома 45 тұрақты нұсқасына енгізу арқылы жасалған тәжірибеде арглабин, лейкоэфдин, «ГК» препараттарының ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде бір рет енгізгеннен терапиялық мөлшерде бірнеше рет енгізудің тиімді екенін көрсетіп отыр.

Сонымен, зерттеліп жатқан өсімдік препараттарын құрсақ қуысына терапиялық мөлшерде (5-10 күн бойы) бірнеше рет енгізгенде саркома 45 сарколизинге тұрақтылығының дәрежесіне қарамастан бір рет ең жоғарғы көтере алатын мөлшерде енгізумен салыстырғанда ДНҚ синтезін тиімді тежейді. Осы препараттарға сезімтал сарколизинге тұрақты саркома 45 болды. Сарколизинге тұрақты саркома 45 және оған сезімтал нұсқасына сарколизиннің әсерінен (99,6%) және сарколизинмен арглабинді біріктіріп қолданғанда ДНҚ синтезінің тежелуі (99,5%) дәлелдейді.

Сонымен, зерттелген өсімдік препараттары лейкоэфдинге және сарколизинге тұрақты (саркома 45) нұсқасы бар егеуқұйрықтарда тиімділігі жоғары болды (ДНҚ синтезін тежеу бойынша). ЛСП лейкоэфдинге тұрақты нұсқасы алхидинге, сарколизинге және оның біріктірілуі ДНҚ

синтезіне сезімталдығы жоғары болды. Зерттелген өсімдік препараттарының (арглабин, лейкофдин және «ГК» препараты) көмегімен саркома 45 сарколизинге тұрақтылығы толығымен жойылды. ДНК синтезі тежелуі өсімдік препараттарын бір рет енгізгенге қарағанда бірнеше рет енгізгенде (5 және 10 күн) анықталды.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Рахимов К.Д. Новые природные соединения в химиотерапии лекарственно резистентных опухолей: автореферат диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук // Москва 1991г С. 455
- [2] Гарибджанян Б.Т. Предклиническая разработка терапевтического режима лечения онкологических больных при развитии у них лекарственной устойчивости. Черногловка, 1982. С.193-194.
- [3] Герасимова Г.К., Матвеев Л.В., Мокина В.Д. Использование биохимических критериев для прогнозирования эффективности химиотерапии опухолей. Вестник Академии мед.наук. 1981. № 12. С.15-19
- [4] Герасимова Г.К., Блохин Д.Ю., Яворская Н.П. Особенности действия 5-фторурацила на клетки рака яичников и меланомы человека // Эксперим.онкология. 1983. 5. №1. С.57-61
- [5] Рахимов Қ.Д. Клиникалық фармакология // Алматы, 2013 - 406 Б.
- [6] Козлова И.С., Хорошева Е.В. Нарушение репарации ДНК опухолевых клеток под действием сарколизина // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1986. 10. С. 463-465
- [7] Рахимов Қ.Д. Фармакология дәрістері // Алматы, 2012 - 552 Б.
- [8] Гудков А.В., Чернов О.Б., Сиянова Е.Ю. и др. Получение ДНК-зонда, предоставляющего последовательности, амплифицированные в устойчивых к колхицину клетках // Мол.биология. 1986. 20.№1 С.146-153
- [9] Рахимов К.Д. Влияние сарколизина на устойчивую к лейкофдину лимфосаркомы Плисса // Материалы республиканской конференции молодых ученых. Алма-Ата. 1976. Т.2. С.529
- [10] Рахимов Қ.Д. Фармакология құпиялары // Алматы, 2012 – С. 536
- [11] Сейц И.Ф. Молекулярно-генетические аспекты лекарственной терапии злокачественных опухолей // Эксперим.онкология. 1987. Т.9. №6. С.3-11
- [12] Стручков В.А., Сулова О.А., Лобачев В.М. Действие ханерола на суперспиральную структуру ДНК клеток С 37 // Эксперим.онкология. 1988. Т10. №4. С.52-54
- [13] Хабаров С.В. Характеристика β-адренорецепторов клеток лейкоза Д 1210 и его варианта, устойчивого к сарколизину// Бюлл. Эксперим.биологии и медицины. 1987. Т.6. С.715-716
- [14] Шапот В.С. Биохимические аспекты опухолевого роста. М., 1975
- [15] Эмануэль Н.М., Корман Д.Б., Островская Л.А., Горбачева Л.Б., Дементьева Н.П. Нитрозоалкилмочевины – новый класс противоопухолевых препаратов. М., Наука. 1978. С.294
- [16] Gross P., Neriah Y.B., Groop J.M et al. Isolation and expression of a complementary DNA that confers multidrug resistance. Nature. 1986. Vol.323. N6090. P.728-731.
- [17] Gross P., Groop J.M, Robinson et al. Isolation and characterization of DNA sequences amplified in multidrugresistant hamster cells. Proc.Nat.Acad.Sci.USA. 1986.№83.P.337-341
- [18] Shen D., Pojo A., Robinson J et al. Multiresistance of DNA-mediated transformants is linked to transfer of the human gene. Mol.Cell.Biol. 1986.Vol.6.№ 11. P.4039-4045
- [19] Рахимов Қ.Д. Фармакология табиғи дәрілер // Алматы, 2014 С.483
- [20] Адекенов С.М. Достижения и перспективы развития фитохимии, г.Қарағанда, труды международной научно-практической конференции - 2015 – С.208
- [21] Рахимов К.Д., Сикымбаева Л.М., Темирғалиева Э.М. - Фитофармакология және фитотерапия негіздері, 2010, 356 бет
- [22] Рахимов Қ.Д., Әдекенов С.М., Фитохимия Фитофармакология Фитотерапия // Алматы Қарағанды, 2015- Б.523
- [23] Рахимов К.Д. Усиление терапевтического эффекта при комбинированной химиотерапии лекарственно резистентных опухолей // Деп. в КазНИИИТИ №2057-Ка от 07.04.1988
- [24] Кукушкина Г.В., Перетолчина Н.М., Миненкова Е.А, Веровский В.Н., Софьина З.П., Горбачева Л.Б. Нарушения в синтезе и структуре ДНК клеток лейкоза L1210 мышей, чувствительных и резистентных к 1-метил-1-нитрозомочевине и 1,3-бис (2-хлорэтил)-1-нитрозомочевине *in vivo*// Биохимия. 1984. Т.49.В.7. С.1189-1197
- [25] Гудков А.В., Копнин Б.П. Амплификация участков генома в соматических клетках млекопитающих, устойчивых к колхицину // Генетика. 1983. 19. №7. С. 1045-1053.

REFERENCES

- [1] Rakhimov K.D. New natural compounds in chemotherapy against drug resistant tumors. Thesis of Dr.med.Moscow. 1991. P.455 (In Russ)
- [2] Garybdzhanyan B.T. Preclinical development of a therapeutic regimen of treatment of cancer patients in the development of them drug resistance. Chernogolovka.1982. P.193-194 (In Russ)
- [3] Gerasymova G.K., Matveev L.V., Mokina V.D. Application biochemistry criterion for forecasting effectiveness in chemotherapy of tumors. 1981 №12 P. 15-19 (In Russ)
- [4] Gerasymova G.K., Blokhin D.Y., Yavorskaya N.P. Features of effects 5-ftoruracil in the ovarian cancer cells and human melanoma. Experim.oncology. 1983. 5. №1. P.57-61 (In Russ)
- [5] Rakhimov K.D. Clinical pharmacology. Almaty. 2013 –P.406 (In Kaz)

- [6] Kozlova I.S., Khorosheva E.V. Violation of DNA repair of tumor cells by sarkolizin. 1986. 10. P. 463-465 (In Russ)
- [7] Rakhimov K.D. The lecture of pharmacology. Almaty.2012 P.552 (In Kaz)
- [8] Gudkov A.V., Chernov O.B., Syanova E.U and colleagues. Preparation of DNA probe sequences providing amplified in cells resistant to colchicine 1986. 20. №1 P.146-153 (In Russ)
- [9] Rakhimov K.D. The effect of sarcolysin on leycioefdin resistant lymphosarcoma of Plissa. Materials of Respublic conference of young scientists. Almaty. 1976. T.2. P.529 (In Russ)
- [10] Rakhimov K.D. The secrets of pharmacology. Almaty 2012. P. 536 (In Kaz)
- [11] Zeiss I.F. Molecular genetic aspects of drug therapy of malignant tumors. Experiment. oncology. 1987. T.9. №6. P.3-11 (In Russ)
- [12] Struchkov V.A., Suslova O.A., Lobachev V.M. The effects of heneralal on supercoiled DNA structure of the cells C 37. Experimental oncology. 1988. T10. №4. P.52-54 (In Russ)
- [13] Khabarov S.V. Characterization of β -adrenergic receptors of the cells of leukemia L 1210 and its resistant variant to sarcolysin. 1987. T.6. C.715-716 (In Russ)
- [14] Shapot V.S. Biochemical aspects of tumors growth. M., 1975 (In Russ)
- [15] Emanuel N.M. Korman D.B., Ostrovskaya L.A., Gorbacheva L.B., Dementieva N.P. Nitrozoalkylurease – a new class of anti tumor drugs. M., Nauka. 1978. P.294 (In Russ)
- [16] Gross P., Neriah Y.B., Groop J.M., et al. Isolation and expression of a complementary DNA that confers multidrug resistance. Nature. 1986. Vol.323. N6090. P.728-731. (In Eng)
- [17] Gross P., Groop J.M, Robinson et al. Isolation and characterization of DNA sequences amplified in multidrugresistant hamster cells. Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 1986. №83. P.337-341 (In Engl)
- [18] Shen D., Pojo A., Robinson J et al. Multiresistance of DNA-mediated transformants is linked to transfer of the human gene. Mol. Cell. Biol. 1986. Vol.6. № 11. P.4039-4045 (In Engl)
- [19] Rakhimov K.D. Pharmacology natural drugs. Almaty, 2014. P.483 (In Kaz)
- [20] Adekenov S.M. “Achievements and prospects for the Development of Phytochemistry” proceedings of the International Research and Practice Conference. Karaganda. 2015, P.208 (In Engl)
- [21] Rakhimov K.D., Sykymbaeva L.M., Temyrgalyeva E.M. Basic of phytopharmacology and phytotherapy. 2010, P.356 (In Kaz)
- [22] Rakhimov K.D., Adekenov S.M. Phytochemistry Phytopharmacology Phytotherapy. Almaty-Karaganda 2015- P.538 (In Kaz)
- [23] Rakhimov K.D. Enhancement of the therapeutic effect in combination chemotherapy of drug resistant tumors. Dep. KazNIITI №2057-Ka от 07.04.1988 (In Russ)
- [24] Kukushkina G.V., Peretolchina N.M., Mynenkova E.A., Verovoky V.N., Sofyna Z.P., Gorbacheva L.B. A disturbance in the structure of DNA synthesis and cell leukemia L 1210 mice sensitive and resistant to 1-metyl-1-nitrozoureas and 1,3-bys (2-chloroethyl)-1 nitrozoureas in vivo. 1984. T.49. B.7. P.1189-1197 (In Russ)
- [25] Gudkov A.V., Kopnyn B.P. Amplification of regions of the genome in mammalian somatic cells resistant to colchicines. Genetics. 1983. 19. №7. P. 1045-1053 (In Russ)

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СИНТЕЗ ДНК В ОПУХОЛИ

К. Д. Рахимов

АО «КазМУНО», Алматы, Республика Казахстан

Ключевые слова: саркома 45, синтез ДНК, лекарственная резистентность, растительные препараты.

Аннотация. Исследуемые растительные препараты оказались высокоэффективными на резистентных к лейкофдину (ЛСП) и сарколизину (С 45) вариантах опухолей крыс (по подавлению синтеза ДНК). Установлена высокая чувствительность к алхидину, сарколизину и их комбинациям синтеза ДНК в резистентном к лейкофдину варианте ЛСП. Достигнуто полное преодоление резистентности синтеза к сарколизину у С 45 с помощью исследованных растительных препаратов (арглабин, лейкофдин и препарат «ГК»). Угнетение синтеза ДНК более выражено при многократном (5 и 10 дней) применении растительных препаратов, чем при однократном, что свидетельствует о слабом кумулятивном эффекте их.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 135 – 141

**FREE-LIVING NITROGEN-FIXING BACTERIA PERSPECTIVE
FOR CREATION OF EM-ASSOCIATIONS****I. E. Smirnova, A. Zh. Sultanov, A. A. Sabdenova**

Institute of Microbiology and Virology, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: iesmirnova@mail.ru

Key words: rhizosphere, free-living nitrogen-fixing bacteria, EM-associations.

Abstract. Currently, in Kazakhstan there is a steady trend towards the degradation of pasture land, which is due to uncontrolled livestock grazing, lack of control over the state and use of pastures. This unsatisfactory state of pasture ecosystems raises the urgent problem for Kazakhstan - the restoration of degraded pastures and increase their productivity.

One of the most promising solutions to this problem is the biological agriculture. Biological agriculture is based on the use of the reduction potential of microorganisms, which are the main environmental factors of soil formation, and is using associations agronomical valuable microorganisms (EM Association), including nitrogen-fixing, phosphate mobilizing, cellulolytic microorganisms. In introducing them into the soil these microorganisms enrich it readily available nutrients make the soil fertile and the plants delivers the necessary enzymes, vitamins, amino acids and so on. One of the major components of EM associations are free-living aerobic soil bacteria. These microorganisms play a leading role in the fixation of atmospheric nitrogen and enrich the soil available nitrogen.

From the rhizosphere of cultivated plants of the South and South-East of Kazakhstan isolated more than 50 free-living nitrogen-fixing bacteria native, of them created a collection. The basic cultural-morphological and biochemical characteristics of the most active strains were studied. It is found that investigated strains belong to the genus *Azotobacter*, to species *Azotobacter chroococcum*. Selected three strains of nitrogen-fixing bacteria have the ability to actively fix molecular nitrogen from the atmosphere and accumulate biomass on nitrogen-free media. These strains are prospective for creation EM associations agronomically valuable microorganisms to restore degraded pastures.

УДК 579.64

**СВОБОДНОЖИВУЩИЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ,
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭМ-АССОЦИАЦИЙ****И. Э. Смирнова, А. Ж. Султанова, А. А. Сабденова**

Институт микробиологии и вирусологии, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: ризосфера, свободноживущие азотфиксирующие бактерии, ЭМ-ассоциации.

Аннотация. В настоящее время, в Казахстане наблюдается устойчивая тенденция к деградации пастбищных земель, что связано с нерегулируемым выпасом скота, отсутствием контроля за использованием пастбищ. Такое неудовлетворительное состояние пастбищных экосистем выдвигает насущную проблему для Казахстана - восстановление деградированных пастбищ и повышение их продуктивности.

Одним из наиболее перспективных решений этой задачи является биологическое земледелие. Биологическое земледелие основывается на использовании восстановительного потенциала микроорганизмов, являющихся главным экологическим фактором почвообразования, и состоит в применении ассоциаций агрономически ценных микроорганизмов (ЭМ-ассоциации), включающих азотфиксирующие, фосфатмобилизирующие, целлюлолитические микроорганизмы. Эти микроорганизмы при внесении их в почву обогащают ее

легкодоступными элементами питания, делают почву плодородной и поставляют растениям необходимые продукты своей жизнедеятельности (ферменты, витамины, аминокислоты и пр.). Одними из ведущих компонентов ЭМ-ассоциаций являются аэробные свободноживущие бактерии почвы. Им принадлежит ведущая роль в фиксации атмосферного азота и обогащение почвы доступным азотом.

Из ризосферы культурных растений юга и юго-востока Казахстана выделено более 50 аборигенных свободноживущих азотфиксирующих бактерий и создана коллекция. Изучены основные культурально-морфологические и биохимические признаки наиболее активных штаммов. Установлено, что исследуемые штаммы относятся к роду *Azotobacter*, виду *Azotobacter chroococcum*. Отобрано три штамма азотфиксирующих бактерий, обладающих способностью активно фиксировать молекулярный азот атмосферы и накапливать биомассу на безазотистых средах. Эти штаммы являются перспективными для создания ЭМ-ассоциаций агрономически ценных микроорганизмов для восстановления деградированных пастбищ.

Введение. Исторически и традиционно пастбища Республики Казахстан были территорией развития скотоводства, овцеводства и коневодства. В настоящее время, в Казахстане наблюдается устойчивая тенденция к деградации пастбищных земель, что связано с нерегулируемым выпасом скота, сокращением площадей обводненных пастбищ, отсутствием контроля за состоянием и использованием пастбищ, и несоблюдением земельного законодательства [1-4]. Большая часть пастбищных экосистем серьезно нарушена, ряд ценных видов кормовых трав исчезли, почвы сильно истощены. По данным Института мировых ресурсов на 2012 год, пастбищные земли в Казахстане занимают 188 млн. га или 70% всей площади. Более 48 млн. га или 26% от общей площади составляют деградированные почвы, из них 23,0 млн. га составляют пастбища, где изменения приобрели необратимый характер, то есть их самовосстановление невозможно или требует крупные вложения и длительный период заповедного режима [5-8]. Все эти негативные процессы вызвали ухудшение кормовой базы пастбищного животноводства [9-11]. Такое неудовлетворительное состояние пастбищных экосистем выдвигает насущную проблему для Казахстана - восстановление деградированных пастбищ и повышение их продуктивности.

Одним из наиболее перспективных решений этой задачи является биологическое или альтернативное земледелие, при котором решающим становится не применение минеральных удобрений, а поддержание почвы в биологически активном, жизнедеятельном состоянии, обеспечивающем ее плодородие. Биологическое земледелие основывается на использовании восстановительного потенциала микроорганизмов, являющихся главным экологическим фактором почвообразования, и состоит в применении ассоциаций агрономически ценных микроорганизмов (ЭМ-ассоциации), включающие азотфиксирующие, фосфатмобилизирующие, целлюлолитические микроорганизмы. Эти микроорганизмы при внесении их в почву обогащают ее легкодоступными элементами питания, делают почву плодородной и поставляют растениям необходимые продукты своей жизнедеятельности (ферменты, витамины, аминокислоты и пр.). При этом не применяются минеральные удобрения, пестициды и другие химические средства, продукция становится экологически чистой и полностью безопасной для человека и сельскохозяйственных животных [12, 13]. Одними из ведущих компонентов ЭМ-ассоциаций являются аэробные свободноживущие бактерии почвы. Им принадлежит ведущая роль в фиксации атмосферного азота и обогащение почвы доступным азотом [14-17].

Целью проведенных исследований являлось выделение и изучение аборигенных азотфиксирующих бактерий, перспективных для создания ассоциаций агрономически ценных микроорганизмов.

Методы исследований

Объектами исследований служили новые штаммы азотфиксирующих бактерий, выделенные из ризосферы культурных растений на юге и юго-востоке Казахстана. Поиск и выделение свободноживущих аборигенных азотфиксирующих бактерий проводили из различных типов почв. Образцы почв для выделения микроорганизмов отбирали с соблюдением правил асептики и помещали в стерильные пергаментные пакеты.

Для выделения аборигенных азотфиксирующих бактерий использовали элективные среды Эшби и №79 [18]. По совокупности культурально-морфологических признаков осуществляли

идентификацию микроорганизмов до рода с помощью определителя Берджи [19]. Культивирование бактерий проводили на жидких средах в колбах на качалке при 180 об/мин и температуре 25°C, в течение 5-7 суток. Чистота культур периодически проверялась микроскопированием с фазовым контрастом и высевом на селективные питательные среды.

Азотфиксирующую активность бактерий определяли по степени и скорости накопления биомассы при росте культур на безазотистых средах, исходя из того, что чем выше накопление биомассы, тем активнее культура фиксирует молекулярный азот атмосферы. Биомассу микроорганизмов определяли нефелометрически на спектрофотометре PD-303 ("ApeI", Japan) и выражали в единицах оптической плотности (отн. ед. ОП) и пересчитывали по калибровочной кривой на вес сухой биомассы (г/1000 мл).

В работе использовались стандартные методы исследований бактерий, изложенные в руководствах [18, 20].

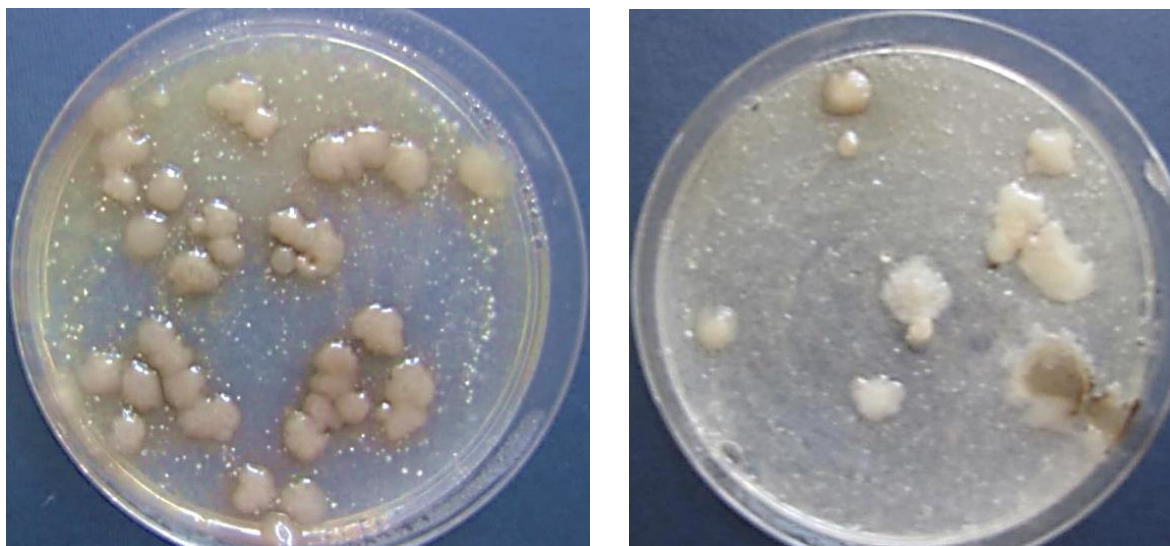
Повторность опытов 5-ти кратная. Результаты исследования были статистически обработаны с использованием коэффициента Стьюдента.

Результаты исследований

Из различных почв Казахстана было выделено более 50 культур аборигенных свободноживущих азотфиксирующих бактерий и отобраны штаммы, способные к активному росту на средах, не содержащих в своем составе азота.

В лабораторных условиях были поставлены опыты по первичному скринингу бактерий по способности к фиксации азота атмосфера.

В результате скрининга было отобрано 36 штамма бактерий, перспективных для создания ассоциаций агрономически ценных микроорганизмов (ЭМ-ассоциации). Из них для дальнейшей работы было отобрано 11 штаммов бактерий, способных к активному росту на безазотистых средах и, предположительно, обладающих высокой способностью к фиксации молекулярного азота атмосферы (рисунок).



Колонии свободноживущих азотфиксирующих бактерий рода *Azotobacter* на среде Эшби

По совокупности основных морфологических и биохимических признаков (фенотипические признаки), все отобранные штаммы были отнесены к роду *Azotobacter*, виду *Azotobacter chroococcum*. Клетки односуточных культур палочковидные, подвижные с перитрихальным жгутикованием, в старых культурах - кокковидные, соединенные парами, тройками или сарциноподобные пакеты, обычно окруженные слизистой оболочкой. Размеры клеток штаммов варьировали незначительно и составляли 3-7×1,5-2,5 м, иногда 8-10 м длины. Окраска колоний на плотных средах была от светло-коричневой до почти черной, что является характерным признаком

для штаммов, относящихся к данному виду. Практически все штаммы на вторые сутки культивирования образовывали на плотной среде крупные, слизистые, бесцветные колонии до 7 мм в диаметре. По мере старения колонии становились еще более слизистыми, и растекались по поверхности агара. Образование пигмента происходило на 5-е сутки культивирования, пигмент в среду не выделялся.

Были выявлены штаммы, отличающиеся по культуральным признакам. Так, штамм №7 образовывал колонии, имеющие значительно меньший размер (до 2 мм в диаметре). Колонии имели округлую форму, были менее слизистыми и не растекались по поверхности агара. Образование светло-коричневого пигмента происходило на пятые сутки культивирования. Штамм №11 характеризовался плоскими, крупными колониями, достигающими 5-8 мм в диаметре, неправильной формы, с небольшими количеством слизи. Образование пигмента наблюдалось уже на третьи сутки культивирования.

Активность роста микроорганизмов - одна из основных физиологических характеристик культур, отражающая скорость и уровень нарастания биомассы. Азотфиксирующие бактерии рода *Azotobacter* чрезвычайно требовательны к минеральному составу питательной среды, в частности к молибдену, поэтому были проведены исследования по подбору сред культивирования для повышения активности роста и накопления биомассы, выделенных штаммов бактерий.

В качестве сред культивирования использовали стандартные среды, рекомендованные для выращивания азотфиксирующих бактерий: среда Эшби, среда №79 и среда Краснопевцевой и др. [21]. Эта среда ранее не использовалась в наших исследованиях.

В результате проведенных исследований для культивирования бактерий была подобрана среда Краснопевцевой следующего состава: глюкоза - 15,0; K_2HPO_4 - 1,0; $MgSO_4 \times 7H_2O$ - 0,5; $FeSO_4 \times 7H_2O$ - 0,0005; $Na_2MoO_4 \times 2H_2O$ - 0,005. При росте на этой среде у бактерий отмечали высокую активность роста и максимальное накопление биомассы. Также, был подобран режим стерилизации для этой среды культивирования.

Азотфиксирующую активность бактерий изучали по степени и скорости накопления биомассы при росте культур на безазотистых средах, исходя из того, что чем выше накопление биомассы, тем активнее культура фиксирует молекулярный азот атмосферы.

Для исследования азотфиксирующей активности культуры выращивали на жидкой среде Краснопевцевой в колбах на качалке при 180 об/мин и температуре 25⁰С в течение 5-7 суток. После этого снимали показания биомассы. Биомассу микроорганизмов определяли нефелометрически на спектрофотометре, выражали в единицах оптической плотности (отн. ед. ОП) и пересчитывали по калибровочной кривой на вес абсолютно сухой биомассы (г/л). Полученные данные представлены в таблице.

Накопление биомассы азотфиксирующими бактериями

Штаммы бактерий	Биомасса, ед. ОП	Биомасса АСБ, г/л
№4	0,21	1,11
№3	0,20	1,05
№6	0,34	1,80
№7	0,05	0,20
№8	0,14	0,74
№11	0,20	1,05
№20	0,13	0,68
№22	0,51	2,72
№29	0,27	1,43
№27	0,14	0,74
№24	0,37	1,96

Из данных таблицы следует, что практически все исследуемые штаммы бактерий фиксируют азот атмосферы, о чем свидетельствует прирост биомассы при росте на среде, не содержащей источника азота. Исключение составлял штамм №7, который характеризовался крайне низкой активностью азотфиксации. Из 11 исследуемых бактерий четыре штамма №7, №8, №27 и №20, характеризовались низким накоплением биомассы (менее 1 г/л), четыре штамма №4, №3, №11 и №29 - средним уровнем накопления биомассы (1,05-1,43 г/л) и три штамма №6, №22 и №24 - высоким накоплением биомассы, которое составляло 1,80 г/л, 2,72 г/л и 1,96 г/л, соответственно.

Обсуждение результатов

Деградация почвенных экосистем, динамическое уменьшение многообразия групп микроорганизмов (редуцентов), снижение не только количества, но и их физиологической активности, нарушение структуры биоценозов и биогеоценозов - последствия антропогенного воздействия. В этой связи возрастает роль физиологически значимых микроорганизмов, таких как свободноживущие азотфиксирующие бактерии рода *Azotobacter* для восстановления плодородия деградированных почв [22, 23]. Поэтому поиск, выделение, изучение и практическое применение этих бактерий для восстановления почвенного плодородия является актуальным направлением исследования.

Для выделения свободноживущих азотфиксирующих бактерий было собрано более 70 образцов разных типов почв из ризосферы культурных растений юга и юго-востока Казахстана. Из них было выделено и получено 50 культур аборигенных свободноживущих азотфиксирующих бактерий и отобраны штаммы, способные к активному росту на средах, не содержащих в своем составе азота. Для дальнейшей работы было отобрано 11 штаммов бактерий, способных к активному росту на безазотистых средах и, предположительно, обладающих высокой способностью к фиксации молекулярного азота атмосферы.

Отличительной особенностью бактерий рода *Azotobacter* является их высокая требовательность к минеральному питанию и наличию в среде микроэлементов. Для большинства культур этого рода необходимо присутствие в среде культивирования молибдена, который действует на ферментативные процессы восстановления нитратов, нитритов и гидроксил амина до аммиака, и биосинтез аммиака [24]. Поэтому была подобрана среда Краснопевцевой и др. с оптимальным содержанием минеральных компонентов и содержащая в среде молибден в количестве 0,005 г/л. На этой среде культуры показывали наибольшую активность фиксации азота атмосферы и активность накопления клеточной биомассы.

По фенотипическим характеристикам, то есть по комплексу ключевых морфологических и биохимических признаков все выделенные штаммы были отнесены к роду *Azotobacter*, виду *Azotobacter chroococcum*. Окраска пигмента варьировала от светло-коричневой до почти черной.

Детальное изучение исследуемых штаммов бактерий, позволило отобрать три штамма №6, №22 и №24 с высоким накоплением биомассы, что свидетельствует об их высокой азотфиксирующей способности. Эти штаммы предполагается использовать при разработке ассоциаций агрономически ценных микроорганизмов (ЭМ-ассоциаций) для восстановления и повышения плодородия деградированных пастбищ.

Выводы. Из ризосферы культурных растений юга и юго-востока Казахстана было выделено более 50 аборигенных свободноживущих азотфиксирующих бактерий, получены чистые культуры, из которых создана коллекция микроорганизмов. Отобрано 11 наиболее активных штаммов и изучены их основные культурально-морфологические и биохимические признаков. Установлено, что все исследуемые штаммы относятся к роду *Azotobacter*, виду *Azotobacter chroococcum*. На основе изучения азотфиксирующей активности штаммов бактерий было отобрано три штамма азотфиксирующих бактерий (№6, №22 и №24), обладающих способностью активно фиксировать молекулярный азот атмосферы и накапливать биомассу на безазотистых средах. Эти штаммы являются наиболее перспективными для создания ЭМ-ассоциаций агрономически ценных микроорганизмов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Щетников А.И. Динамика и устойчивость степных геосистем // Аридные экосистемы. 2000, Т.6, №3, С. 65-74.
[2] <http://www.bnews.kz/ru/news/post>
[3] Отаров А. Основные факторы и степень деградации почв Шиелийского массива орошения // Почвоведение и агрохимия. 2011, № 1, С. 30-39.
[4] Добровольский Г.В., Васильевская В.Д., Зайдельман Ф.Р., Звягинцев Д.Г. и др. Деградация и охрана почв. М.: Мир. 2002. 360 с.
[5] Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. М.:МГУ. 2006. 87 с.
[6] <http://www.agropages.ru>
[7] Концепция экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 годы // Вестник Каспия. 2004. № 1. С. 24-44.
[8] Кузьмин Т.В., Трешкин С. Е., Мамутов Н.К. Результаты опытного формирования естественной растительности на засоленных землях обсыхающего дна Аральского моря // Аридные экосистемы. 2006, Т. 12., № 29. С 27-40.
[9] Лебедь Л. В., Беленкова З.С. Методические указания по оценке и прогнозу урожайности природных кормовых угодий Казахстана. Алматы.: Бастау. 2005. 30 с.
[10] Прозорова Т.А., Черных И.Б. Кормовые растения Казахстана: Павлодар: Книга, 2004, 278 с.
[11] Кененбаев С.Б. Аграрная наука Казахстана: текущее состояние и перспективы развития // Сб. XIII-й Международ. науч.-практ. конф. Аграрная наука сельскохоз. производству Монголии, Сибири и Казахстана. Уланбатор, 2010. С. 10-13.
[12] Афанасьев Е.Н., Афанасьев Н.Е., Тюменцева И.С. Эффективные микроорганизмы в сельскохозяйственном производстве // Мат. Междунар. науч.-практ. конф. Животно-водство – продовольственная безопасность страны. Ставрополь, 2006. С.101-104.
[13] Ходжаева А.К. и др. Диагностика биологических свойств почвы при органической и традиционной системе земледелия // Агрохимия. 2010. № 5. С. 3–12.
[14] Шотт П.Р. Фиксация атмосферного азота в однолетних агроценозах. Барнаул: Азбука. 2007, 176 с.
[15] Шотт П.Р. Результаты и перспективы исследований по проблеме ассоциативной азотфиксации в агроценозах Сибири // Вестник АГАУ. 2001, Вып.1, Т.1. С. 184-189.
[16] Orr C.H., James A., Leifert C., Cooper J.M., Cummings S.P. Diversity and activity of free living nitrogen fixing bacteria and total bacteria in organic and conventionally managed soils // Applied and environmental microbiology. 2011. V. 77, 3. P. 911–919.
[17] Эмер Н. Р. и др. Ежесуточная динамика численности и активности азотфиксирующих бактерий на участках залежной и интенсивно возделываемой почвы // Почвоведение, 2014, № 8, с. 963–970.
[18] Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. 304 с.
[19] Определитель бактерий Берджи / под ред. Дж. Хоулта. М.: Мир, 1997. - 800с.
[20] Microbiological methods for assessing soil quality/ ed. by J. Dloem, D.W. Hopkins, A. Benedetti // CABI Publishing. – 2006. – 307 p.
[21] Пат. 2073712 Российская Федерация, C12R1/065. Штамм бактерий *Azotobacter vinelandii* (Iipman) - продуцент экзополисахаридов / Краснопевцева Н.В., Чернягин А.В., Яроцкий С.В.; заявитель и патентообладатель ТОО "ИТИН". Оpubл. 10.03.2009
[22] Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. Л.:ЛГУ. 1989, 246 с.
[23] Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природоведческую микробиологию М.: Наука, 2001. 256 с.
[24] Мишустин Е.Н. Минеральный и биологический азот в земледелии СССР. М.:МГУ. 1985, 268 с.

REFERENCES

- [1] Shhetnikov A.I. Dynamics and stability of steppe geosystems // Arid ecosystems, **2000**, V.6, №3, p. 65-74. (in Russ.).
[2] <http://www.bnews.kz/ru/news/post>
[3] Otarov A. The main factors and the extent of soil degradation Ili array irrigation // Pedology and Agricultural Chemistry, **2011**, 1, p. 30-39. (in Russ.).
[4] Dobrovolskij G.V., Vasil'evskaja V.D., Zajdel'man F.R., Zvjagincev D.G., et al. *The degradation and soil protection*. M.: Mir. **2002**. 360 p. (in Russ.).
[5] Zajdel'man F.R. *soil reclamation*. M.:MGU. **2006**. 87 p. (in Russ.).
[6] <http://www.agropages.ru>
[7] The concept of ecological security of the Republic of Kazakhstan for 2004-2015 // Bulletin of the Caspian Sea, **2004**. 1. p. 24-44. (in Russ.).
[8] Kuz'min T.V., Treshkin S.E., Mamutov N.K. The results of experimental formation of natural vegetation on saline lands of the dried bottom of the Aral Sea // Arid ecosystems. **2006**, 12, 29. p. 27-40. (in Russ.).
[9] Lebed' L. V., Belenkova Z.S. *Guidelines for the assessment and prediction of productivity of natural forage lands in Kazakhstan*. Almaty: Bastau. **2005**. 30 p. (in Russ.).
[10] Prozorova T.A., Chernih I.B. Forage plants of Kazakhstan: Pavlodar: Book 2004, 278 p. (in Russ.).
[11] Kenenbayev S.B. Agricultural science of Kazakhstan: current state and prospects of development // Coll. XIII th Internat.scien.-practical. conf. Agricultural Science for Agricultural production of Mongolia, Siberia and Kazakhstan. Ulaanbaatar, 2010. P. 10-13. (in Russ.).

- [12] Afanasiev E.N., Afanasiev N.E., Tyumentseva I.S. Effective microorganisms in agricultural production // Proc. Internat. scientific-practical conference. Breeding - food security. Stavropol, 2006. p.101-104. (in Russ.).
- [13] Khodjaeva A.K. et al. Diagnostics and biological properties of the soil in the organic and conventional farming system // Agrochemistry. 2010. № 5. p. 3-12. (in Russ.).
- [14] Schott P.R. Fixation of atmospheric nitrogen in annual agrocenoses. Barnaul: ABCs. 2007, 176 p. (in Russ.).
- [15] Schott P.R. Results and prospects of research on associative nitrogen fixation in agrocenoses Siberia // Bulletin ASAU. 2001, Issue 1, Volume 1, p. 184-189. (in Russ.).
- [16] Orr C.H., James A., Leifert C., Cooper J.M., Cummings S.P. Diversity and activity of free living nitrogen fixing bacteria and total bacteria in organic and conventionally managed soils. *Applied and environmental microbiology*. 2011. V. 77, 3. P. 911-919. (in Engl.).
- [17] Emer N.R., et al. Daily dynamics of abundance and activity of nitrogen-fixing bacteria-ing on fallow areas and intensively cultivated soils // Soil science, 2014, number 8, p. 963-970. (in Russ.).
- [18] Methods of Soil Microbiology and Biochemistry / Ed. D.G. Zvyagintsev. - M.: Izd. University Press, 1991. 304 pp. (in Russ.).
- [19] The determinant of bacteria Burgi / ed. J. Holt. M.: Mir, 1997. - 800 p. (in Russ.).
- [20] *Microbiological methods for assessing soil quality*/ ed. by J. Dloem, D.W. Hopkins, A.
- [21] Benedetti. CABI Publishing. 2006. 307 p. (in Russ.).
- [22] Pat. 2073712 The Russian Federation, C12R1 / 065. The strain of bacteria *Azotobacter vinelandii* (lipman) - producing exopolysaccharide / Krasnopevtseva N.V., Chernyagin A.V., Jarocki S.V.; applicant and patentee LLP "ITIN". Publ. 10.03.2009 (in Russ.).
- [23] Gromov B.V., Pavlenko G.V. Environmental bacteria. AL: LSU. 1989, 246 p. (in Russ.).
- [24] Zavarzin G.A., Kolotilova N.N. Introduction to the natural history microbiology M.: Science, 2001. 256 pp. (in Russ.).
- [25] Mishustin E.N. The mineral and organic nitrogen in agriculture of the USSR. Moscow: Moscow State University. 1985, 268 p. (in Russ.).

ТМ-ҚАУЫМДАСТЫҒЫН ҚҰРУ ҮШІН КЕЛЕШЕКТІ, ЕРКІН ӨМІР СҮРЕТІН АЗОТФИКСАЦИЯЛАУШЫ БАКТЕРИЯЛАР

И. Э. Смирнова, А. Ж. Сұлтанова, А. А. Сәбденова

РМК «Микробиология және вирусология институты» ҒК БҒМ ҚР, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: ризосфера, еркін өмір сүретін азотбекітуші бактериялар, ЭМ-қауымдастықтары.

Аннотация. Қазіргі таңда жайылым жерлердің азғындауының тұрақты үрдістері байқалуда, бұл малды ретсіз жаю, жайылымның жағдайын бақыламай пайдаланғанның нәтижесінде. Осындай жайылым экожүйесінің қанағаттанарлықсыз жағдайы Қазақстан үшін нағыз мәселе тудырады – азғындаған жайылымдарды қалпына келтіру және олардың құнарлылығын арттыру.

Бұл мәселенің ерекше перспективалық шешімдерінің бірі биологиялық егіншілік болып табылады. Биологиялық егіншілік қалпына келтіретін микроорганизмдер потенциялына негізделген, топырақ құраушы негізгі экологиялық фактор болып табылатын, азотфиксациялайтын, фосфатмобилиздеуші және целлюлолиткалық микроорганизмдер кіретін агрономиялық құнды қауымдастықтарды (ТМ-қауымдастықтар) пайдаланудан түзілген. Бұл микроорганизмдерді топыраққа енгізгеннен кейін, топырақты оңай қолжетімді қоректік элементтермен байытып, құнарландырады және өсімдіктердің тіршілік әрекетіне қажетті өнімдерді (ферменттер, витаминдер, аминқышқылдары және т.б.) жеткізеді. ТМ-қауымдастығының жетекші компоненттерінің бірі - топырақта еркін өмір сүретін аэробты бактериялар. Олар атмосфералық азотты фиксациялайды және топырақты қол жетімді азотпен байытады.

Оңтүстік және Оңтүстік-шығыс Қазақстанның дақылдық өсімдіктерінің ризосферасынан елуден астам аборигенді еркін өмір сүретін азотфиксациялаушы бактериялар бөлініп алынды және топтама құрылды. Айрықша белсенді штамдардың негізгі культуралды-морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштері зерттелді. Зерттелген штамдар *Azotobacter* тегіне, *Azotobacter chroococcum* түріне жататындығы анықталды. Белсенді молекулалық атмосфералық азотты фиксациялай алатын және биомассаны азотсыз қоректік орталарда жинақтай алатын азотфиксациялаушы бактерияның үш штамы таңдап алынды. Азғындаған жайылымдарды қалпына келтіру үшін бұл штамдардан агрономиялық құнды микроорганизмдер ТМ-қауымдастығын құру перспективалы.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 142 – 145

**CYTOGENETIC CHARACTERIZATION OF THE INITIAL
AND DRUG RESISTANT VARIANTS OF TUMORS**

K. D. Rakhimov

“KazMUCE”, JSE, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: assa2014@mail.ru, krakhimov@rambler.ru

Key words: karyotype, chromosome, lymphosarcoma of Pliss, anti-tumor activity.

Abstract. A numerical characteristic of the karyotype of lymphosarcoma of Pliss since the receipt of the strain has not undergone significant changes over the entire period of passaging in animals, and differ from the normal karyotype of the rat by the presence of the additional marker microchromosome.

The karyotypes of drug-resistant variants of tumors have a higher karyotypic heterogeneity compared with the original Pliss lymphosarcoma

УДК 615.1.4 (175)

**БАСТАПҚЫ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫЛЫҚ ДАМЫҒАН
ІСІКТЕРДІҢ ЦИТОГЕНЕТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ**

Қ. Д. Рахимов

«ҚМУББУ» АҚ, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: карио түрлері, хромосома, Плисса лимфосаркомасы, ісікке қарсы белсенділігі.

Аннотация. Плисса лимфосаркомасы карио түрінің сандық сипаттамасы штамма алған кезінен жануарларға бұқтырған бүкіл мезгіл арасында елеулі өзгерістерге ұшырамады және егеуқұйрықтың қалыпты кариотүрінен қосымша маркерлік микрохромосома қатысуымен ерекшеленеді.

Ісіктердің дәрілік резистентті үлгілер кариотүрлері негізгі Плисса лимфосаркомасымен салыстырғанда артығырақ жоғары кариотүрлік гетерогенділігімен ерекшеленеді.

Ісікке қарсы препараттарға тұрақтылықты жою, сондай-ақ оның алдын алудың тиімді әдісі қатерлі ісігі бар науқастарды емдеудің нәтижесін жақсарту үшін генетикалық зерттеу жүргізу керек [3, 6, 10, 21].

Басқа зерттеушілердің пікірінше, дәрілік тұрақтылықтың пайда болуында шешуші рөлді аталған препаратқа гетерогенді ісік популяцияның жасушалық элементтерінің көбеюі және іріктелуі негізінде жататын селективті механизм атқарады [1, 4, 12, 13].

Тұрақтылықтың дамуы ісіктердің тұқым қуалау құрылымының өзгеруімен жүреді [4, 10, 12-14].

Ісік популяциясының тұқым қуалау құрылымын зерттеудің әдісі цитогенетикалық анализ болып табылады.

Осыған байланысты Плисс лимфосаркомасының (ЛСП) [15] және оның рубомицинге, проспидинге және лейкофдинге тұрақты нұсқаларының жасушалық популяцияларының заңдылықтарын іріктеуде хромосомалық сипаттамасы зерттелді [17, 18].

Плисс лимфосаркомасының бастапқы штамын зерттегенде кариологиялық өзгеріске сәйкес жасушалардағы хромосома санының полиморфизмі жоғары болған (егеуқұйрықтардың қалыпты

тінінде 42 хромосома болды). Жасушаның жартылай диплоидты аймақта хромосомаларының саны 35-тен 45-ге дейін түрленді, барлық популяцияның 95,7% құрады. Бағаналы линияда 42 хромосомасы бар жасушалар құрады, олардың популяциядағы құрамы $32,9 \pm 4,6$, 41 хромосомасы бар жасушалар $18,6 \pm 3,8\%$, 43 хромосомасы бар жасушалар $15,3 \pm 3,6\%$, ал 40 хромосомасы бар жасушалар $12,0 \pm 3,2\%$ құрады. Модалды топқа жуық басқа жасшалар деңгейі 2 және 4% болды [1].

Рубомицинге тұрақты Плисс лимфосаркомасында (114 ұрпағы) бағаналық линияның сақталуымен жасушалық полиморфизмнің жоғарылауы анықталды. Хромосома саны бойынша басқа жасушалық линиялардың құрамы 2 және 12% болды.

Бастапқы Плисс лимфосаркомасы және оның рубомицинге тұрақты нұсқасында хромосома санының таралу түрін бағалағанда χ^2 критерийі бойынша 38 хромосома линиясынан басқа жасушалардың жеке линияларында айырмашылық анықталған жоқ (Плисс лимфосаркомасының бастапқы штамында - $2,1 \pm 4,1\%$, дәріге тұрақты нұсқасында - $11,6 \pm 3,2$).

Сонымен, Плисс лимфосаркомасының бастапқы штамының және рубомицинге тұрақты нұсқасының жасуша популяциясының айырмашылығы кейбір жасуша полиморфизмінің және 38 хромосомасы бар жасуша линияларының жоғарылауымен көрінді [9].

Плисс лимфосаркомасының проспидинге тұрақты нұсқасының цитогенетикалық анализінде (117 ұрпақ) жасушалық полиморфизм жоғарылады және метафазадағы хромосома саны 30-дан 52 дейін болды.

Жасушалардың моделді тобы ортаңғы қателіктен бөлу керегі жоқ, яғни, бағаналы линияға 32-ден 42 дейін хромосомасы бар жасушаларды жатқызуға болады. Нақты хромосома саны бар жасушалардың ең жоғарғы санын алсақ, Плисс лимфосаркомасының бастапқы штамында бағаналы линия 42 хромосомадан өзгерген жоқ, проспидинге тұрақты нұсқасында популяцияда 41 дейін болды.

Плисс лимфосаркомасының бастапқы штамында және проспидинге тұрақты нұсқасында жасушалардағы хромосома санының таралуы бұл түрде ерекшеленді (χ^2 критерийі бойынша).

Жасушалардың саны бойынша айырмашылық метафазада 38 хромосомасы бар линияда (бастапқы Плисс лимфосаркомасында - $2,1 \pm 1,4$, проспидинге тұрақты нұсқасында $11,8 \pm 3,2$ - $P < 0,05$) және 42 хромосомасы бар линияда (бастапқы Плисс лимфосаркомасында - $32,9 \pm 4,6$, ал дәріге тұрақты нұсқасында - $10,7 \pm 3,7$) анықталды [9, 19].

Лейкоэфдинге тұрақты Плисс лимфосаркомасының цитогенетикалық анализінде (112 ұрпақ) полиморфизмнің жоғарылауы және ортаңғы қателіктен бағаналы линияны бөлудің қажеті жоқ. Бағаналы линияларға 40 және 42 хромосомасы бар жасушалардың линиясын жатқызуға болады. Бағаналы линиясында нақты хромосома саны бар жасушалардың ең жоғарғы санын 41 хромосомасы бар линияны санауға болады.

Кейде 38 хромосомасы бар жасуша линиялары бөлінеді, бірақ олардың айырмашылығы ортаңғы қателігінде айырмашылық бар. Плисс лимфосаркомасының бастапқы және лейкоэфдинге тұрақты нұсқаларының жасушалық таралымы болған жоқ (χ^2) [4, 17].

Сонымен, цитогенетикалық анализ бойынша ең жоғарғы полиморфизм лейкоэфдинге тұрақты Плисс лимфосаркомасында анықталды (32 ден 52 дейін), ал бастапқы штамымен салыстырғанда проспидинге тұрақты Плисс лимфосаркомасында бағаналы линияның өзгеруі болады (41-42 хромосома).

Әдебиеттердегі мәліметтер бойынша [5, 7, 12, 13, 19, 21] фармакотерапиялық заттарға тұрақтылықтың дамуы қатерлі ісік популяциясы жасушаларының кариотиптік құрылымының өзгеруімен жүреді, ол бағаналы линия өзгергенде, кариотиптік гетерогенділік жоғарылағанда, қосымша маркерлі хромосома, соның ішінде микрохромосома және дәрілік тұрақтылықта тікелей маңызы бар құрамында амплифицирленген гендер бар гомогенді боялған хромосома пайда болғанда көрінеді.

Сонымен қатар, дәрілік тұрақтылықтың дамуы дәрілік тұрақтылықпен байланыссыз хромосома құрылымының кездейсоқ өзгеруімен байланысты екені белгілі [11, 19].

Біздің тәжірибеміздегі цитогенетикалық анализ бойынша дәріге тұрақты нұсқалары бастапқы ісіктерге қарағанда кариотиптік гетерогенді болып келеді. Алынған мәліметтер Плисс лимфосаркомасының кариотипі басқа қайта егілген ісік штамдарына қарағанда тұрақты болды. Плисс лимфосаркомасының [15] кариотиптік анализді жасау кезінде біздің және басқа авторлардың [4]

мәліметтері бойынша Плисс лимфосаркомасының кариотипі егеуқұйрықтардың қалыпты кариотипінен айырмашылығы болған жоқ. Айырмашалық негізінен қосымша микрохромосомаға байланысты (метафазада 80%), ал хромосомаларды іріктеуде метацентрлік хромосоманың моно - немесе трисомиясымен байланысты (14-ші, 18-ші жұп).

Хромосомалардың дифференциалды бояу әдісін қолдану арқылы бастапқы Плисс лимфосаркомасының және дәріге тұрақты нұсқасын өсімдік препараттарымен емдегенде цитогенетикалық айырмашылық болуы мүмкін.

Сонымен, Плисс лимфосаркомасының кариотипінің сандық сипаттамасы штамм алынған сәттен бастап жануарларға енгізген кездегі барлық кезеңде өзгеріссіз болды және егеуқұйрықтардың қалыпты кариотипінен қосымша маркерлі микрохромосома болуымен ерекшеленеді.

Ісіктердің дәріге тұрақты нұсқасының кариотиптері бастапқы Плисс лимфосаркомасынан жоғары кариотипті гетерогенділігімен ерекшеленеді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Вахтин Ю.Б. Генетическая теория клеточных популяций. – Л. 1980. – С.166
- [2] Войтовский В.К. Цитогенетическое изучение метастазов асцитной лимфосаркомы Плисса. Цитология. 1971. 13. – №3. – С.362-367
- [3] Рахимов К.Д. Новые природные соединения в химиотерапии лекарственно резистентных опухолей: автореферат диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук // Москва 1991г. – С. 455
- [4] Войтовский В.К., Едыгенова А.А., Кабиев О.К. Цитогенетический анализ вариантов штамма опухоли яичников крысы, устойчивых к 6-меркаптопурину и Тио ТЭфу. Вопр.онкологии. 1970. – Т.26. – №5. – С.87-92
- [5] Гончарова С.А., Миненкова Е.А., Фомина М.М., Демидова И.С. Цитогенетическая характеристика штамма лейкоза L1210 при развитии лекарственной устойчивости. Эксперим.онкология. 1984. Т.6. – №4. – С.38-41
- [6] Рахимов К.Д., Абдуллин К.А. Доклинические испытания лекарственных средств. Методические указания. – Алматы - 1997. – С. 112
- [7] Гончарова С.А., Демидов Н.С., Ширяева О.А., Шевцова В.Н., Коновалова Н.П. Характеристика антроциклиноустойчивых штаммов лейкоза Р-388. Эксперим.онкология. 1987. Т.9. – №4. – С.42-47
- [8] Рахимов К.Д. Фармакологическое изучение природных соединений Казахстана, 1999, – С.270.
- [9] Козинец Г.И., Иванова Л.Е., Кузнецова Т.В., Ханьков О.К., Левина Н.В., Воеводкина Т.Г. Цитологическая характеристика лимфолейкоза Р-388, резистентного к карминомицину. Эксперим.онкология. 1985. Т.7. – №4. – С.60-64
- [10] Рахимов К.Д. Фармакология құпиялары // Алматы, 2012 – С. 536
- [11] Копнин Б.П., Болгарева Г.М., Стромская Т.П., Ставровская М.А. Получение и онкологическая характеристика новых околоплоидных сублиний мышинных клеток, обладающих двумя генетическими маркерами. Эксперим.онкология. 1983. 5 – №2. – С.32-34.
- [12] Левина И.В. Хромосомы и лекарственная резистентность опухолей. Эксперим.онкология. 1984. Т.6. – №6. – С.14-18
- [13] Пиненкова Е.Л., Фомина М.М., Гончарова А., Евсеенко Л.С. Селективные механизмы возникновения резистентности к действию противоопухолевых препаратов. Актуальные проблемы экспериментальной химиотерапии опухолей. Черноголовка. 1982. – С.76-78
- [14] Рахимов К.Д. Фармакология дәрістері // – Алматы, 2012.– 552 б.
- [15] Плисс Г.Б. Онкологическая характеристика нового штамма лимфосаркомы Плисса. Бюлл.эксп.биол. и мед. 1961.2. – С.95-100
- [16] Рахимов К.Д., Верменичев С.М. Перспективность поисков противоопухолевых средств среди растений Казахстана // Современные проблемы фармации. – Алма-Ата. 1989. – С. 94-95
- [17] Рахимов К.Д. Клиникалық фармакология // – Алматы, 2013. – 406 б.
- [18] Рахимов К.Д. Влияние сарколизина на устойчивую к лейкозфдину лимфосаркомы Плисса. Материалы республиканской конференции молодых ученых. – Алма-Ата, 1976.Т.2. – С.529
- [19] Рахимов К.Д. Фармакология табиғи дәрілер // Алматы, 2014. – С. 483
- [20] Адекенов С.М. Достижения и перспективы развития фитохимии, г.Караганда, труды международной научно-практической конференции - 2015 – С.208
- [21] Goldie J.H., Goldman A.J. The genetic origin of drug resistance in neoplasms: implications for systemic therapy. Cancer Res. 1984. – №9 P.3643-3653

REFERENCES

- [1] Vakhtin Y. B. Genetic theory of cell populations.L., 1980. S. 166
- [2] Voitovsky V. K. Cytogenetic study of metastatic ascitic lymphosarcoma of Plissa. Cytology. 1971. 13. No. 3. P. 362-367 (In Russ)
- [3] Rakhimov K.D. New natural compounds in chemotherapy against drug resistant tumors. Thesis of Dr.scient.med. Moscow. 1991. P.455 (In Russ)
- [4] Voitovitcky V. K., A. A. Digenova, Kabiev O. K. Cytogenetic analysis of ovarian tumors strain rats are resistant to 6-mercaptopurine and ThioTapu. Problems of oncology. 1970. T. 26. No. 5. P. 87-92 (In Russ)

- [5] Goncharov S. A., Minenkova E. A., Fomina M. M., Demidov, I. S. Cytogenetic characteristic strain of leukemia L1210 in the development of drug resistance. *Experim.Oncology*. 1984.Vol. 6.No. 4. P. 38-41 (In Russ)
- [6] Rakhimov K.D., Abdullin K.A. Preclinical research of drugs. *Methods handbook*. Almaty.1997. P. 112(In Russ)
- [7] Goncharov S. A., Demidov N. With., Shiryayeva O. A., Shevtsova V. N., Konovalova N. P. Feature antratsyklyn resistant strains of leukemia P-388. *Experim.Oncology*. 1987.Vol. 9.No. 4. P. 42-47 (In Russ)
- [8] Rakhimov K.D., Pharmacological research of natural compound of Kazakhstan. Almaty.1999, P.270.(In Russ)
- [9] Kozinets G. I., Ivanova L. E., Kuznetsova T. V., Khanykov O. K., Levin N. In., Voevodina T. G. Cytological characterization of lymphocytic leukemia P-388 resistant to carminomycin. *Experim.Oncology*. 1985. T. 7. No. 4. P. 60-64 (In Russ)
- [10] Rakhimov K.D. The secrets of pharmacology.Almaty 2012. P. 536 (In Kaz)
- [11] Kopnin B. P.,G. M. Bulgarevo, Stromskaya T. P., Stavrovskaya M. A. preparation and characterization of new cancer of human murine cells with genetic markers. *Experim.Oncology*. 1983.5 No. 2. P. 32-34.(In Russ)
- [12] Levin V. I. Chromosomes and drug resistance of tumors. *Experim.Oncology*. 1984.Vol. 6. No. 6.With.14-18 (In Russ)
- [13] Piankova E. L., Fomina M., Goncharova .And.,Evseenko L. S. Selective mechanisms of emergence of resistance to the action anti tumordrugs. Actual problems of experimental chemotherapy of tumors.Chernogolovka. 1982. P. 76-78 (In Russ)
- [14] Rakhimov K.D. The lecture of pharmacology.Almaty.2012 P.552 (In Kaz)
- [15] Pliss, G. B. Cancer characterization of a new strain of lymphosarcoma of Plissa. *Bull.exp.Biol. and honey*. 1961.2. P. 95-100 (In Russ)
- [16] Rakhimov K.D., Vermenichev Prospects of searches of antitumor drugs among Kazakhstan`s plants. Modern problems of pharmacy. Almaty.1989. P. 94-95 (In Russ)
- [17] Rakhimov K.D. Clinical pharmacology.Almaty.2013 –P.406 (In Kaz)
- [18] Rakhimov K. D. Effect of sarcosylsin on leykoeffdin resistant lymphosarcoma of Plissa. Materials of Republican conference of young scientists.Alma-ATA, u Vol. 2.P.. 529 (In Russ)
- [19] Rakhimov K.D Pharmacology natural drugs.Almaty, 2014.P.483 (In Kaz)
- [20] Adekenov S.M. “Achievements and prospects for the Development of Phytochemistry” proceedings of the International Research and Practice Conference. Karaganda. 2015, P.208 (In Engl)
- [21] Goldie J.H., Goldman A.J. The genetic origin of drug resistance in neoplasms: implications for systemic therapy. *CancerRes*. 1984. №9 P.3643-3653 (InEngl.)

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНЫХ И ЛЕКАРСТВЕННО РЕЗИСТЕНТНЫХ ВАРИАНТОВ ОПУХОЛЕЙ

К. Д. Рахимов

АО «КазМУНО», Алматы, Казахстан

Ключевые слова: кариотипы, хромосома, лимфосаркома Плисса, противоопухолевая активность.

Аннотация. Числовая характеристика кариотипа лимфосаркомы Плисса с момента получения штамма не претерпела заметных изменений за весь период пассирования на животных и отличается от нормального кариотипа крысы присутствием дополнительной маркерной микрохромосомы.

Кариотипы лекарственно резистентных вариантов опухолей отличаются более высокой кариотипической гетерогенностью по сравнению с исходной лимфосаркомой Плисса.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 146 – 153

**AT THE ORIGINS OF LEGENDS.
ALHAGI – DESERT HEALER**

V. I. Sokolik, F. V. Shestakov

LLP "OBIS" drinking plant, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: feoshestacov@yandex.kz

Keywords: alhagi, desert, Avicenna, medicinal teas, healing properties, yantag, feeding stuff.

Abstract. Alhagi (dzhantag, yantag) is the symbol of the futility of the desert, as it was claimed by Avicenna, and is a rich green pharmacy. In folk medicine, the plant for a long time has been used as an anti-microbial. Broth from yantag quenches thirst and removes "toxins of fatigue", prevents intestinal infections. This plant has particular importance for sands fixation and protection of their approach to the various national economic projects, such as highways, bridges, fields, buildings. Like many other plants, alhagi is being destroyed in the vast spaces, especially if produced industrial and poaching harvesting of roots of yantag. In order not to cause environmental harm to brushwood of alhagi, economic organizations and individuals are encouraged to implement harvesting in 2-3, 4-5 years. The scientific study of the spread and healing properties of plant will yield valuable information for the domestic pharmaceutical and information for its calculation and protection of the natural gene pool of deserts of Kazakhstan.

УДК 007.3

**У ИСТОКОВ ЛЕГЕНДЫ.
ДЖАНТАК – ПУСТЫННЫЙ ЦЕЛИТЕЛЬ**

В. И. Соколик, Ф. В. Шестаков

ТОО "ОБИС", Алматы, Казахстан

Ключевые слова: верблюжья колючка, пустыня, Авиценна, целебные отвары, целебные свойства, янтак, корма.

Аннотация. Верблюжья колючка (джантаг, янтэг) – этот символ бесплодности пустыни – как утверждал Авиценна, является богатейшей зеленой аптекой. В народной медицине растение издавна применялось как средство против микробов. Отвар из янтага утоляет жажду и снимает «токсины усталости», предотвращает возникновение кишечных инфекций. Особую значимость имеет это растение для закрепления песков и предохранения от их наступления на различные народно-хозяйственные объекты, такие как автострады, мосты, пашни, постройки. Как и многие другие растения, верблюжья колючка уничтожается на громадных пространствах, особенно если производится промышленная и браконьерская заготовка корней янтага. Чтобы не наносить экологический вред зарослям верблюжьей колючки хозяйственным организациям и частным лицам рекомендуется осуществлять заготовки через 2-3, 4-5 лет. Научное изучение распространения и целебных свойств растения даст ценные сведения для отечественной фармакологии и информацию для его учёта и охраны природного генофонда пустынь Казахстана.

*Пустынный, перед этим деревом
Смирненно преклони колено.
Оно твоё излечит чрево
И быстро и весьма отменно.*

Абу Али ибн Сина (Авиценна)

Введение. Верблюжья колючка имеет обширное распространение практически почти по всей территории СНГ в пустынной и полупустынной зонах. Она обладает удивительными и многообразными лечебными свойствами, описанными еще в трудах Абу Али ибн Сины (Авиценны) и является богатейшей зеленой аптекой [1]. В наши дни в первую очередь она имеет огромное значение как кормовая база для отгонного животноводства.

Как отмечал в своих исследованиях Н. Г. Андреев, академик ВАСХНИЛ, на пастбище верблюжья колючка поедается только верблюдами и козами, менее охотно овцами и почти не поедается лошадьми и крупным рогатым скотом. Сено из неё поедается всего на 50% и то лишь верблюдами и овцами. Однако измельчение верблюжьей колючки /резка, - а особенно сенная мука/ повышает поедаемость до 80%. В осенне-зимний период, когда колючки и ветки под влиянием погодных условий становятся мягкими, это растение поедается лучше.

Кроме всего прочего, верблюжья колючка является отличным медоносом. В мае, когда янтак расцветает и его яркие цветы украшают пустыню и источают тончайший ошеломляющий удивительный аромат, сюда слетается тысячи насекомых, желающих полакомиться этим бесценным даром Природы. Сюда же едут пчеловоды и выпускают рои пчел для сбора "дани полевой". Мед из верблюжьей колючки отличается особым вкусом и обладает ценными лечебными свойствами, которые должно и надобно изучать.

Поиск пустынных растений с живительной влагой привел исследователей к неожиданным открытиям. Доказано, что верблюжья колючка **обладает противорадиационным эффектом.**

В Институте физиологии и экспериментальной патологии аридного климата (Ашхабад) найден оригинальный предельно простой способ утоления жажды в пустыне. Надо только иметь пакет полиэтилена и знать, какое растение и когда *можно подоить*. Первым был испытан куст верблюжьей колючки. И сразу же к испытателю пришла удача. Пять-шесть пакетов размером 1х1 метр, плотно охвативших ствол выбранного донора, исправно выдавали за световой день 2–2,5 литра питьевой влаги со вкусом терпкого зеленого чая.

Оправдали возложенные надежды и другие выбранные для опыта растения. Прозрачные полиэтиленовые рубашки-мешки, надетые на песчаную солянку (типичное растение пустынь), за счет испаряющей влаги позволяли накапливать в каждом мешке по 50 миллилитров ежечасно приятной на вкус и утоляющей жажду влаги.

Особую значимость имеет это растение для закрепления песков и предохранения от уничтожения песками различных народно-хозяйственных объектов (например, автостреды, мосты, пашни, постройки). Еще в древние века легендарный повелитель Хоросана занимался плановым расширением посадок этого удивительного растения. Как и многие другие растения, верблюжья колючка уничтожается на громадных пространствах, особенно если там производится промышленная и браконьерская заготовка корней янтака. Следует запрещать неумеренные заготовки хозяйственным организациям и частным лицам и рекомендовать чередование заготовок лишь через 2-3, 4-5 лет. Также, существует необходимость охраны и лицензирования работ по заготовке верблюжьей колючки. А преподавание экологической культуры еще со школы позволит вырастить поколения, сохраняющие природные богатства страны на многие века.

Хочется познакомить читателей с различными чудодейственными свойствами этого пустынного феномена.

Легенды и реалии. В давние времена у правителя Хоросана тяжело заболел наследник. Он простудился, и никакие старания придворных лекарей не помогали ему избавиться от изнурительного кашля.

В отчаянии правитель обратился к табибам - местным знахарям. Из далекого стойбища, из самого сердца раскаленной солнцем пустыни во дворец привезли седовласого старца. Осмотрев больного, он сказал, что для излечения надо на заре собрать «манну небесную», выделяющуюся на

листьях одного пустынного растения. Эта манна и есть главное лекарство, которое поможет наследнику. Употребляя по 10-20 мискалов ежедневно (1 мискал – мера веса, равная 4,25 г), больной выздоровел. Щедро наградили старца, с почетом доставили домой.

Вскоре случилась другая беда, на этот раз у самого повелителя Хоросана. Ему стала причинять страдания задержка мочи, и снова помогла чудодейственная трава. Только теперь старец порекомендовал пить отвар из цветков, листьев и молодых веточек этого растения.

Повелитель выпил этот отвар и полегчало ему, повторил дважды, и болезнь отступила. И попросил властелин своего избавителя рассказать, что это за растение, которое он использовал для лечения, которое избавило его от страдания. Ответил старик. «По-местному - янтак или просто верблюжья колючка». И приказал повелитель своим наместникам повсеместно производить посадки янтака и передавать опыт лечения. Так гласит легенда.

Кочевники еще много веков назад обратили внимание, что скот, постоянно употреблявший в пищу янтак, практически не болел желудочно-кишечными расстройствами. Подметив эту особенность, степняки начали лечиться такой травой сами. Так начиналось изучение лечебных свойств этого удивительного растения. Десять веков назад на янтак обратил внимание Авиценна и стал рекомендовать его как весьма эффективное средство против нарушений деятельности желудочно-кишечного тракта [1]. Он рекомендовал собирать с растения так называемую манну или таранджубин. Авиценна писал про таранджубин: «Это роса, которая выпадает на верблюжью колючку. Естество - уравновешенное, несколько склоняющееся к теплоте. Свойства: смягчительное, подходит для очищения желудка, помогает от кашля, смягчает грудь.

Органы извержения мягко послабляет желтой желчью, послабление осуществляется в силу особого свойства таранджубина. На один раз его дают пить от 10-20 мискалов (один мискал равен 4,24 граммов) в зависимости от натуры. Утоляет жажду. Лучший таранджубин – свежий, белый». (Абу Али Ибн Сина «Канон врачебной науки», том 2 №724, Ташкент 1982 с.613-614)

Вот где кроются истоки легенды о чудесном исцелении царственного наследника. Насколько нам известно, этот удивительный целебный препарат «манна небесная», изготовленный самой матушкой Природой, в наше время находится в забвении и ждет своего исследователя. Само же растение получает в народной и научной медицине все более широкое признание.

Что же мы знаем в наше время об этом удивительном пустынном растении?

Ботаническое описание и биологическая характеристика растения. Известно пять видов этого растения: Верблюжья колючка сероватая (*Alchagi canescens* Shap.), Верблюжья колючка персидская (*Alchagi persarum* Boiss. Et Buhse), Верблюжья колючка обыкновенная (*Alchagi pseudoalchagi*), Верблюжья колючка киргизская (*Alchagi Kirghisorum*), Верблюжья колючка редколистная (*Alchagi Sparsifolia*) [2]. Но нас в первую очередь интересует Верблюжья колючка обыкновенная, известная в Средней Азии под названием "жантак", "янтак".

Итак, верблюжья колючка обыкновенная (лат. *Alchagi pseudoalchagi* Desv.) - это типичный пустынный и полупустынный колючий кустарник из семейства бобовых ярко-зеленого цвета, покрытое колючками, крепкими и длинными, цветки сидят на колючках. При благоприятных условиях он может достигать высоты до двух метров. Янтак хорошо приспособился к жизни в безводных пустынях, так как его корни могут извлекать влагу с глубины до шести метров, а его листочки конденсируют влагу из ночного тумана. Цветет с мая до глубокой осени и является хорошим кормом, особенно для верблюдов и коз

Янтак обладает довольно своеобразным набором органических веществ и минералов. С лечебной целью используются корни, трава (стебли, листья, цветки), цветки, плоды. В корнях обнаружены алкалоиды (0,19 %), витамин С, кумарины (0,19 %), дубильные вещества (3,9 %). В траве обнаружены органические кислоты, эфирное масло (0,33 %), каучук, алкалоиды (0,17 %), витамины С, К, группы В, каротин, дубильные вещества, катехины, флавоноиды. В ветвях найдены алкалоиды и другие азотсодержащие соединения, флавоноиды. В ветвях, колючках содержатся витамин С, кумарины (0,19 %), дубильные вещества (4,3 %). В листьях – кумарины (0,25 %), дубильные вещества (4,7 %), флавоноиды (3,4–10,9 %), рутин. В цветках обнаружено эфирное масло (0,83 %). В плодах – дубильные вещества (9,7 %) [3].

Изучение народного опыта применения янтака. Как показал опрос жителей пустынной и полупустынных зон Прибалхашья, Бет Пак Далы и других пустынь, многие из них используют

янтак (джантак) для лечения многих болезней. При этом они чаще всего опираются на многолетний опыт предков, передаваемый из уст в уста по всей Великой степи.

В интернет-журнале «Лучший травник» приводится народное средство для лечения суставов с применением верблюжьей колючки. При суставных болях, ревматизме рекомендуется в виде ванн: запарить 60 грамм на ведро воды, парить траву около часа, процедить и парить 30-40 минут больные места. Траву и корни верблюжьей колючки, собираемые во время цветения и после него, используют при наличии песка в моче и задержке мочи у взрослых в виде отвара.

Отвар травы обладает бактериостатическим, гемостатическим, противовоспалительным, желчегонным, вяжущим, мочегонным и жаропонижающим действием [3]. Отвар, настой корней применяется как гемостатическое, при геморрое и дизентерии, желчегонное, мочегонное, слабительное, а также при заболеваниях печени, язве желудка и двенадцатиперстной кишки. Наружно – как ранозаживляющее. Отвар травы снижает влагопотери организма. Настой используется наружно (ванны) – при геморрое и для обмывания ран. Отвар, настой травы применяется также при дизентерии, болезнях носоглотки, ангинах, гнойных отитах, для лечения эрозии шейки матки и эндоцервицитов, экземах.

Растение выделяет сахаристое вещество, известное под названием манна (содержит ди- и трисахариды). Манна – слабительное, мочегонное и жаропонижающее средство, суррогат сахара. Цветки верблюжьей колючки обыкновенной в Средней Азии и Азербайджане употребляют для приготовления чайных напитков, утоляющих жажду и резко снижающих потоотделение. В Азербайджане эссенция, приготовленная из травы, применяется при заболеваниях желудка и геморрое.

Способы приготовления и применения:

1. 2 чайные ложки измельченных корней верблюжьей колючки обыкновенной на 200 мл воды, кипятить 6–7 минут, настаивать 30 минут, остудить. Выпивать всю дозу утром натощак как слабительное.

2. 3 столовые ложки измельченных корней верблюжьей колючки на 0,5 литра воды, кипятить на слабом огне 5–6 минут, настаивать 1,5–2 часа, процедить. Принимать по 1/3–1/2 стакана за 30–40 минут до еды при холецистите, гепатите, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, геморрое, гастрите, колите. Наружно используется отвар в виде обмываний, примочек, как ранозаживляющее.

3. 3 столовые ложки измельченной травы верблюжьей колючки на 0,5 литра воды, кипятить на слабом огне 3–4 минуты, настаивать 1 час, процедить. Принимать по 1/3–1/2 стакана при холецистите, гепатите, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, дизентерии, ангине, гнойных отитах, болезнях носоглотки.

4. 4 столовые ложки измельченной травы на 0,5 литра кипятка, настаивать 1–2 часа, процедить. Применять наружно (ванны) – при геморрое, гнойных отитах, экземах, для обмывания ран, для спринцеваний при лечении эрозий шейки матки и эндоцервицитов.

Но так как верблюжья колючка относится к семейству бобовых, для увеличения выхода ингредиентов, перед приготовлением ее желательно замачивать на 1,5-2 часа в холодной воде [3, 4].

Читателями интернет-журнала Википедия отмечается, что надземная часть верблюжьей колючки обладает более высоким противовоспалительным эффектом, чем корневая часть. Особенно заметно это при воздействии на стрептококки, стафилококки, дизентерийную палочку [5].

Народный опыт применения верблюжьей колючки. В народной медицине для лечения используют все части растения: цветы, листья, молодые побеги, плоды, корни. Сбор верблюжьей колючки необходимо проводить в начале цветения (июнь), в сухую погоду, в утренние часы, отбирая кусты, покрытые бутонами и распускающимися цветками. Срезается вся надземная часть растения. Сушить нужно в тени, в проветриваемом помещении. При этом можно развешивать на чистые поверхности.

Высохшие кусты подвергаются измельчению и удалению грубых центральных и боковых побегов. Для этого применяется деревянный каток или ручной пресс из двух досок, соединенных шарниром. Осыпающиеся при этом цветки, листья, колючки и мелкие ветви собираются, а грубые стебли отбрасываются. Измельчение растительного сырья проводится на электрической мельнице. При большом объеме заготовок целесообразно использовать силосорезку ДКУ-1. Степень измельченности получается от порошоквидной до более крупных частиц, но проходящих через сито с ячейками в 5 мм.

Сырье сохраняется в деревянной (обложенной бумагой) или в стеклянной таре. Срок годности - до 2 лет.

Как приготовить лечебный препарат из верблюжьей колючки. Основной лекарственной формой применения янтака является водное извлечение в виде отвара (5% и 10%). Необходимо следующее оборудование: эмалированная посуда с крышками (кастрюли, ведра), марлевый двухслойный мешок, пресс для отжимания.

Для приготовления 5% отвара измельченное растительное сырье замачивается двадцатикратным весовым количеством дистиллированной воды (возможно применение кипяченой водопроводной воды). Для достаточного пропитывания сырья водой необходимо перемешать его и оставить на 2 часа при комнатной температуре (или же до следующего дня в холодильнике).

В некоторых местностях верблюжью колючку в народной медицине используют как слабительное (отвар корня 20,0 - 200,0 в больших дозах, то есть по 4-5 столовых ложек); как мочегонное - при водянке (такой же отвар, но по одной столовой ложке три раза в день), при наличии песка в моче и задержке мочи у взрослых [6].

Препараты верблюжьей колючки проявляют выраженное бактерицидное действие на стрептококк, поэтому их успешно применяют для полоскания горла при ангине, воспалительных заболеваниях ротовой полости, используют для спринцеваний при белях и эрозии шейки матки. Наружно отвар назначают для лечения гнойных ран, гнойничковых заболеваний кожи и при экземе конечностей, закапывают в ухо при гнойных отитах. Для лечения геморроя и при рахите у детей используют в виде ванн.

Для приготовления 10% отвара 20 г сырья заливают 1 стаканом горячей воды, кипятят в закрытой эмалированной посуде на водяной бане 30 мин, процеживают горячим, остужают 1 ч и осторожно сливают с осадка, чтобы в отваре не оставалось мелких нерастворимых частиц. Принимают по 1/3 стакана 3 раза в день до еды [6].

Цветки верблюжьей колючки в Средней Азии и Азербайджане употребляют для приготовления чайных напитков, утоляющих жажду и резко снижающих потоотделение. Полезность напитков подтверждается тем, что методы приема этого чая разработаны еще в давние времена во всех государствах Средней Азии. Отвар из корней народные врачеватели используют для обмывания ран, а также для местных ванн при геморрое.

Успешное применение верблюжьей колючки в народной медицине побудило врачей Туркменистана, стран Средней Азии, России, Азербайджана заняться изучением этого растения с целью установить его действие, наметить показания к лечебному применению и провести клинические испытания. Было установлено, что верблюжья колючка содержит дубильные вещества пирокатехиновой группы, водорастворимую кремниевую кислоту, глюкозиды флавоновой группы, обладающие Р-витаминной активностью (Е. З. Асоева, А. Д. Даукша, Е. К. Денисова; Р. К. Алиев, Л.И. Прилипко и А. И. Дамиров.). Соответствующими опытами была выявлена способность отваров верблюжьей колючки свертывать кровяную плазму, агглютинировать эритроциты и уменьшать проницаемость капилляров, а также бактерицидное и бактериостатическое действие на возбудителей дизентерии и нагноительные процессы: стафилококков и стрептококков.

Ученый совет министерства здравоохранения Туркменской ССР рассмотрел и одобрил представленные материалы этих клинических испытаний, утвердил инструкции по заготовке, изготовлению и лечению препаратами верблюжьей колючки. Первые опыты лечения свидетельствовали о терапевтической эффективности препаратов верблюжьей колючки при ряде заболеваний.

Безвредность препаратов, приготовленных из янтака, была доказана сначала в опытах на добровольцах, затем подтвердилась клинической практикой. Противопоказаний к применению препаратов нет. В числе получавших их были грудные дети, лица преклонного возраста и беременные женщины с поздними сроками беременности [7].

Верблюжья колючка киргизская. Кроме верблюжьей колючки обыкновенной, в народной и научной медицине в лечебных целях применяют верблюжью колючку киргизскую. Однако пока для лечения в ней используют только корни.

Верблюжья колючка киргизская – многолетний полукустарник; стебли и ветви голые, бороздчатые, зеленые, колючки нижние короткие (1,5–2 см длины), толстые (0,1–0,2 см в

диаметре), крепкие; верхние – длинные (2,5–3,5 см), тонкие (0,07 см) в диаметре, оттопыренные, дугообразно вверх загибающиеся; листья округлые, овальные или обратнояйцевидные, крупные, 1–2 см ширины, 1,5–3 см длины. Цветки по 5–8 шт. на колючке; боб голый, немного изогнутый или прямой, 4–5 – семянный. Цветет в июне – августе.

Распространена в Западной Сибири (Иртышский район), в Средней Азии (все районы, кроме Горно-Туркменского). Растет в глинистых пустынях, полупустынях, на песках, необработанных участках в орошаемых районах, на равнине, в предгорьях, иногда крупными зарослями.

Растение содержит флавоноиды: 3-бета-Д-глюкопиранозидобета-Д-глюкофуранозид изорамнетина, 3-бета-Д-глюкопиранозид изорамнетина, 3-бета-галактопиранозид изорамнетина, 7-альфа-1-оамнофуранозид-3-бета-Д-глюкофуранозид-6-бета-Д-глюкопиранозид изорамнетина, тамариксетин, 3-рутинозид изорамнетина, витамины С, Л, группы И, каротин, дубильные вещества. Настой корней применяется при геморрое, как мочегонное, потогонное, слабительное и дезинфицирующее раны. Корни употребляются в пищу как овощ [7].

Способы приготовления и применения верблюжьей колючки киргизской:

1. 1 столовая ложка измельченных сухих корней на 300 мл воды, кипятить на слабом огне 7–8 минут, настаивать 1 час, процедить. Принимать по 1/4–1/3 стакана 3–4 раза в день при геморрое, как мочегонное и потогонное; по 0,5–1 стакану утром натощак или вечером перед сном как слабительное.

2. 3 столовые ложки измельченных сухих корней на 2 стакана воды, кипятить 7–8 минут, настаивать 1 час, процедить. Использовать для компрессов, промывания ран, порезов, как дезинфицирующее и ранозаживляющее.

Препараты верблюжьей колючки можно назначать, без комбинирования их с другими лекарственными средствами. Практика показала, что это является излишним, так как терапевтическое влияние верблюжьей колючки оказалось достаточно выраженным.

Нежелательность комбинированной терапии обусловлена еще и тем, что при этом невозможно оценить парциальную эффективность или ведущую роль того или иного из применяемых средств. Нельзя исключить возможность возникновения неожиданных вредных для организма сочетаний яндака с каким-либо другим химиотерапевтическим препаратом или антибиотиком. Это требует осторожности и сдержанности при планировании подобных лечебных экспериментов и подчеркивает преимущества методики назначения яндака как основного лекарственного средства.

При лечении инфекционных заболеваний, например, дизентерии назначается питье 5% отвара по 100 мл 3–4 раза в сутки до еды. Продолжительность назначений зависит от тяжести и стойкости болезненного процесса и может варьировать от 6 до 12 суток. Одновременно, особенно при выраженных патологических изменениях стенки толстого кишечника (определяемых ректороманоскопией) назначаются клизмы из того же отвара по 100 мл 1 раз в сутки (после очистительной). Применяются они в течение 4–6 суток. Целесообразно дополнительно назначить аскорбиновую кислоту. При необходимости можно использовать препараты белладонны в качестве болеутоляющего.

Практика показала, что излечение больных наступает в короткие сроки и является стойким (И.Е. Баева, Е.В. Силантьева и др.; Гутерц и др.; Н.А. Синельников, Н.А. Синельников, Л.В. Скавинская и др.).

Лечение заболеваний с предварительными диагнозами энтероколит, колит, диспепсия проводится по той же схеме, но продолжительность назначений может быть сокращена в зависимости от клинического течения болезни и раннего выздоровления. Больным детям отвар назначается в уменьшенной дозировке.

При острой ангине можно рекомендовать отвар яндака для полоскания горла 4–5 раз в сутки на протяжении 5 дней; хроническом тонзиллите в послеоперационном периоде 4–5 раз в сутки – 7–8 дней; гнойном отите (мезотимпанит) – лечение спиртовой вытяжкой из яндака; закапывание в ухо по 8–10 капель, 3 раза в день в течение 8 дней (Б.Э. Ибрагимов, Р.Мехримов).

Для лечения гинекологических заболеваний (эндоцервициты, эрозии шейки матки) следует применять 10 ванночек из 10% отвара с оставлением тампона, пропитанного этим отваром (Н.В.Багирова).

При афтозном поражении слизистой оболочки рта, стоматогингивитах полоскать рот отваром 5-6 раз в день.

Открытые нагноительные раневые процессы, поверхностно расположенные, необходимо орошать отварами или применять примочки из отваров, сменяемые ежедневно, а также смазывание спиртовой вытяжкой.

Разработки казахстанских ученых. Лекарственное средство "Алхидин" растительного происхождения на основе верблюжьей колочки, был получен на кафедре химического факультета Казахского государственного университета (КазГУ) и защищен авторским свидетельством, как оригинальный противовоспалительный препарат нестероидной природы РК - ЛС - 3 - №004762.

Алхидин - полимер, представляет собой аморфный порошок от светло-коричневого до коричневого цвета, трудно растворим в воде, не растворяется в спиртах, без запаха. В настоящее время предлагаемая лекарственная форма в виде микрокапсул. Препарат прошел предклиническое испытание.

Алхидин обладает Р-витаминным и выраженным гипотензивным, сосудорасширяющим действием. Кроме того, показания при амбулаторном лечении свечами с алхидином, больных хроническим геморроем выявили противовоспалительный гемостатический, обезбаливающий, тромболитический эффекты лекарства. Лечебные свойства свечей не уступают многим производимым в настоящее время официальным свечам, а по некоторым показателям (стабильность обезбаливающего эффекта, высокие гемостатические свойства, рассасывающий эффект) превосходят их. Применение свечей совершенно безвредно для организма и не вызывает аллергических реакций.

Уникальная консервирующая активность препарата изучена с целью сохранения икры осетровых рыб. Так, при применении алхидина срок хранения икры составляет 6 месяцев. Ее качественные характеристики – внешний вид хороший, икра разбористая, икринки легко отделяются одна от другой, вкус и запах свойственны икре осетровых рыб, без посторонних привкусов и запаха, без отстоя; соответствует первому сорту согласно требования ГОСТа 7442-79 «Икра зернистая осетровых рыб баночная».

Способ получения «алхидина» малостадийный, простой по техническому решению, управляемый и контролируемый, специального оборудования не требует. Отработана методика получения препарата в лабораторных условиях.

Дело за внедрением в лечебную и промышленную практику.

Заключение. Итак, верблюжья колочка представляет собой настоящую природную химическую лабораторию с уникальным набором целительных веществ, причем совместимых и взаимно дополняющих друг друга. Действие их проверялось табибами, баксы, народными врачами, знахарями, лекарями, ведунами и в последние годы апробированы многими клиницистами. И этот арсенал лечебных средств открывает широчайшие возможности для лечения человеческого организма при самых различных заболеваниях. Перечислим еще раз основной спектр лечебного действия этого пустынного целителя – мочегонное, спазмолитическое, противоопухольное, обезбаливающее, гемостатическое, бактериостатическое, бактерицидное, желчегонное, противорадиационное, потогонное, противовоспалительное, вяжущее, противогеморройное, слабительное, кровоостанавливающее, ранозаживляющее, жаропонижающее, сосудорасширяющее и еще много других положительных воздействий на разные органы человека.

Вот этот целебный феномен, к тому же не имеющий противопоказаний к применению для всех возрастных групп, простой в приготовлении и весьма доступный по цене, до сих пор не внедряется в полной мере в лечебных учреждениях, а само растение не имеет должной защиты и хищнически уничтожается браконьерами, забыта также его экологическая ценность как одного из главных защитников наших, противостоящих наступлению пустыни и являющихся основным продуктом питания животных в пустынной и припесковой зоне.

При достаточно детальной разработке препараты из янтака обеспечат наши поликлиники достойными и доступными отечественными лекарствами и могут стать конкурентом на мировом рынке для ряда дорогостоящих лекарственных препаратов.

Авторы искренне благодарят *Бочкареву Веру Георгиевну* за бескорыстную помощь в поиске и обработке информации, *Шестакову Генриэту Ивановну* - за корректуру и подборку информации, *Кучиным Александру и Людмиле* – за создание электронного варианта статьи.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Абу Али Ибн Сина (Авиценна) Канон врачебной науки/ том I-VI. - Ташкент. -1979-1982. – С. 684+550+832+792+703+735
- [2] Большая советская энциклопедия // <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/73668/%D0%92%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%BB%D1%8E%D0%B6%D1%8C%D1%8F>
- [3] Верблюжья колючка обыкновенная // http://klumba.info/flowers/alhagi_psevdalhagi.htm
- [4] Воронина Г.А. 217 рецептов народной медицины / Общество «Знание». – Алма-Ата, 1989. – 21 с.
- [5] Википедия. Верблюжья колючка // Интернет ресурс [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
- [6] Растение верблюжья колючка // <http://www.rasteniya-lecarstvennie.ru/358-rastenie-verblyuzhya-kolyuchka.html>
- [7] Синельников Н.А. «Приготовление препаратов яндака и применение их в медицинской практике.» (журнал «Здравоохранение Туркменистана»).

REFERENCES

- [1] Abu Ali Ibn Sina (Avicenna) Canon of Medicine / volume I-VI. - Tashkent. -1979-1982. - from. 684 + 550 + 832 + 792 + 703 + 735. (in Russ.).
- [2] Great Soviet Encyclopedia // <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/73668/%D0%92%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%BB%D1%8E%D0%B6%D1%8C%D1%8F> (in Russ.).
- [3] Camel thorn ordinary // http://klumba.info/flowers/alhagi_psevdalhagi.htm (in Russ.).
- [4] Voronina G.A. 217 recipes of traditional medicine / Society "Knowledge", Almaty, 1989. - 21 p. (in Russ.).
- [5] Wikipedia. Camel thorn // Internet resource [electronic resource]: <https://ru.wikipedia.org/wiki>. (in Russ.).
- [6] Plant camel thorn // <http://www.rasteniya-lecarstvennie.ru/358-rastenie-verblyuzhya-kolyuchka.html> (in Russ.).
- [7] Sinelnikov N.A. Preparation of yandak drugs and their application in medical practice." ("Health of Turkmenistan" journal). (in Russ.).

АҢЫЗДАР БАСТАУЫНДА. ЖАНТАҚ – ШӨЛ ЕМШІСІ

В. И. Соколик, Ф. В. Шестаков

"ОБИС» ЖШС", Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: жантақ, шөл, Авиценна, емдік қайнатпалар, емдік қасиеттер, янтақ, корма.

Аннотация. Жантақ (джантаг, янтаг) – бұл - шөл даланың ерекшелігі - Авиценна айтып кеткендей, аса шипалы дәрілік өсімдік. Ежелден бері бұл өсімдік халық медицинасында микробтарға қарсы құрал ретінде қолданылып келді. Жантақтың қайнатпасы шөлді қандырады әрі "несеп жолын" басады, ішек жұқпа ауруларының пайда болуын болдырмайды. Бұл өсімдік құмды қатайтуда әрі оның автодаңғылдар, көпірлер, егістік, құрылыстар сияқты әртүрлі халық-шаруашылық нысандарына басып кетуін болдырмауда маңызды орын алады. Жантақ басқа да көптеген өсімдіктер сияқты алып жерлерде жойылады, әсіресе егер жантақтың тамырлары өнеркәсіптік және браконьерлік жолмен дайындалған болса. Жантақтың қопасына экологиялық зиян келтірмес үшін, шаруашылық ұйымдар мен жеке тұлғалар тұнбаны 2-3, 4-5 жылдан кейін дайындағандары дұрыс. Өсімдіктің таралуын және оның емдік қасиеттерін ғылыми оқып-үйрену отандық фармакология үшін құнды мәліметтер береді әрі оны ескеріп, Қазақстандағы шөлдің табиғи генофондын қорғау үшін ақпарат береді.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 154 – 158

**STUDY OF THYROID ACTIVITY
IN RESIDENTS OF ATYRAU REGION**

**Sh. K. Bakhtiyarova, E. K. Makashev, U. N. Kapysheva,
A. M. Kalekeshov, B. I. Zhaksymov, A. A. Korganbaeva**

RSE on REU "Institute of Human and Animal Physiology" CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: i_phyz@mail.ru

Keywords: thyroid hormones, balsam "Rebirth", health.

Abstract. After receiving the iodide balsam "Rebirth" for 1.5 months in blood of the residents of Atyrau TSH levels increased on 103%, the residents of Kulsary - 105%, compared with control data. Thyroid hormone T3 in blood of Atyrau residents increased on 106%, the Kulsary residents - 105%, T4 increased on 108 and 109%, respectively, compared with the values obtained before the correction. The increase of TSH, T3 and T4 by 3-9%, compared with controls, reflecting the regulatory role of the balsam "Rebirth", has a stimulating effect on the pituitary and thyroid hormones. Please note that prior to receiving the balm level of hormonal activity is within the minimum physiological norm, after taking balsam there is a trend to increase the activity of hormones that affect the improvement of the general condition of the people surveyed. Early detection of malfunctions of the endocrine system is necessary for the effective prevention of hypothyroidism with the least impact on the people of any region of the body.

УДК 612.004.46

**ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
У ЖИТЕЛЕЙ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ш. К. Бахтиярова, Е. К. Макашев, У. Н. Капышева,
А. М. Калекешов, Б. И. Жаксымов А. А. Крганбаева**

РГП на ПХВ «Институт физиологии человека и животных» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: гормоны щитовидной железы, бальзам «Возрождение», здоровье населения.

Аннотация. После приема йодсодержащего бальзама «Возрождение» на протяжении 1,5-месяцев в крови жителей г. Атырау уровень ТТГ повысился на 103% , у жителей г. Кульсары - на 105%, по сравнению с контрольными данными. Щитовидный гормон Т3 в крови жителей г. Атырау вырос на 106%, у жителей г. Кульсары на 105%, Т4 увеличился на 108 и 109%, соответственно, по сравнению с значениями, полученными до коррекции. Увеличение ТТГ, Т3 и Т4 на 3-9%, по сравнению с контрольными данными, отражает регулируемую роль бальзама «Возрождение», оказывающего стимулирующий эффект на гипофизарный и щитовидные гормоны. Следует учитывать, что до приема бальзама уровень гормональной активности находился в пределах минимальной физиологической нормы, после приема бальзама отмечается тенденция к увеличению активности гормонов, что отразилось на улучшении общего функционального состояния обследованных людей. Раннее выявление функциональных сбоев эндокринной системы необходимо для эффективной профилактики гипотиреоза с наименьшими последствиями для организма людей любого региона.

Введение. Здоровье населения является одним из ключевых показателей социально-экономического развития страны. В справочной литературе ВОЗ по мировым проблемам здоровья населения указывается, что непосредственно на состояние здоровья людей влияют среднегодовое

повышение температуры окружающей среды, участвовавшие сильные и экстремальные погодные явления и загрязненность промышленными отходами окружающей среды [1]. Считается, что здоровье человека зависит от системы здравоохранения всего на 10%, на 50% - от образа жизни, качества жизни и профилактики заболеваний, остальные 40% - от факторов окружающей среды [2, 3]. Ухудшение экологической обстановки ведет к увеличению числа пациентов с болезнями органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, аллергическими и онкологическими заболеваниями, нарушением иммунитета, обусловленных влиянием негативных факторов окружающей среды [4]. Кроме этого существует проблема йододефицита, актуальная и для нашей страны. Общее число лиц, проживающих в дефицитных по йоду районах составляет более 1 миллиарда человек. У 200-300 млн из них выявляется зуб, более чем у 5 млн – эндемический кретинизм, миллионы имеют различные психомоторные нарушения. В России более половины территорий (Урал, некоторые регионы Сибири, Центрально-Европейская часть, Север) традиционно считаются йододефицитными [5]. Казахстан не исключение – вся его территория относится к йододефицитному региону.

Функциональная активность щитовидной железы в существенной степени определяет энергетический, липидный и углеводный обмен в организме. Нарушения тиреоидного статуса обуславливают развитие функциональных и органических поражений центральной нервной системы, что влечет различные сдвиги поведения [6].

В последнее время в Казахстане растёт напряженность йодной эпидемии. Всё большее количество детей и подростков имеют увеличение щитовидной железы, уже встречаются выраженные формы зоба. Это обусловлено двумя факторами - в течение последних 20 лет не действует система йодной профилактики и значительное ухудшение экологической обстановки в Казахстане.

В связи с вышеизложенным, были проведены исследования активности щитовидной железы у жителей г. Атырау, г. Кульсары, пгтИндерборАтырауской области.

Методы исследования

Кровь у жителей брали утром натощак. Определяли концентрацию тиреоидных гормонов в сыворотке крови стандартными наборами ИФА-БЕСТ на анализаторе StatFAX-2010 (Россия). В наборе использовались моноклональные антитела, обладающие высокой специфичностью к соответствующему классу иммуноглобулинов. Оптическую плотность замеряли при 450 нм (референсная длина волны 620-650 нм). При этом учитывали норму уровня тиреоидных гормонов, указанных в документации анализатора StatFAX-2010 - Т3 общий- 1,2-2,8 нмоль/л, Т4 свободный - 62,68-150,83 нмоль/л, ТТГ-0,25-4,0 мМЕ/л.

Результаты исследований и их обсуждение

Следует особо подчеркнуть, что сведений о состоянии активности щитовидной железы у трудоспособного населения Атырауской области до настоящего времени практически не имеется. Учитывая это, было проведено исследование, направленное на выяснение взаимосвязи между состоянием тиреоидной системы, о чем мы судили по содержанию в сыворотке крови трийодтиронина (Т3), тироксина (тетрайодтиронина, Т4) и, особенно, тиреотропного гормона (ТТГ) и возрастными группами обследуемых лиц, а также местом их проживания.

Данные, характеризующие тиреоидный статус жителей, проживающих в разных районах Атырауской области, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели гормональной активности щитовидной железы у жителей разных районов Атырауской области

Показатель	Т3 общий нмоль/л	Т4 свободный нмоль/л	ТТГ мМЕ/л
пгтИндербор	1,40±0,04	73,9±1,70	1,78±0,20
г. Атырау	1,78±0,08*	67,7±2,40*	1,77±0,07*
г. Кульсары	1,26±0,04*	60,9±1,42*	1,76±0,06

* p ≤ 0,05 по сравнению с контрольными данными.

Как показано в таблице 1, содержание тиреотропных гормонов щитовидной железы в сыворотке крови населения разных районов Атырауской области находились в пределах минимальных референсных значений. Так, уровень Т3 общ.колебался от 1,26 до 1,78 нмоль/л, Т4 – от 60,9 до 73,9 нмоль/л как в контрольных исследованиях, так и в сыворотке крови у городских жителей Атырауской области, что соответствует минимальным референсным значениям исследуемых гормонов. В то же время, содержание ТТГ во всех группах обследованных жителей находилось на оптимальном среднем уровне референсных значений.

Известно, что при дисфункции (гипотиреоз) эндокринной железы образуется слишком мало ее гормонов или они вообще не образуются. Все процессы обмена веществ в организме при этом замедляются. Апатичность (индифферентность) гормонального уровня может быть проявлением старения, но может быть и предвестниками гипотиреоза у стареющих людей [7]. Поскольку в наших исследованиях доминирующую часть населения представляли женщины старше 40 лет, то возможность развития гипотиреоза при климактерических проблемах у них в 3,5 раза больше, чем у молодых женщин [8].

Таким образом, минимальный уровень гормонов щитовидной железы на фоне нормального содержания ТТГ – тиреотропного гормона гипофиза - может отражать функциональную недостаточность щитовидной железы.

В целях укрепления организма и повышения его компенсаторно-адаптационных механизмов для обследованного населения было предложено употреблять в течение 45 сут Бальзам «Возрождение» - биологически активную добавку к пище, отечественную разработку казахстанских ученых, одобренную к употреблению на территории Казахстана с 2010 года ООО «Академия питания».

Определение тиреоидных гормонов в крови жителей г. Атырау и г.Кульсары после коррекции бальзамом «Возрождение» выявило незначительное увеличение ТТГ по сравнению с контрольными данными, полученными у жителей пгтИндербор (таблица 2).

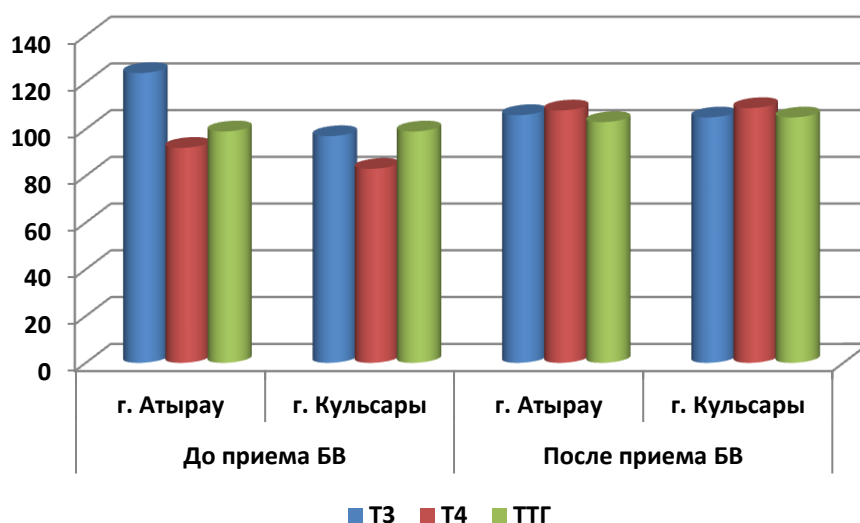
Таблица 2 – Показатели гормонального статуса щитовидной железы у обследованного населения г.Атырау и г.Кульсары после приема бальзама «Возрождение»

Показатель	Т3 общий нмоль/л	Т4 свободный нмоль/л	ТТГ мМЕ/л
пгтИндербор (контроль)	1,40±0,04	73,9±1,70	1,78±0,20
г. Атырау	1,49±0,05*	79,80±1,41*	1,83±0,25*
г. Кульсары	1,47±0,06*	80,53±2,20*	1,87±0,11
* p ≤ 0,05 по сравнению с контрольными данными.			

Как видно из представленных в таблице 2 и на рисунке данных, до коррекции уровень ТТГ был на уровне контрольных значений как у жителей г. Атырау, так и г. Кульсары. Уровень щитовидного гормона Т3 у жителей г. Атырау превышал на 124% данные контрольных групп, в то время как у жителей г. Кульсары уровень Т3 и Т4 были ближе к минимальным границам референсных значений и ниже контрольных на 3-17%, то есть активность щитовидной железы была в пределах физиологической нормы, но ниже контрольных значений.

После приема йодосодержащего бальзама «Возрождение» на протяжении 1,5-месяцев в крови жителей г. Атырау уровень ТТГ повысился на 103% , у жителей г. Кульсары - на 105%, по сравнению с контрольными данными. Щитовидный гормон Т3 в крови жителей г. Атырау вырос на 106%, у жителей г. Кульсары на 105%, Т4 увеличился на 108 и 109%, соответственно, по сравнению с значениями, полученными до коррекции.

Таким образом, после приема бальзама отмечается увеличение ТТГ, Т3 и Т4 на 3-9%, по сравнению с контрольными данными, что отражает регулируемую роль бальзама «Возрождение», оказывающего стимулирующий эффект на гипофизарный и щитовидные гормоны. Следует учитывать, что до приема бальзама уровень гормональной активности находился в пределах минимальной физиологической нормы, после приема бальзама отмечается тенденция к увеличению активности гормонов, что отразилось на улучшении общего функционального состояния обследованных людей.



Изменения концентраций щитовидных гормонов у жителей Атырауской области до и после коррекции по сравнению с контрольными данными (пгИндербор -100%)

Гормоны щитовидной железы отвечают за обмен жиров, белков и углеводов в организме, работу половой, сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, а также за психические функции. ТТГ стимулирует выработку гормонов щитовидной железы (Т3 и Т4), а когда их уровень поднимается, они подавляют выделение ТТГ – так работает принцип регуляции «с обратной связью». При сниженной концентрации щитовидных гормонов Т3 и Т4 развивается гипотиреоз, при повышенной – гипертиреоз. Эутириоз — нормальная выработка гормонов щитовидной железы. Несмотря на то, что щитовидная железа ТТГ не вырабатывает тиреотропный гормон, он регулирует ее деятельность, поэтому уровень ТТГ обычно проверяют вместе с гормонами щитовидки [9].

Выводы. Прием йодосодержащей биологически активной добавки к пище бальзама «Возрождение» активировал гормональную активность щитовидной железы. Поскольку указанные изменения находились в пределах референсных значений, можно говорить о регулирующем влиянии бальзама «Возрождение» - повышение активности гипофизарного гормона ТТГ и активность щитовидных гормонов не превышали 10% от исходного уровня.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Коэн Дж., Эзер Т. Здоровье и права человека/ Справочное руководство.- OSICFC.- 2009. www.equalpartners.info
- [2] Сраубаев Е.Н., Серик Б. Разработка технологий управления здоровьем населения Казахстана на основе интегральной оценки сочетанного воздействия экологических факторов // Гигиена и санитария. – 2013. – №5. – С. 73-75.
- [3] Кайдакова Н.Н. Региональные особенности состояния здоровья населения южных областей Республики Казахстан и перспективы его улучшения // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 5 – С. 109-110.
- [4] Жакашов Н.Ж., Тыныбаев Б.Г. Обеспечение безопасности жизнедеятельности населения нефтегазовых регионов // Научный журнал МОН РК «Поиск». – 2006. – №1. – С. 95-98.
- [5] Фадеев В.В. Современные концепции диагностики и лечения гипотиреоза у взрослых // Пробл. эндокринолог. – 2004. – № 2. – С. 47–53.
- [6] Закон Республики Казахстан от 14.10.2003 N 489-ІІ "О профилактике йододефицитных заболеваний"
- [7] Булатова С.В. Результаты обследования функции щитовидной железы в различные сезоны года у здоровых женщин // Циклы: Материалы второй Международной конференции. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2000. – С. 123-125.
- [8] Коберник М.Ю., Сандакова Е.А., Елькин В.Д. Патологический климакс и гипотиреоз как факторы менопаузального старения // Практическая медицина. - 2013. – №7 (76)/20. – С. 140-143.
- [9] Аметов А. С. Избранные лекции по эндокринологии. – М.: Медицинскоеинформ. Агентство, 2009. – 496 с.

REFERENCES

- [1] Cohen J., Ezer T. Health and Human Rights / Reference rukovodstvo.- OSI CFC.- 2009. www.equalpartners.info
- [2] Sraubaev E.N, Serik B. Development of technologies for health management of Kazakhstan's population on the basis of integrated assessment of the combined effects of environmental factors // Health and sanitariya.- 2013.- №5.- S.73-75.
- [3] Kaydakova N.N Regional features of the health status of the population of the southern regions of the Republic of Kazakhstan and the prospects for its improvement // The successes of modern science. - 2008. - № 5 - pp 109-110.
- [4] Zhakashov N.J, Tynybayev B.G Ensuring the safety of life of the population of oil and gas regions // Scientific Journal of MES RK "Search". - №1. - 2006. - with. 95-98.
- [5] Fadeev V.V Modern concepts of diagnosis and treatment of hypothyroidism in adults // Problems. Endocrinol. - 2004.- № 2.- pp 47-53.
- [6] Law of the Republic of Kazakhstan dated 14.10.2003 N 489-II "On the prevention of iodine deficiency diseases"
- [7] Bulatova S.V. The survey results of thyroid function in different seasons in healthy women // Cycles: Proceedings of the Second International Conference. Stavropol: NCSTU, 2000. - S.123-125.
- [8] Kobernik M. Yu, Sandakova E.A, Elkin V.D pathological menopause and hypothyroidism as factors of menopausal age // Practical Medicine. - 2013.-№7 (76) /20.-S.140-143
- [9] Ametov A. Selected lectures in endocrinology / M: Medical inform. agentstvo.-2009.- 496 p.

**АТЫРАУ ОБЛЫСЫ ТҰРҒЫНДАРЫНЫҢ ҚАЛҚАНША
БЕЗІНІҢ БЕЛСЕНДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ**

**Ш. К. Бахтиярова, Е. К. Мақашев, У. Н. Капышева,
А. М. Қалекешов, Б. И. Жақсымов, А. А. Қорғанбаева**

ҚР БҒМ ҒК «Адам және жануарлар физиологиясы институты» РМҚ, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: қалқанша без гормондары, «Возрождение» бальзамы, денсаулық сақтау.

Аннотация. Атырау қаласы тұрғындарының құрамында иоды бар «Возрождение» бальзамын 1,5 ай бойына қолдануы бақылау тобымен салыстырғанда қан құрамындағы ТТГ мөлшерін 103%, Құлсары қаласы тұрғындарында 105% жоғарлауына себепші болды. Бальзаммен реттеуге дейінгі көрсеткіштермен салыстырғанда қалқанша безінің Т3 гормон деңгейі Атырау қаласы тұрғындарында 106%, Құлсары тұрғындарында 105%, ал Т4 гормоны сәйкесінше 108% және 109% артты. ТТГ, Т3 және Т4 гормондары деңгейінің бақылау тобымен салыстырғанда 3-9% көтерілуі «Возрождение» бальзамының гипотиздік және қалқанша без қызметіне белсенділік арттыру әсерін дәлелдейді. Бальзамды қолданғанға дейін тексеруден өткен адамдарда гормондық белсенділік көрсеткіші физиологиялық төменгі деңгейде болғанын ескерсек, бальзамды қолданудан кейін гормондар белсенділігінің артып, жалпы функционалдық жағдайының жақсаруы орын алды. Эндокриндік жүйе қызметінің бұзылыстарын ертерек анықтау, барлық аймақ тұрғындары организмне зиян келтірмейтіндей гипотиреозды тиімді алдын-алу үшін өте қажет.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 159 – 164

**DETERMINING THE LEVEL OF SOMATIC HEALTH
OF THE POPULATION OF ATYRAU REGION****E. K. Makashev, U. N. Kapysheva, Sh. K. Bakhtiyarova,
A. M. Kalekeshov, B. I. Zhaksimov, A. A. Korganbaeva**RSE on REU "Institute of Physiology of Human and Animals " CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: i_phyz@mail.ru**Keywords:** physical health, Apanasenko scale, Atyrau region, balsam "Rebirth".

Abstract. Results of the survey of residents of Atyrau and Kulsary in Atyrau region, showed that 56% of the urban population of all ages have a "below average" level of health, indicators of other residents (44%) corresponded to "low" level of health, reflecting the presence of chronic disorders, require careful examination in therapeutic clinics. To improve the health of residents surveyed offered on a voluntary basis to make balsam "Rebirth". The results showed that more than half (60 women, or 54%) of the 111 women who took balm showed "medium" level of physical health, the remaining "below average". After receiving the balm "Rebirth" has a marked immunomodulatory and revitalizing effect, residents reduced recovery time fixed rate after exercise, indicating that the increase in the compensatory opportunities and improving the balance of the autonomic regulation of the cardiovascular system. Also There is a decrease in the number of people suffering from hypertensive syndrome, which is reflected in the Robinson index - the most informative and closely correlated with the magnitude of the maximum oxygen consumption.

УДК 612.004.46

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ СОМАТИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ
У НАСЕЛЕНИЯ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ****Е. К. Макашев, У. Н. Капышева, Ш. К. Бахтиярова,
А. М. Калекешов, Б. И. Жаксымов, А. А. Крганбаева**

РГП на ПХВ «Институт физиологии человека и животных» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: соматическое здоровье, шкала Апанасенко, Атырауская область, бальзам «Возрождение».

Аннотация. Результаты обследования жителей г. Атырау и г. Кульсары Атырауской области показали, что 56 % городского населения разного возраста имеют «ниже среднего» уровень здоровья, показатели остальных жителей (44%) соответствовали «низкому» уровню здоровья, что отражало наличие хронических расстройств, требующих тщательного терапевтического обследования в клиниках. Для улучшения состояния здоровья обследованным жителям предложили на добровольной основе принимать бальзам «Возрождение». Результаты исследования показали, что более половины (60 женщин или 54%) из 111 женщин, принимавших бальзам, показали «средний» уровень физического здоровья, остальные «ниже среднего». После приема бальзама «Возрождение», оказывающего выраженный иммуномодулирующий и оздоравливающий эффект, у жителей сократилось время восстановления пульса после фиксированной физической нагрузки, что говорит о повышении компенсаторных возможностях и улучшении баланса вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы. Также снизилось число людей страдающих гипертензивным синдромом, что отразилось на индексе Робинсона - наиболее информативном и тесно коррелирующим с величиной максимального потребления кислорода.

Введение. Экологическая ситуация в Атырауском регионе формируется под влиянием природно-климатических и антропогенных факторов, важнейшими из которых являются подъем уровня Каспийского моря и бурное развитие нефтегазовой отрасли промышленности. Нарастание объемов добычи нефти и газа, высокая агрессивность извлекаемого сырья влияют на процессы интенсивного загрязнения атмосферы, поверхностных и грунтовых вод, а также почвенного и растительного покрова, где накапливаются тяжелые металлы, радионуклиды и нефтепродукты [1]. Отмечается, что в процессе эксплуатации нефтепромыслов в атмосферу выделяются твердые частицы, сернистый ангидрид, окись углерода, оксиды азота и углеводороды [2]. В результате экологическая ситуация в г. Атырау характеризуется высоким уровнем загрязнения парами меркаптанов, относящихся ко второму классу опасности, образующихся из соединений сероводорода, озона и взвешенных веществ [3]. Вместе с тем, до сих пор наблюдается дефицит информации о складывающихся региональных особенностях здоровья населения, о необходимых первоочередных мерах по профилактике заболеваний. Учитывая необходимость глубокого анализа, в данной работе впервые проведены исследования соматического здоровья населения г. Атырау, г. Кульсары и пгт Индербор – как контрольной группы.

Методы исследования

В массовых обследованиях состояния здоровья у населения Атырауской области Прикаспийского региона приняли участие мужчины и женщины трудоспособного возраста от 20 до 60 лет, постоянно проживающие в г. Атырау, пгт Индербор и г.Кульсары. Всего было обследовано 283 жителя до и после коррекции. К обследованиям были привлечены здоровые жители, у которых в анамнезе не было хронических расстройств.

Для исследования уровня соматического здоровья людей, согласно методике Апанасенко [4], мы измеряли жизненную емкость легких, определяли жизненный индекс, гармоничность развития, силу рук с помощью кистевой динамометрии, артериальное давление и пульс до и после 20 приседаний за 30 сек, время восстановления пульса после нагрузки. На основании результатов проведенных исследований высчитывали пять показателей и с использованием формализованных единиц (баллов) получали общую оценку по 5-балльной шкале, характеризующую уровень соматического здоровья взрослого населения.

Среди всех методов определения соматического здоровья наибольшей популярностью пользуется методика Г.Л. Апанасенко, согласно которой в шкале соматического здоровья выделяют пять уровней здоровья: низкий, ниже среднего, средний, выше среднего, высокий, которые рассчитывают по показателям массы тела, жизненной емкости легких, динамометрии кисти, частоты сердечных сокращений до и после дозированной нагрузки, артериального давления. В зависимости от величины индекса здоровья выделяют группы с очень низким, низким, средним, высоким и очень высоким показателями здоровья. По мере увеличения качества здоровья и перехода к группе с очень высоким уровнем здоровья риск смерти уменьшается в 30-50 раз. Если при очень низком здоровье в ближайшие восемь лет умирает каждый третий человек, то при очень высоком - лишь каждый сотый [4]. Согласно методу Апанасенко Л.Г. люди, показавшие «высокий» и «очень высокий» уровень здоровья входят в безопасную зону здоровья. Люди имеющие «средний» и «ниже среднего» уровень здоровья входят в зону риска, когда вероятность развития заболевания очень высока, третья - это зона хронических расстройств, в которую входят люди, имеющие низкий и очень низкий уровень здоровья [4].

Для коррекции уровня здоровья применяли бальзам Возрождение – регистрационное удостоверение РК-БАД-№ 002110, биологически активная добавка к пище, ТОО «MTIMedical», Республика Казахстан, применяется для коррекции питания и как профилактическое средство. Зарегистрирован и разрешен к применению на территории РК от 25 июня 2010 г. Сертификат соответствия КСС №0081248 о соответствии требованиям безопасности (качества), установленным СТ ТОО 40594914-01-2006 пп.3.2.1,3.2.2,3.2.3., 3.3.5.- протокол испытаний ИЛ ТОО «Нутритест» № 6197 от 01.07.2010г., KZ.И.00.0043.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследования уровня здоровья в контрольной группе населения, проживающего в поселке городского типа Индербор. Всего обследовано 103 жителя, разных специальностей и разного возраста - работники сельского хозяйства, медицинский персонал, учителя, постоянно проживающие в данном поселке.

Результаты экспресс-оценки уровня соматического здоровья по шкале Апанасенко представлены в таблице 1. Из общего количества обследованных жителей 32% показали «средний» уровень соматического здоровья, 68% лиц старше 40 лет - «ниже среднего», вошедшие в группу риска развития хронических заболеваний (таблица 1).

Таблица 1 – Экспресс-оценка соматического здоровья населения пгт Индербор

Показатель	Возрастная группа			
	20-30 лет (19 чел.)	30-40 лет (23 чел.)	40-50 лет (32 чел.)	≥50 лет (29 чел.)
Индекс кетле	18,8±1,9	21,2±1,1	20,2±0,9	21,3±0,5
Баллы	0	0	0	0
Жизненный индекс	56,2±5,5	40,9±3,3	36,4±1,8	27,4±1,9
Баллы	3	1	1	1
Динамометрия кисти	52,7±6,8	54,4±4,0	39,0±1,9	30,8±0,6
Баллы	1	1	-1	-1
ИР = ЧССхАДсист., мм рт. ст.: 100	108,0±5,7	102,8±4,3	104,4±5,3	106,5±4,8
Баллы	-1	-1	-1	-1
Время восст. пульса после физической нагрузки, с	89,3±3,2	90,1±8,6	90,4±6,6	89,3±4,0
Баллы	5	5	5	5
Сумма баллов	8	6	4	4
Общая оценка уровня здоровья	Средний	Средний	Ниже среднего	Ниже среднего
*P ≤ 0,01 – между возрастными группами.				

Следовательно, в контрольных исследованиях жителей пгт Индербор Атырауской области 100% обследованных жителей показали средний и ниже среднего уровень соматического здоровья по шкале Апанасенко. При этом снижение уровня здоровья населения наблюдается после 40 лет, когда появляется риск развития хронических болезней, или наличие уже имеющихся проблем со здоровьем.

Исследования уровня здоровья у населения г. Атырау. Обследование населения (90 чел.) г. Атырау по шкале Апанасенко показало, что все обследованные женщины трудоспособного возраста имеют «ниже среднего» уровень соматического здоровья и нуждаются в углубленном обследовании (таблица 2). Как молодые, так и взрослые жители от 20 до 50 лет показали «ниже среднего» уровень соматического здоровья, набрав итоговую сумму по шкале Апанасенко 5 баллов (таблица 2). При этом отмечалось снижение показателей жизненного индекса из-за уменьшения объема жизненной емкости легких (ЖЕЛ), мышечной силы на фоне увеличения артериального давления по мере старения обследуемых. Выравнивание показателей наблюдалось после теста на восстановление частоты сердечных сокращений - у всех обследуемых время восстановления ЧСС после фиксированной нагрузки распределилось в интервале от 80 до 90 сек, что отражает хорошие адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы.

Исследования уровня здоровья населения г. Кульсары. Всего было обследовано 96 чел., из них 83 женщины и 13 мужчин. Оценка здоровья населения г. Кульсары показала, что у жителей старше 30 лет «низкий» уровень соматического здоровья (таблица 3). Молодые люди от 20 до 30 лет по шкале Апанасенко соответствовали «ниже среднего» уровню здоровья. Особые проблемы отмечались при регистрации времени восстановления ЧСС после фиксированной нагрузки – у всех жителей старше 30 лет отмечались более растянутые сроки восстановления, чем у женщин г. Атырау (таблица 3).

Таблица 2 – Экспресс-оценка уровня здоровья жителей г. Атырау по шкале Апанасенко

Показатель	Возрастная группа			
	20-30 лет (19 чел.)	30-40 лет (23 чел.)	40-50 лет (19 чел.)	≥50 лет (29 чел.)
Индекс кетле	16,6±1,0	21,4±1,8	21,2±0,9	23,2±0,7
Баллы	-2	0	0	0
Жизненный индекс	41,9±2,5	34,9±2,5	28,5±2,7	24,9±1,8
Баллы	0	1	1	1
Динамометрия кисти	40,1±3,0	37,4±2,6	37,6±1,9	30,8±2,0
Баллы	-1	-1	-1	-1
ИР = ЧССхАДсист., мм рт. ст.: 100	80,8±4,4	93,5±4,9	92,9±4,6	104,3±4,6
Баллы	3	0	0	-1
Время восст. пульса после физической нагрузки, с	77,1±4,7	86,7±7,0	88,8±4,9	89,1±3,7
Баллы	5	5	5	5
Сумма баллов	5	5	5	4
Общая оценка уровня здоровья	Ниже среднего	Ниже среднего	Ниже среднего	Ниже среднего
*P ≤ 0,05 – между возрастными группами.				

Таблица 3 – Экспресс-оценка уровня здоровья разновозрастных групп населения, проживающего в г. Кульсары

Показатель	Возрастная группа			
	20-30 лет (15 чел.)	30-40 лет (17 чел.)	40-50 лет (26 чел.)	≥50 лет (25 чел.)
Индексы				
Индекс кетле	19,1±1,1	19,9±0,8	23,3±0,8	21,3±1,7
Баллы	0	0	0	0
Жизненный индекс	43,1±3,3	32,3±3,4	32,6±1,6	27,2±1,8
Баллы	0	0	0	0
Динамометрия кисти	43,7±2,2	38,3±2,3	33,8±1,4	33,2±1,9
Баллы	0	-1	-1	-1
ИР = ЧССхАДсист., мм рт. ст.: 100	88,9±5,5	94,7±5,3	112,0±8,5	107,2±4,9
Баллы	0	0	-2	-1
Время восст. пульса после физической нагрузки, с	88,4±6,0	95,7±7,6	97,4±5,6	109,7±3,8
Баллы	5	3	3	3
Сумма баллов				
Общая оценка уровня здоровья	Ниже среднего	Низкий	Низкий	Низкий
*P ≤ 0,001 – между возрастными группами.				

В целом результаты массового обследования жителей г. Атырау и г. Кульсары Атырауской области показали, что 56 % городского населения разного возраста имеют «ниже среднего» уровень здоровья, показатели остальных жителей (44%) соответствовали «низкому» уровню здоровья, что отражало наличие хронических расстройств, требующих тщательного терапевтического обследования в клиниках.

Для улучшения состояния здоровья обследованным жителям предложили на добровольной основе принимать бальзам «Возрождение». Выразили согласие принимать бальзам в течение 45 дней только 52 женщины, проживающие в г. Атырау и 59 женщин – жительниц г. Кульсары Атырауской области. Результаты исследования показали, что более половины (60 женщин или 54%) из 111 обследованных женщин, показали «средний» уровень физического здоровья (таблица 4).

Таблица 4 – Экспресс-оценка уровня здоровья населения г. Атырау и г. Кульсары Атырауской области после приема бальзама «Возрождение»

Показатель	Возрастная группа			
	20-30 лет (14 чел.)	30-40 лет (14 чел.)	40-50 лет (11 чел.)	≥50 лет (13 чел.)
Индекс кетле	15,5±0,7	20,2±1,2	21,1±1,2	22,1±1,0
Баллы	-2	0	0	0
Жизненный индекс	47,8±3,9	35,5±3,9	30,6±3,9	30,6±3,2
Баллы	1	1	1	1
Динамометрия кисти	44,2±3,1	39,3±3,1	39,0±2,5	32,3±2,1
Баллы	0	-1	-1	-1
ЧССхАДсист., мм рт. ст.:100	83,4±6,8	84,0±4,9	92,0±5,3	94,1±8,6
Баллы	3	3	0	0
Время восст. пульса после физической нагрузки, с	79,4±15,0	80,3±7,1	88,0±10,2	89,0±14,5
Баллы	5	5	5	5
Сумма баллов	7	8	5	5
Общая оценка уровня здоровья	Средний	Средний	Ниже среднего	Ниже среднего
*P ≤ 0,01 – между возрастными группами.				

После приема бальзама «Возрождение» у молодых участников сократилось время восстановления пульса после фиксированной физической нагрузки, что говорит о повышении компенсаторных возможностях и улучшении баланса вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы. Также снизилось число людей страдающих гипертензивным синдромом, что отразилось на индексе Робинсона - наиболее информативном и тесно коррелирующим с величиной максимального потребления кислорода. Также отмечалось снижение массы тела и соответственно уменьшение индекса Кетле, свидетельствующего об угрозе ожирения или наличия ожирения.

Выводы. Таким образом, применение бальзама «Возрождение» в силу его иммуномодулирующих и оздоравливающих свойств оказало благотворный эффект на состояние сердечно-сосудистой и пищеварительной системы жителей г. Атырау и г. Кульсары, привело к улучшению показателей резервных и адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы, улучшило общее самочувствие, снизило артериальное давление, сократило время восстановления ЧДД после фиксированной нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Сериков Т.П., Сагандыкова Р.Р., Югай В.М., Ескужиева А.Б. Об охране окружающей среды в условиях добычи нефти и газа на предприятиях ОАО «Казахойл-Эмба» // Нефть и газ. – 2001. - № 1. – С.83-87.
- [2] Кенжегалиев А.К., Хасанова А.А., Моисеева Г.П. Экологическое состояние Атырауской области в связи с промышленным освоением шельфа Каспийского моря // Вестник Атырауского института нефти и газа. – 2002. - № 1-2. – С. 171-173.
- [3] Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан // Министерство энергетики РК, РГП «КазГидромет», Департамент экол. мониторинга. – 2015. – Вып. 8(190). – С. 75-80.
- [4] Апанасенко Г.Л. Эволюция биоэнергетики и здоровья человека. – СПб.: Петрополис, 1992. – 132 с.

REFERENCES

- [1] Serikov T.P., Sagandykova RR, Yugay VM, Eskuzhieva AB On the protection of the environment in terms of oil and gas at the enterprises of JSC "KazakhOil-Emba" // Oil and Gas. - 2001. - № 1. - p.83-87. (in Russ.).
- [2] Kenzhegaliev AK, Hasanov AA, Moiseev GP . Ecological state of Atyrau region in connection with the industrial development of the Caspian Sea // Bulletin of the Atyrau Oil and Gas Institute. - 2002. - № 1-2. - p. 171 - 173. (in Russ.).
- [3] Newsletter on the Environment of the Republic of Kazakhstan // The Ministry of Energy of Kazakhstan, RSE "Kazhydromet" Department of Ecol. monitoring.-2015-Iss.8 (190) .- p.75-80. (in Russ.).
- [4] Apanasenko G.L. Evolution of bioenergy and human health. - St. Petersburg: Petropolis.-132p-1992. (in Russ.).

**АТЫРАУ ОБЛЫСЫ ТҰРҒЫНДАРЫНЫҢ
СОМАТИКАЛЫҚ ДЕНСАУЛЫҚ ДЕНГЕЙІН АНЫҚТАУ**

**Е. К. Мақашев, У. Н. Қапышева, Ш. К. Бахтиярова,
А. М. Қалекешов, Б. И. Жақсымов, А. А. Қорғанбаева**

ҚР БҒМ ҒК «Адам және жануарлар физиологиясы институты» РМК, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: физикалық денсаулық, Апанасенко әдісі, Атырау облысы, «Возрождение» бальзамы.

Аннотация. Зерттеу барысында Атырау облысының Атырау және Құлсары қалаларындағы әртүрлі жастағы тұрғындарының денсаулық деңгейі 56% - «орташа деңгейден төмен», ал 44% - «төмен деңгейді» көрсетті. Зерттеу нәтижесі бойынша тұрғындарда әртүрлі созылмалы аурулар байқалды, сондықтан клиникада мұқият тексеруден өтуі қажет. Тұрғындарға денсаулық жағдайын жақсарту мақсатында бальзам «Возрождение» ерікті түрде ішуге ұсынылды. Осы бальзам «Возрождение» ішкен 111 әйелдердің 54% физикалық деңгейі «орташа» және «орташа деңгейден төменгі» нәтиже көрсетті. Бальзам «Возрождение» ішкеннен кейін тұрғындарда айтарлықтай жүрек-қан тамырлары жүйесінің вегетативті реттеу балансын жақсарды, иммуномодуляторлық және қуаттандыратын әсер берді. Сондай-ақ, гипертониялық синдромымен зардап шегетін адамдардың саны төмендеді.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 164 – 169

**CHANGE OF THE CONDITION OF THE HUMUS
AND MICROORGANISMS IN TERRITORIES
WITH TECHNOGENNO THE POLLUTED SOIL**

K. T. Abdraimova, M. T. Erdenov, G. S. Shalabayeva, K. U. Abdraimov

The international Kazakh-Turkish university of Ahmed Yasavi, Turkestan, Kazakhstan.

E-mail: kuralai.abdraimova@iktu.kz

Keywords: humus, toxic substances, degradation, техногенез, chernozem, fertilizers, microorganisms.

Abstract. At the organization of soil fertility control of a condition of organic substances is the major factor. The soil – as a part of environmental monitoring defines quantitative and quality indicators, the main properties, the soil modes, transformation and migration of the toxic substances arriving as a result of intensive agriculture and a technogenez of a soil cover.

УДК 574.2

**ТЕХНОГЕНДІ ЛАСТАНҒАН ТЕРРИТОРИЯ
ТОПЫРАҒЫНЫҢ ҚҰРАМЫНДАҒЫ ҚАРАШІРІК
МӨЛШЕРІ МЕН МИКРОАҒЗАЛАР МӨЛШЕРІНІҢ ӨЗГЕРУІ**

Қ. Т. Абдраимова, М. Т. Ерденев, Г. С. Шалабаева, Қ. О. Абдраимова

Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық казак-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан

Тірек сөздер: қарішірік, ұлтты заттар, деградация, техногенез, қара топырақ, тыңайтқыштар, микроағзалар.

Аннотация. Топырақ құнарлылығын ұйымдастыру мәселесінде органикалық заттардың жағдайын бақылау маңызды фактор болып табылады. Топырақ - экологияның мониторингінде қарашіріктің сандық және сапалық сипаттамалары, топырақтың негізгі қасиеттерін, тәртіптерін, қарқынды егіншілік барысында және техногенез нәтижесінде келіп түсетін ұйтты заттардың трансформациясы мен миграциясын анықтайды.

Кіріспе. Топырақ типтерінің қаршілік жағдайын зерттеуді кең масштабта жүргізу үшін аймақтың ақпараттық, математикалық модельдеу және т.б. оптимизация мақсаттарын шешуді жүйелі түрде жүргізу керек. Топырақ қарашірігіне байланысты агроэкологиялық мониторингті қарастыра отырып, әртүрлі топырақтың қарашіріктік генетикалық ерекшеліктерін, фракциялық-топырақтық құрамын айқындауға мүмкіндік береді, бірақ олар әртүрлі факторлардың әсерінен қарашірік заттарының табиғатының өзгеруін бағалауға, тіпті егіншілік әдістерінің ұзақ уақыт әсері де жарамсыз. Сондықтан қарашірік қосылыстарының мөлшерін және сапасын бағытты түрде реттеу олардың техногенездің түрлі факторларының әсерінен өзгеру диагностикасының әдістерін жасауды талап етеді. Бұл кезде қарашірікті қосылыстардың деградациясын бағалаудың экологиялық критерийлерін жасау және топыраққа техногенді жүктеменің қалыптылығы, агроландшафттың басқа компоненттері күрделі болып есептеледі. Біршама деңгейде бұл жағдай жиі негізделмеген негативті нәтижелермен және биосфера компоненттеріне агрессивті техногенді әсер ету шарт болып саналады да, бұл заттардың ұйымдастырылуының әртүрлі деңгейде жинақты экологиялық-химиялық зерттеулер жүргізуді талап етуіне алып келеді. Кейбір экожүйелер және ландшафттар үшін сәйкес экологиялық сараптама жүргізген тиімді болады [1].

Сұр топырақ құрамында қарашірік қоры қара топырақтағыға қарағанда аз болады. Соған қарамастан 1 грамм сұр топырақтағы микроағзалардың саны мен белсенділігі қара топырақтағы микроорганизмнен анағұрлым артық (сұр топырақтарда 218,5 млн болса, қара топықтарда тек қана - 57,4 млн микроағзалар) болады [2].

Техногенді әсерге ұшыраған территорияларда топырақ құнарлылығын ұйымдастыру проблемасында органикалық заттардың жағдайын бақылау маңызды фактор болып табылады. Топырақ - экологияның мониторингінде гумустың сандық және сапалық сипаттамалары топырақтың негізгі қасиеттерін, тәртіптерін, қарқынды егіншілік барысында және техногенез нәтижесінде келіп түсетін ұйтты заттардың трансформациясы мен миграциясы анықтайды.

Зерттеулер көрсеткендей, қарашіріктің мөлшері мен сапасы тұрақты, консервативті-антропогенді факторлардың әсерінен зиян шекпейтін көрсеткіштер. Топырақтың құнарлылығын анықтаған кезде, онда тек қарашіріктің мөлшерін ғана есепке алу жеткіліксіз, оның сапалы жағдайын да бақылау керек [3].

Қарашірік сапасының табиғи өзгеруі тыңайтқыштардың жүйелі қолдануына алып келеді. Бұл кезде топырақтың құрамы өзгермейді. Негізгі топтардың $C_{гк}:C_{фк}$ (гумин және фульвоқышқылдарының көміртегісі) арақатынасы – көң қосылған варианттарда зерттелген топырақтарда біршама өзгеріп, қарашірік түзілу құбылысының аймақтық сипаттамасы бойынша қарашірік типіне сәйкес келеді. Органикалық және минералдық тыңайтқыштар қарашіріктің фракциялық құрамын өзгертіп, белсенділігін жоғарылатып, оның жылжымалы формаларының жиналуына себебін тигізеді. Бірақ, кей жағдайларда осы өзгерістер негативті сипатта болуы мүмкін. Мысалы, қара топырақтарда тыңайтқыштарды ұзақ уақыт қолдану нәтижесінде қарашіріктің фракциялық құрамының қайта бөлінуі іске асады: бірінші фракцияда қарашірік мөлшері жоғарылайды (жылжымалы қарашірік) және маңызды, Ca^{2+} -мен байланысқан бағалы екінші фракция кемиді. Сөйтіп, әртүрлі әсерлердің нәтижесінде қарашірік жағдайының өзгеруі үнемі бақылауды, байланыстың тиімді шараларын және сапалы сипаттамаларын дайындауды қажет етеді.

Экспериментальды бөлім

Зерттеу объектісі ретінде Кентау қаласы Байылдыр қалдық сақтау қоймасы мен Қарнақ елді-мекені топырақтарынан сынамалар қарашірікті анықтау үшін қалдық сақтағыштың жанынан 2000 м қашықтыққа дейін және Кентау қаласының оңтүстік-батысынан Қарнақ елді-мекеніне қарай жол бойынан 2000 м-ге дейін алынған топырақ үлгілері зерттелді. Топырақ сынамалары өсімдік тамырларының қалдықтарынан тазаланып, ұқыпты түрде ұнтақталып, саңылауларының диаметрі 0,25 мм болатын елеуштен өткізіліп, қарашірік мөлшері И.В.Тюриннің әдісі бойынша анықталды [4].

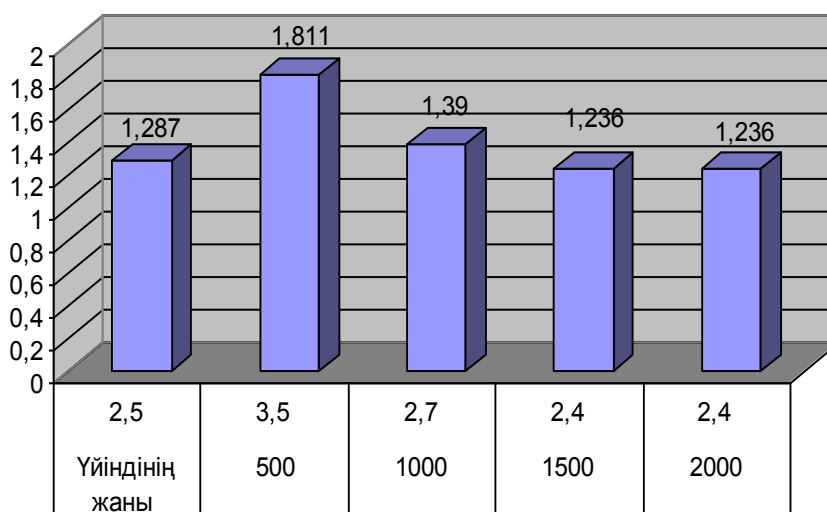
Микроағзалар популяциясы жасанды қоректік ортаға себу әдісімен топырақтағы микроағзалар санын анықтау бойынша жүргізілді [5].

Нәтижелер және оларды талдау

Осыған байланысты біздің зерттеу жұмысымыздың мақсаты Кентау қаласына қарасты «Оңтүстік- полиметалл» ЖАҚ өндірістік қызметінің нәтижесінде пайда болған Байылдыр қалдық сақтағышының және оған жақын жерде орналасқан Қарнақ елді-мекені топырақтарының құрамындағы қарашірік мөлшерінің өзгеруі, микроағзалардың таралу динамикасын зерттеу болды.

1-кесте – Атабай елді мекен топырағында ара қашықтыққа байланысты қарашірік мөлшерінің өзгеруі (жырту қабаты 30-35 см)

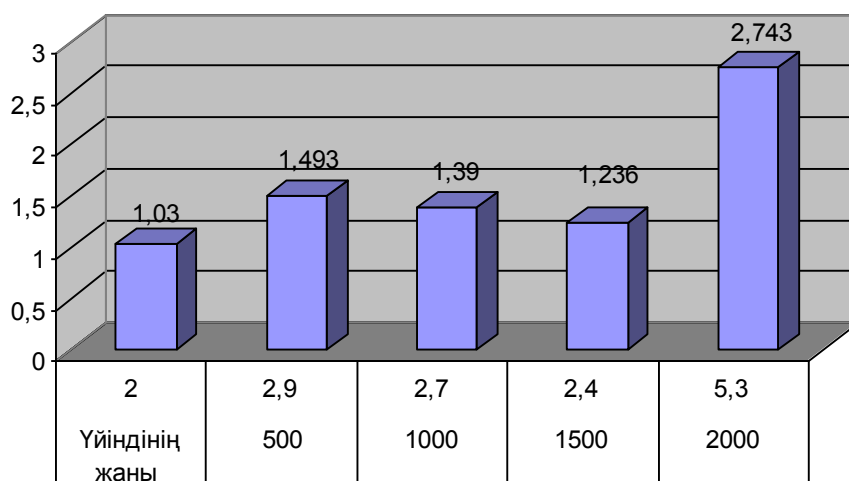
Сынама алынған орын, м	Титрлеуге жұмсалған Мор тұзының мөлшері, мл	Қарашірік мөлшері, мг/кг
Үйіндінің жаны	2,5	1,287
500	3,5	1,811
1000	2,7	1,390
1500	2,4	1,236
2000	2,4	1,236



1-сурет – Атабай елді мекен топырағында ара қашықтыққа байланысты қарашірік мөлшерінің өзгеруі (жырту қабаты 30-35 см)

2-кесте – Байылдыр қалдық сақтау орны топырағында ара қашықтыққа байланысты қарашірік мөлшерінің өзгеруі

Сынама алынған орын, м	Титрлеуге жұмсалған Мор тұзының мөлшері, мл	Қарашірік мөлшері, мг/кг
Үйіндінің жаны	2	1,030
500	2,9	1,493
1000	2,7	1,390
1500	2,4	1,236
2000	5,3	2,743



2-сурет – Байылдыр қалдық сақтау орны топырағында ара қашықтыққа байланысты қарашірік мөлшерінің өзгеруі

Әр түрлі топырақтарда өлген топырақ фаунасымен бірге келіп түсетін органикалық заттардың мөлшері жылына 100-200 кг/га құрайды да, олардың топырақ қимасында таралуы да біркелкі емес. Орманды ценоздарда алғашқы өнімнің негізгі бөлігі жапырақтардың түсуімен сипатталады, ал шөпті ценоздарда өлген тамыр жүйелермен бірге келеді. Бұл жағдай өсімдік қалдықтарының трансформациясы мен топырақ тұзу құбылысында маңызды роль атқарады. Топыраққа келіп түсетін органикалық қалдықтардың химиялық құрамы өлген ағзалардың түріне байланысты болады [8].

Топырақ микрофлорасы – топырақ түзілуінің негізгі факторы. Топырақтың сапасы құнарлылығымен, оның негізгі көрсетіші – микроағзалардың биомассасымен, топырақтағы биохимиялық құбылыстардың қарқындылығымен, микрофлораның таксономиялық құрамымен және оның функционалдық әртүрлілігімен анықталады [3].

Кентау қаласындағы техногенді қалдықтармен ластанған топырақтарда микроағзалардың қаңтар, ақпан, наурыз, сәуір, мамыр айлары бойынша таралуы зерттеліп, төмендегідей нәтижелер алдынды (3-кесте).

3-кесте – Байылдыр қалдық сақтау орны маңындағы топырақ микроағзаларының түрлерінің таралуы (мың 1 гр. топырақта, орта есеппен)

Микроағзалар	Қаңтар	Ақпан	Наурыз	Сәуір	Мамыр
Актиномицеттер	2,1	3,0	4,0	10,0	30,0
Бактериялар	8,2	12,1	18,5	47,9	106,2
Саңырауқұлақтар	0,10	0,20	0,25	0,45	1,54

137 млн тонна тау-кен қалдықтары жинақталған Байылдыр қалдық сақтау қоймасында 2013 жылдың қараша-желтоқсан айларында рекультивацияның 1-кезеңі ретінде кен орындарының бос жыныстарымен 30 см-лік қабат толтырылған. 2-ші кезеңі 2014 жылдың көктем мезгіліне жоспарланған. Қалыпты топырақ микроағзаларынан суспензиялар дайындалғанда, 1:1000, 1:10000, 1:100000 қатынаста сұйылтулар жасалса, біздің зерттеуіміздегі сұйылту 1:10 болды. Бұл көрсеткіштердің топырақтың құнарлығының, экологиялық жағдайының төмендігін көрсетеді.

Сонымен қатар, Қарнақ елді-мекені микробиоценозын анықтағанда, мұнда микроағзалар Байылдыр қалдық сақтау орны маңындағы топырақпен салыстырғанда біршама белсенділігін көрсетеді (3-кесте). Қалдық сақтау орындарының микробтық қауымдастығы ғана емес, олардың химиялық құрамы да басты мәселе болып келеді.

Микроағзалар ауыр металдарға сезімтал келетіндіктен, өздерінің қатысатын биохимиялық процестердің жүру қарқындылығын да өзгертеді. Олар топырақ құрамындағы қоректік заттарды

өсімдіктердің сіңіруіне қолайлы жағдайлар жасайды. Микроағзалардың таралуы мен белсенділігінің азаюы, өсімдіктердің қоректенуінің бұзылуына және өнімнің сапасы мен құрамына кері әсерін тигізеді. Экожүйе микроағзаларсыз өзінің негізгі қасиеті - жүйенің өзін-өзі қолдау қасиетін жояр еді.

Актиномицеттер мен саңырауқұлақтар санына топырақ ылғалдығы зор әсер етеді. Бактерияларға қарағанда актиномицеттер қуаңшылыққа төзімдірек келеді, олардың жаз айларында едәуір дәрежеде кездесетіні осыдан. Ал саңырауқұлақтар болса, органикалық қалдықтармен жақсы қоректенеді, сондықтан олардың басым көпшілігі осы заттарға бай топырақтарда өмір сүреді [6].

4-кесте – Қарнақ елді-мекені маңындағы топырақ микроағзаларының түрлерінің таралуы (мың 1 гр. г топырақта, орта есеппен)

Микроағзалар	Қаңтар	ақпан	Наурыз	Сәуір	Мамыр
Актиномицеттер	4,2	4,7	5,7	15,0	37,0
Бактериялар	13,3	18,7	42,4	98,4	134,2
Саңырауқұлақтар	0,18	0,25	0,43	0,80	2,25

Ризосферада микроорганизмдер көп мөлшерде кездесетінін атап өткен болатынбыз. Олардың ішінде басым көпшілігі (шамамен 99 %) спора түзбейтін бактериялар. Өсімдіктер ризосферасында саңырауқұлақтар да жеткілікті. Олардың ішінде пеницилл, триходерма, фузариум саңырауқұлақтары көп. Жас өсімдіктер тамырлары айналасында актиномицеттер өте аз болады. Ал кейіннен олардың саны арта бастайды [6].

Қорытынды. Көкөніс дақылдарын өсіретін Қарнақ елді-мекенінің топырақ жамылғысымен салыстырғанда Байылдыр қалдық сақтағышы территориясы өсімдіктер популяциясына өте кедей болып табылады. Зерттеу нәтижесінде, жырту қабатындағы қарашіріктің мөлшері үйінді жанында 1,287 мг/кг болса, қалдық жатқан жерден 2000 м қашықтықта 1,236 мг/кг мөлшерді құрады, демек үйіндіден алыстаған сайын қарашірік мөлшері төмендеп отыр. Бұл жағдайды, қалдық қоймасына қатысты оңтүстік-батыс жақтан жиі соғатын желдің әсерінен топырақтың беткі қабатындағы жеңіл органикалық заттардың (қарашірік заттарының) ұшып, азаюымен түсіндіруге болады. Ал, Қарнақ елді-мекені топырағындағы осы көрсеткіштер сәйкесінше 1,030 мг/кг; 2,743 мг/кг шаманы құрады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Елешов Р., Бекмағанбетов А. Агрохимия. Қайнар, Алматы, 1989. 141-143 бб.
 [2] Почвоведение / под ред. И.С. Кауричева. - 4-ое изд. -М.: Агропромиздат, 1989. – 495 с.
 [3] Агроэкология. Под ред. Черникова В.А., Чекерес А.И. М.: Колос, 2000.
 [4] Цуриков А.Т. Почвоведение. – М.: Агропромиздат, 1986. - 287 с.
 [5] Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: Справочное пособие. – М.: Агропромиздат, 1991. – 299 с.
 [6] Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология. - М.: Колос, 1970. - 320 с.
 [7] Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: учебник. –М.: Логос, 2000. – 627 с., ил.
 [8] Глазовская М.А., Геннадьев А.И. География почв с основами почвоведения. – М.: МГУ, 1995. – 230 с.
 [9] Почвоведение / под ред. Ковды В.А., Розанова Б.Г. - М.:Высшая школа, 1988. Ч.1. -320 с.
 [10] Хоружая Т.А. Методы оценки экологической опасности. -М.: «Экспертное бюро-М», 1998. -224 с.
 [11] Уразаев Н.А., Вакулин А.А., Марымов В.И., Никитин А.В. Сельскохозяйственная экология. – М.: Колос, 1996. - 255 с.
 [12] Қазақстан топырақтары (орысша-қазақша анықтамалық сөздік) / Мирзадинов Р.А., Дүсенбеков С.А., Үсен Қ, Каримов М.Ш., Меизбаева Г., Торғаев Ә.Ә. – Алматы: КазККА, 2008. – 196 бет.

REFERENCES

- [1] Eleshov R., Bekmahanbetov A. Agrochemistry. Kaynar, Almaty, 1989. 141-143 pp.
 [2] Soil science- under the editorship of I.S. Kaurichev. - 4th prod. - М.: Agropromizdat, 1989. – 495 pages.
 [3] Agroecology. Under the editorship of Chernikov V.A., Chekeres A.I. М.: Ear, 2000.
 [4] Tsurikov of A.T. Pochvovedeniye. – М.: Agropromizdat, 1986. - 287 pages.
 [5] Posypanov G. S. Methods of studying of biological fixing of nitrogen of air: Handbook. – М.: Agropromizdat, 1991. – 299 pages.
 [6] Mishustin E.N., Emtsev of V. T. Mikrobiologiya. - М.: Ear, 1970. - 320 pages.

- [7] Alekseenko V.A. Ekologicheskaya geochemistry: textbook. – М.: Лорос, 2000. – 627 pages, silt.
[8] The Glazov M. A., Gennadyev of A.I. Geografiya of soils with fundamentals of soil science. – М.: MSU, 1995. – 230 pages.
[9] Soil science - under the editorship of Kovda V.A., Rozanova B. G. - М.: vysshyy school, 1988. P.1.-320 pages.
[10] Horuzhy T.A. Methods of an assessment of ecological danger. - М.: "Expert bureau M", 1998.-224 pages.
[11] Urazayev N. A., Vakulin A.A., Marymov V. I., Nikitin A.V. Agricultural ecology. – М.: Ear, 1996. - 255 pages.
[12] Kazakhstan soil. Mirzadinov R. A., Dusenbekov S. A., Usen K., Karimov M.SH., Meizbayev G., Torgayev A. A., - Almaty: KazKKA, 2008.-196 p.

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ГУМУСА И МИКРООРГАНИЗМОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ С ТЕХНОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВОЙ

К. Т. Абдраимова, М. Т. Ерденов, Г. С. Шалабаева, К. У. Абдраимов

Международный казахско-турецкий университет им. Ахмеда Ясави, Туркестан, Казахстан

Ключевые слова: гумус, токсические вещества, деградация, техногенез, чернозем, удобрения, микроорганизмы.

Аннотация. При организации почвенного плодородия контроль за состоянием органических веществ является важнейшим фактором. Почва – в составе экологического мониторинга определяет количественные и качественные показатели, основные свойства, режимы почвы, трансформацию и миграцию токсических веществ, поступающих в результате интенсивного земледелия и техногенеза почвенного покрова.

Поступила 05.11.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 169 – 175

UDC 633.11:582.285.2

SCREENING RESISTANCE ZONED AND PERSPECTIVE VARIETIES OF SPRING WHEAT TO THE TYPES OF RUST

Shapalov SH.K.¹, Tileubayeva Zh.S.², Kurmanbayeva M.S.³, Hidirov K.R.⁴, Ydyrys A.A.⁵,
Bosak V.N.⁶, Zviagensov V.B.⁷, Kalybekova N.I.⁸, Zhunusova A.S.⁹, Tursunbekova E.N.¹⁰

shermahan_1984@mail.ru

Kazakh National Agricultural University^{1,4,9}, Kazakh State Women's Pedagogical University², Kazakh National University Al Farabi³, Kazakh Research Institute of Agriculture and crop production⁵, c. Almaty, Belarusian State Technological University^{6,7}, (Republic of Belarus) c. Minsk, M.Auezov South Kazakhstan State University^{8,10}, c. Shimkent.

Key words: spring wheat varieties, leaf (brown) rust, epiphytotic, stem rust, yellow rust.

Annotation. Types of wheat rust are among the most harmful diseases, which leads to a significant loss of yields. Under favorable conditions, the development of the disease can reduce the yield to 45% or more. During epiphytotic development, it covers an area of up to 1.5-2.0 mln and reduces the yields to 20-70%. Pathogens types of rust fungus diseases adapted to different climatic conditions, resulting in leaf rust meet annually and in all regions of wheat cultivation. Farms generally accepted crop protection from the disease by chemical means. However, the use of fungicides - is not only very costly, it is also environmentally safe, both for the near biological objects, and

consumers received products. The most efficient and environmentally acceptable way to protect against the disease - a genetic. However, the gene pool of wheat resistance genes to rusts (*P.recondita f. sp. tritici* Rob. ex Desm, *P.graminis*, *P.striiformis*) greatly exhausted, and every year there are new path types of the pathogen able to overcome previous effective resistance genes (Lr, Sr, Yr-genes). Therefore, the stability test of wheat varieties and breeding for resistance is conducted in a continuous loop. The article on artificial infectious background investigation conducted spring wheat varieties for resistance to rusts and selected for the selection of resistant forms of immunity.

ӘОЖ 633.11:582.285.2

АУДАНДАСТЫРЫЛҒАН ЖӘНЕ БОЛАШАҒЫ БАР ЖАЗДЫҚ БИДАЙ СОРТТАРЫНЫҢ ТАТ АУРУЛАРЫНА ТӨЗІМДІЛІК СКРИНИНГІ

Шапалов Ш.К.¹, Тилеубаева Ж.С.², Курманбаева М.С.³, Хидиров К.Р.⁴, Ыдырыс А.А.⁵, Босак В.Н.⁶, Звягинцев В.Б.⁷, Калыбекова Н.И.⁸, Жунусова А.С.⁹, Турсынбекова Э.Н.¹⁰.

Қазақ Ұлттық Аграрлық Университеті^{1,4,9}, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті², Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті³, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институты⁵, Алматы қаласы, Белоруссия мемлекеттік технологиялық университеті^{6,7}, (Белоруссия Республикасы) Минск қ.М. Әуезов атындағы Оңтүсік Қазақстан мемлекеттік университеті^{8,10}, Шымкент қ,

shermahan_1984@mail.ru

Кілттік сөздер: Жаздық жұмсақ бидай сорттары, жапырақ (қоңыр) тат, сабақ тат, жапырақ тат, сары тат, эпифитотия.

Аңдатпа. Бидай тат түрлері егін түсімін айтарлықтай кемітетін ең кең таралған зиянды аурулардың бірі. Ауруының дамуына қолайлы жылдары өнім түсімі 45% азаяды. Эпифитотия жылдары 1,5-2,0 млн гектарға дейінгі аймақты қамтиды, егін түсімін 20-70% дейін кемиді.

Тат саңырауқұлақ ауру қоздырғыштары әр түрлі климат жағдайларына бейімделгіш, осының салдарынан бидай егістік алқаптарында жыл сайын дамиды. Өндірісте шаруашылықта бұл аурулардан егістікті қорғау үшін химиялық тәсілмен қорғау шаралары қолданылады. Алайда фунгицидтерді пайдалану көп шығындар жұмсаумен қатар экологиялық зардаптарды әкеледі биологиялық нысандарға, өнімге зиянды. Тат ауруларымен күресудің ең тиімді және экологиялық жағынан қауіпсіз, жиі қолданылатын жолы төзімділік көздерін табу, төзімді бидай сорттарын өндіріске ендіру болып саналады. Алайда, тат ауруларына (*P.recondita f. sp. tritici* Rob. ex Desm., *P.graminis*, *P.striiformis*) төзімді сорттарды өндірісте ұзақ уақыт пайдалану, бұларға сәйкес вирулентті жаңа формалардың пайда болуына, төзімді гендердің (Lr, Sr, Yr) тиімділігінің төмендеуіне әкеледі, аурудың кең таралуына мүмкіндік береді. Осыған орай төзімділік көздерін сынау және төзімділік селекциясында пайдаланатын құнды материалдарды табу жұмыстары үздіксіз жүргізілуді қажет етеді. Мақалада жасанды індет ортада жаздық бидай сорттарының тат түрлеріне төзімділігі зерттелген және резистентті формалар сұрыптап алынған.

Кіріспе. Бидайдың саңырауқұлақ қоздыратын ауруларының ішінде әлемдегі ең зиянды өсімдік патогендері – тат аурулары. Тат ауруларының ішінде кеңірек таралғандарына бидай сабақ таты (*Puccinia graminis f. sp. tritici*), сары тат (*P.striiformis*) және жапырақ таты (*P.recondita*) жатады. Тат ауруларының әрқайсына қолайлы жағдайлардың аздап айырмашылығы болғанымен, осы аурулардың барлығы Қазақстанның бидай егілетін барлық аймақтарында кеңірек таралған [1-5]. Бидай егістігінің фитопатогенмен зақымдануы 200-400 мың гектардан 1,5-1,7 млн гектарға дейінгі аймақты қамтиды. Көбіне олар бір егістікте бидайдың вегетативті кезеңінің әртүрлі кезеңдерінде, сондай-ақ әртүрлі табиғат жағдайларда тіршілік ете алады. [6, 7]. Дамыған елдерде тат аурулары, әсіресе сабақ және жапырақ (қоңыр) таттар бидай өндірісінде егін түсімін тежейтін биологиялық фактор болып табылады, бұл патогеннің жаңа патотиптерінің (нәсілдерінің) пайда болуымен және ауа ағымы арқылы алшақ жерлерге таралатындығымен түсіндіріледі [7-12].

Бүкіл әлемдік азық-түлік және ауыл шаруашылық ұйым ООН (FAO) қазіргі кезде сабақ татының ТTKS патотиптік құрамымен жаңа Ug99 (Уганда, 1999) расасының пайда болуы барлық әлемге (Pretorius et all 2000), соның ішінде Қазақстанға да қауіп төндіріп тұр деп хабарлайды. Алғаш рет бұл раса 1999 жылы Уганда да табылды, ауру қатты даму салдарынан Шығыс Африкаға, Йеменге, Суданға және Иранға енді. Бұл тат жылдам тез таралады және астық дақылдарының өнім түсімін өте төмендетеді [13-17]. Тат ауруларының дамуына қолайлы жылдары, ауру тез өршіп, патоген 7-10 күннің

ішінде эпифитотия дәрежесіне дейін (75-100%) жетуі мүмкін [18-22]. Аурудың эпифитотия дәрежесіне дейін дамыған жылдары ауру бидайдың сабақтану-түтікпену кезеңінде 60%-ға, ал масақтану кезеңінде залалдаса 30-40%-ға, гүлдену кезеңінде 25%-ға төмендейді және өнім сапасы нашарлайды. Аурудың таралу жылдамдығы бидайдың төзімсіз сорттарының болуына да байланысты. Өте төзімсіз сорттарда түзілген споралардың өсімталдылығы жоғары, бұл уредоспоралардың санын өсіріп, таралу қарқынын арттыра түседі [23-26].

Астық дақылдары ауруларын жеңудің негізгі жолы иммунитет селекциясы. Астық дақылдарының егін түсімін жоғарлатудың негізгі факторы зақымдануын төмендететін, зақымданудан болатын зиянды әсерлерді кемітетін және стресстік жағдайларға төзімділігін жоғарлататын өсімдік белгілерін зерттеу, әлемдегі сорттардың құрамын зерттеу арқылы төзімді сорттар қорын жасау.

Зерттеу әдістері. Зерттеу материалы ретінде аудандастырылған және болашағы бар жаздық жұмсақ бидай сорттары (*Triticum aestivum* L.) сорттары пайдаланылды. Індет материалдарына бидай тат саңырауқұлақ ауру қоздырғыштарының жергілікті популяциясы қолданылды. Зерттеу жұмысы Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының танап жағдайында тәжірибелік телімде жүргізілді. Иммунологиялық зерттеу жүргізу үшін өсімдіктерге түптену фазасында сабақ (*Puccinia graminis* Pers. f.sp. *tritici*), жапырақ (*P. recondita* Rob.ex Desm. f.sp. *tritici*) және сары (*P. striiformis* West. f.sp. *tritici*) тат спораларын пайдаланып жасанды індет аясы жасалады. Өсімдіктердің сабақ татымен зақымдану типі E.C.Stakman, M.N.Levine [27], жапырақ таты – E.E.Mains, H.S.Jackson [28], сары тат – G.Gassner, W.Straib[29] бойынша, 0 ден 4 балла аралығында анықталады. Мұнда 0 – балл иммундыға, 1-2 балл төзімдіге, 3-4 балл төзімсіз типке жатады. Өсімдіктің зақымдану қарқыны немесе індеттің даму деңгейі Кобба (R.F.Peterson, A.V.Campbell, A.E.Nannah) [30]көрсеткіші бойынша анықталады.

Зерттеу нәтижелері.Танап жағдайында жасанды індет ортада аудандастырылған және болашағы бар жаздық бидай сорттарының тат ауруларына төзімділігі түтікпену-масақтану және дән салу вегетативті кезендерінде анықталды. Зерттелінген аудандастырылған күздік бидай түтікпену-масақтану кезендерінде сары татпен 3-4 балл, 20-50%-ға, жапырақ татымен 2-3 балл 20-40%-ға, сабақ татымен 2-3балл, 5-30%-ға зақымданды. Дән салу кезендерінде жаздық жұмсақ бидай сорттарының тат зақымдану типі шкала бойынша 4 балл, деңгейі 50-80%-ды қамтыды. Зерттелген сорттар арасынан Омская 37 сорты сабақ татымен 2/5% зақымданғанымен жапырақ және сабақ таттарына төзімді болды (сурет 1).



Казахстанская 25



Казахстанская 25



Саратовская 29



Саратовская 29



Мирас



Мирас

Сурет 1 – Жаздық бидай сорттарының тат түрлерімен зақымдануы

Аурудың таралу жылдамдығы бидайдың төзімсіз сорттарының болуына да байланысты. Өте төзімсіз сорттарда түзілген споралардың өсімталдылығы жоғары, бұл уредоспоралардың санын өсіріп, таралу қарқынын арттыра түседі. Жаздық бидай сорттарының тат ауруларымен қатты зақымдануы қолайлы жағдай болғанда эпифитотияның пайда болуына мүмкіндік береді, егін түсімінің, дән сапасының кемітіп, өнім түсімінің толық жойылып кетуіне себеп болуы мүмкін. Сондықтан да селекцияда төзімді гендерді індет ортада сынау, төзімсіз сорттарды төзімділер алмастыру жұмыстары үздіксіз жүргізілінуі қажет етеді. Тат саңырауқұлақ ауруларына төзімді болған Омская 37 сорттын иммунитет селекциясында пайдалануға болады.

ӘДЕБИЕТ

[1] Койшибаев М. Листостеблевые инфекции яровой пшеницы в Северном Казахстане, Защита и карантин растений, 2003, №., С.37-39.

Кочоров А.С. Бидайдың саңырауқұлақ қоздыратын аса қауіпті аурулары, old.group-global.org.

[2] Танский В.И., Левитин М.М., Ишкова Т.И., Кондратенко В.И. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите зерновых культур, Сб. методических рекомендации по защите растений, Санкт-Петербург, РАСХН, ВИЗР, 1998, С.5-55.

[3] Цыганков В.И. Селекция яровой пшеницы на устойчивость к видам головни и ржавчины в условиях Западного Казахстана, Известия оренбургского государственного аграрного университета, 2012, Т.2, №34-1, С.15-19.

- [4] Ерохина С.А. Сорты озимой и яровой пшеницы, устойчивые к болезням и вредителям, Агробиолетень КАРО, 2005, №5, С.24-30.
- [5] Сухоруков А.Ф., Сухоруков А.А. Селекция озимой пшеницы на комплексную устойчивость к грибным болезням в среднем Поволжье, Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2014, №5(3), 1157-1161.
- [6] Койшибаев М. Болезни зерновых культур, А.: Бастау, 2002, 367 с.
- [7] Турапин В.П., Мостовой В.А. Ржавчинные болезни зерновых культур в Республике Казахстан и борьба с ними, Алматы, 1995, С.141-143.
- [8] Лукьяненко П.П. Селекция устойчивых к ржавчине сортов, Селекция и семеноводство, 1968, №4, С.10-18.
- [9] Егураздорова А.С. Потери от болезней сельскохозяйственных культур, Сельское хозяйство за рубежом, 1983, №7, С.38.
- [10] Сейтхожаев А.И., Колесникова Л.И., Дюсибаева Э.Н. Устойчивость зерновых злаков к ржавчинным заболеваниям, Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения –11 Молодежь и наука», 2015, Т.1, ч.1, С.51-53
- [11] Кнаус Юлия Константиновна. Цитофизиологические механизмы длительной устойчивости к бурой ржавчине видов-нехозяев и мягкой пшеницы с интрогрессированными генами : диссертация ... кандидата биологических наук, Москва, 2009, 225с.
- [12] Ганиев М.М., Недорезков В.Д., Ганиев Р.М. Защита полевых культур, зерновых злаковых, Уфа, издательство БГАУ, 2002, С.7-10.
- [13] Rust Diseases of Wheat: Concepts and methods of disease management. / Roelfs A.P., Singh R.P., Saari E.E. - Mexico, D.F.: CIMMYT, 1992. - 81 p.
- [14] Long D.L., Kolmer J.A. A North American System of Nomenclature for Puccinia triticina // Phytopathology. – 1989. – 79. – P.525-529.
- [15] Горленко М. В., Рубин. Б. А. Иммуниетет растений, Защита и карантин растений, 2001, №8, С.16-19.
- [16] Пересыпкин В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. М.: "Колос", 1969, 479 с.
- [17] Веденева М.Л., Маркелова Т.С., Кириллова Т.В., Аникеева Н.В. Перспективы селекции болезнеустойчивых сортов пшеницы в Поволжье, Защита и карантин растений, 2002, №11, С.15-16.
- [18] Кольбин Д.А., Волкова Г.В. Сорта зарубежной селекции, как источники неспецифической устойчивости к бурой ржавчине пшеницы, Материалы научно-практической конференции, посвященной 50-летию ВНИИБЗР, Краснодар, 2010, С.559-562.
- [19] Назарова Л.Н., Соколова Е.А. Прогрессирующие болезни зерновых культур, Агро XXI, 2000, №4, С.2-3.
- [20] Буга С.Ф. Фитопатологическое состояние посевов зерновых культур и проблемы их защиты, Ахова раслш, 1999, №1-2, С.5-8.
- [21] Плотноикова Л.Я., Штубей Т.Ю. Эффективность генов возрастной устойчивости пшеницы к бурой ржавчине Lr22b, Lr34, Lr37 в Западной Сибири и цитофизиологическая основа их действия, Вавиловский журнал генетики и селекции, 2012, Том 16, №1, С.123-131.
- [22] Singh D., Park R.E., Mchintosh R.A. Postulation of leaf (brown) resistance genes in 70 wheat cultivars grown in United Kingdom, Euphytica, 2001, V.120, Page 2005-218.
- [23] Коваленко Е.Д., Жемчужина А.И., Крятева Н.Н. Иммуногенетические методы создания болезнеустойчивых сортов зерновых культур, Генетическая структура популяций возбудителя бурой ржавчины пшеницы, Агро XXI, 2000, №4, С.14-15.
- [24] Kolmer J.A., Liu J.Q. Virulence and molecular polymorphism in International Collection of the wheat leaf rust fungus Puccinia triticina, II Phytopathology, 2000, Vol. 90, Page 427-436.
- [25] Маркелова Т.С. Иммунологические основы и методы создания исходного материала пшеницы для селекции на устойчивость к болезням в Поволжье. Автореф. ... доктор. с.-х. наук, Саратов, 2007, 54 с.
- [26] Койшибаев М., Болезни вредители пшеницы [перевод с английского языка], А.: СИММИТ, 2002, 138 с.
- [27] Stakman E.C., Levine M.N. The determination of biologic forms of Puccinia graminis on triticum spp. // Minn. Agr. Exp. St. Technol. Bull., - 1922 – N.8 – P. 38 – 41.
- [28] Gassner G., Straib W. Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Weizen sorten gegen Puccinia dlumarum // Phytopathol. Z, 1929 – B. 1 – H. 3 – P. 215 – 275.
- [29] Mains E.E., Jackson H.S. Physiologic specialization of the leaf rust of wheat Puccinia tritici Eriks, Phytopathology, 1926, V.6, N.2, Page 89-120.
- [30] Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals, Canad. J. Res, 194, V.26, Page 496-500.

REFERENCES

- [1] Kojshibaev M. Listosteblevye infekcii jarovoj pshenicy v Severnom Kazahstane, Zashhita i karantin rastenij, 2003, №., S.37-39.
- Kochorov A.S. Bidajdyñ sanjuraqylyq kozdyratyn asa kauipti aurulary, old.group-global.org.
- [2] Tanskij V.I., Levitin M.M., Ishkova T.I., Kondratenko V.I. Fitosanitarnaja diagnostika v integrirovannoju zashhite zernovyh kul'tur, Sb. metodicheskikh rekomendacii po zashhite rastenij, Sankt-Peterburg, RASHN, VIZR, 1998, S.5-55.
- [3] Cygankov V.I. Selekcija jarovoj pshenicy na ustojchivost' k vidam golovni i rzhavchiny v uslovijah Zapadnogo Kazahstana, Izvestija orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universitet, 2012, T.2, №34-1, S.15-19.

- [4] Erohina S.A. Sorta ozimoi i jarovoi pshenicy, ustojchivye k boleznjam i vrediteljam, Agrobjulleten' KARO, 2005, №5, S.24-30.
- [5] Suhorukov A.F., Suhorukov A.A. Selekcija ozimoi pshenicy na kompleksnuju ustojchivost' k gribnym boleznjam v srednem Povolzh'e, Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk, 2014, №5(3), 1157-1161.
- [6] Kojshibaev M. Bolezni zernovyh kul'tur, A.: Bastau, 2002, 367 s.
- [7] Turapin V.P., Mostovoj V.A. Rzhavchinnye bolezni zernovyh kul'tur v Respublike Kazahstan i bor'ba s nimi, Almaty, 1995, S.141-143.
- [8] Luk'janenko P.P. Selekcija ustojchivyh k rzhavchine sortov, Selekcija i semenovodstvo, 1968, №4, S.10-18.
- [9] Egurazdorova A.S. Poteri ot boleznij sel'skohozjajstvennyh kul'tur, Sel'skoe hozjajstvo za rubezhom, 1983, №7, S.38.
- [10] Sejthozhaev A.I., Kolesnikova L.I., Djusibaeva Je.N. Ustojchivost' zernovyh zlakov k rzhavchinnym zabojevanijam, Materialy Respublikanskoj nauchno-teoreticheskoj konferencii «Sejfullinskie chtenija –11 Molodezh' i nauka», 2015, T.I, ch.1, S.51-53
- [11] Knaus Julija Konstantinovna. Citofiziologicheskie mehanizmy dlitel'noj ustojchivosti k buroj rzhavchine vidov-nehozjaev i mjadkoj pshenicy s introgressirovannymi genami : dissertacija ... kandidata biologicheskikh nauk, Moskva, 2009, 225c.
- [12] Ganiev M.M., Nedorezkov V.D., Ganiev P.M. Zashhita polevyh kul'tur, zernovyh zlakovyh, Ufa, izdatel'stvo BGAU, 2002, S.7-10.
- [13] Rust Diseases of Wheat: Concepts and methods of disease management. / Roelfs A.P., Singh R.P., Saari E.E. - Mexico, D.F.: CIMMYT, 1992. - 81 p.
- [14] Long D.L., Kolmer J.A. A North American System of Nomenclature for Puccinia triticina // Phytopathology. – 1989. – 79. – P.525-529.
- [15] Gorlenko M. V., Rubin. B. A. Immunitet rastenij, Zashhita i karantin rastenij, 2001, №8, S.16-19.
- [16] Peresypkin V. F. Sel'skohozjajstvennaja fitopatologija. M.: "Kolos", 1969, 479 s.
- [17] Vedeneva M.L., Markelova T.S., Kirillova T.V., Anikeeva N.V. Perspektivy selekcii boleznoustojchivyh sortov pshenicy v Povolzh'e, Zashhita i karantin rastenij, 2002, №11, S.15-16.
- [18] Kol'bin D.A., Volkova G.V. Sorta zarubezhnoj selekcii, kak istochniki nespecificheskoj ustojchivosti k buroj rzhavchine pshenicy, Materialy nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 50-letiju VNIIBZR, Krasnodar, 2010, S.559-562.
- [19] Nazarova L.N., Sokolova E.A. Progressirujushhie bolezni zernovyh kul'tur, Arpo XXI, 2000, №4, S.2-3.
- [20] Buga S.F. Fitopatologicheskoe sostojanie posevov zernovyh kul'tur i problemy ih zashhity, Ahova raslsh, 1999, №1-2, S.5-8.
- [21] Plotnikova L.Ja., Shtubej T.Ju. Jeffektivnost' genov vozrastnoj ustojchivosti pshenicy k buroj rzhavchine Lr22b, Lr34, Lr37 v Zapadnoj Sibiri i citofiziologicheskaja osnova ih dejstvija, Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii, 2012, Tom 16, №1, S.123-131.
- [22] Singh D., Park R.E., Mchintosh R.A. Postulation of leaf (brown) resistance genes in 70 wheat cultivars grown in United Kingdom, Euphytica, 2001, V.120, Page 2005-218.
- [23] Kovalenko E.D., Zhemchuzhina A.I., Krjateva N.N. Immunogeneticheskie metody sozdanija boleznoustojchivyh sortov zernovyh kul'tur, Geneticheskaja struktura populjacij vozbuditelja buroj rzhavchiny pshenicy, Agro XXI, 2000, №4, S.14-15.
- [24] Kolmer J.A., Liu J.Q. Virulence and molecular polymorphism in International Collection of the wheat leaf rust fungus Puccinia triticina, II Phytopathology, 2000, Vol. 90, Page 427-436.
- [25] Markelova T.S. Immunologicheskie osnovy i metody sozdanija ishodnogo materiala pshenicy dlja selekcii na ustojchivost' k boleznjam v Povolzh'e. Avtoref. ... doktor. s.-h. nauk, Saratov, 2007, 54 s.
- [26] Kojshibaev M., Bolezni vrediteli pshenicy [perevod s anglijskogo jazyka], A.: SIMMIT, 2002, 138 s.
- [27] Stakman E.C., Levine M.N. The determination of biologic forms of Puccinia graminis on triticum spp. // Minn. Agr. Exp. St. Technol. Bull., - 1922 - N.8 - P. 38 - 41.
- [28] Gassner G., Straib W. Experimentelle Untersuchungen ueber das Verhalten der Weizen sorten gegen Puccinia dumarum // Phytopathol. Z, 1929 - B. 1 - H. 3 - P. 215 - 275.
- [29] Mains E.E., Jackson H.S. Physiologic specialization of the leaf rust of wheat Puccinia tritici Eriks, Phytopathology, 1926, V.6, N.2, Page 89-120.
- [30] Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals, Canad. J. Res, 194, V.26, Page 496-500.

УДК 633.11:582.285.2

СКРИНИНГ РАЙОНИРОВАННЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ВИДАМ РЖАВЧИНЕ

Шапалов Ш.К.¹, Тилеубаева Ж.С.², Курманбаева М.С.³, Хидиров К.Р.⁴, Ыдырыс А.А.⁵, Босак В.Н.⁶,
Звягинцев В.Б.⁷, Калыбекова Н.И.⁸, Жунусова А.С.⁹, Турсынбекова Э.Н.¹⁰

shermahan_1984@mail.ru

Казахский Национальный Аграрный Университет^{1,4,9}, Казахский государственный женский педагогический университет², Казахский национальный университет им. аль-Фараби³, Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства⁵, г. Алматы, Белорусский государственный технологический университет^{6,7}, (Республика Беларусь) г. Минск, Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова^{8,10}, г. Шымкент

Ключевые слова: сорта яровой пшеницы, листовая (бурая) ржавчина, эпифитотия, стеблевая ржавчина, желтая ржавчина.

Аннотация. Виды ржавчин пшеницы являются одними из наиболее вредоносных заболеваний, которые приводит к значительной потере урожая. При благоприятных условиях развития болезни может снизить урожай до 45% и более. В годы развития эпифитотий она охватывает площадь до 1,5–2,0 млн. га и снижает урожай до 20-70%.

Возбудители видов ржавчин грибных болезней адаптированы к различным климатическим условиям, вследствие чего листовая ржавчина встречается ежегодно и во всех регионах культивирования пшеницы. В хозяйствах общепринята защита посевов от этой болезни с помощью химических средств. Но применение фунгицидов – не только очень дорогостоящее мероприятие, оно также экологически небезопасно, как для находящихся вблизи биологических объектов, так и для потребителей получаемой продукции. Наиболее эффективный и экологически приемлемый способ защиты от этой болезни – генетический. Тем не менее, генофонд мягкой пшеницы по генам устойчивости к видам ржавчины (*P. recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex Rob. ex. Desm., *P. graminis*, *P. striiformis*) сильно истощён, а каждый год появляются новые патотипы патогена, способные преодолевать ранее эффективные гены устойчивости (Lr, Sr, Yr-гены). В связи с этим, испытание устойчивости сортов пшеницы и селекция на устойчивость ведётся по непрерывному циклу. В статье на искусственном инфекционном фоне проведены исследование сортов яровой пшеницы на устойчивость к видам ржавчины и отобраны резистентные формы для селекции на иммунитет.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 175 – 175

UDK 633.11:582.285.2

MONITORING OF WHEAT LEAF RUST (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex. Desm) IN THE SOUTHEAST OF KAZAKHSTAN

Shapalov SH.K.¹, Tileubayeva ZH.S.², Kurmanbayeva M.S.³, Hidirov K.R.⁴, Dubekova S.B.⁵, Bosak V.B.⁶, Zviagensov V.N.⁷, Abduova A.A.⁸, Kalybekova N.I.⁹, Zhunsova A.S.¹⁰

shermahan_1984@mail.ru

Kazakh National Agrarian University^{1,4,10}, Kazakh State Women's Teacher Training University², Al Farabi Kazakh National University³, Kazakh Research Institute of Agriculture and crop production⁵, с. Almaty, Belarusian State Technological University^{6,7}, (Republic of Belarus) с. Minsk, M. Auezov South Kazakhstan State University^{8,9}, с. Shymkent.

Key words: wheat leaf rust, monitoring, epiphytotic, crop destruction, plant protection.

Abstract. Wheat leaf rust (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex Desm.) affect all above-ground parts of crops: the leaves, the axils, stem, ears, where it is developing on the squama, awns, sometimes even on the grains. It violates the water regime of plants, increasing transpiration, causing a reduction in photosynthetic activity of leaves and interferes with the metabolism of plants, which leads to a reduction in growth and phase lag earing. This dramatically reduced drought resistance. The root system is poorly developed, poorly water supplies. Due to the violation of the functional state of the stomata is enhanced transpiration and increased physical evaporation of water through the epidermis breakouts caused by fungal pustules. Consequently, the consumption of water per unit of dry matter increases dramatically. Strong defeated brown leaf rust causes premature ripening of crops and a significant loss of crops, especially with a lack of soil moisture. In Kazakhstan, the annual yield losses from leaf rust are 5-15%, and in the years epiphytotic - 45-70%. To maximize the impact of the cost of crop protection requires precise organization of phytosanitary control of the state of crops and treatments in accordance with the forecast of development of pests. In recent years, the phytosanitary situation in the grain crops began to deteriorate. During

epiphytotic leaf rust there is complete loss of crops. The article accesses the development and distribution of leaf rust on cereal crops breeding irrigated and rain-fed areas.

ӘОЖ 633.11:582.285.2

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА БИДАЙ ЖАПЫРАҚ ТАТЫНЫҢ (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex. Desm) ДАМУЫНА МОНИТОРИНГ

Шапалов Ш.К.¹, Тилеубаева Ж.С.², Курманбаева М.С.³, Хидиров К.Р.⁴, Дубекова С.Б.⁵,
Босак В.Н.⁶, Звягинцев В.Б.⁷, Абуова А.А.⁸, Калыбекова Н.И.⁹, Жунусова А.С.¹⁰.

Қазақ Ұлттық Аграрлық Университеті^{1,4,10}, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті², Өл-
Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті³, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу
институты⁵, Белоруссия мемлекеттік технологиялық университеті^{6,7}, (Белоруссия Республикасы) Минск
қ.М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті^{7,9}, Шымкент қ.

shermahan_1984@mail.ru

Кілттік сөздер: бидай жапырақ таты, мониторинг, эфифитотия, өнімділік, өсімдік қорғау.

Андатпа. Бидай жапырақ таты (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex. Desm) астық дақылдарының барлық вегетативті мүшелерін: жапырағын, сабағын, масағын, масақ қылтанағын, кейде дәннен де зақымдайды, егін түсімін және дән сапасын кемітеді, төмендеуіне әкеледі бидай сорттарының сары татпен зақымдануы егін түсімінің кемуіне және дән сапасының төмендетеді. Зақымданған кезде өсімдікте су баланысы бұзылады, транспирация артып жапырақта фотосинтез процесінің белсенділігі төмендеуіне әкеледі, өсімдікте метабализм процесі бұзылып өсімдіктің бойы, сабағының жуандығы және масақ ұзындығы қысқарады, масақтағы масақша саны, дән саны, дән салмағы азаяды, масақ түзу кезеңі ұзарады. Өсімдіктің суыққа төзімділігі төмендейді, тамыр жүйесі нашар дамиды, топырақтан судың сіңуі нашарлайды. Эпифитотия жылдары төзімсіз сорттарды өндірісте пайдаланған жағдайда жаздық бидайдың түптену кезінде пайда болған ауру өнімді 80 пайызға дейін, ал масақтану кезінде 20-30 пайызға дейін кемітуі мүмкін. Егістікке фитосанитарлық бақылауды тиімді жүргізу және аурудың дамуы туралы болжамдар бойынша қорғау шараларын дұрыс ұйымдастыру экологиялық шығындардың алдын алға мүмкіндік береді. Кейінгі жылдары астық дақылдарының фитосанитарлық жағдайы жылдан жылға нашарлап барады. Бұл климат жағдайының өзгеруіне, патогеннің мутациялануға қабілеттілігіне және өндірісте төзімсіз сорттардың егілуіне де байланысты. Осыған орай мақалада Оңтүстік Қазақстан жағдайында бидай жапырақ татының дамуы және таралуы зерттелген.

Кіріспе. Бидай жапырақ таты әлемде бидай өсіретін барлық егістік аймақтарында кеңінен таралған қауіпті ауру. Бидай жапырақ таты өсімдіктің жапырақ тақтасын зақымдап, ассимиляциялық әрекетін нашарлатады, осы себептен физиологиялық процестері бұзылып, масақ ұзындығы қысқарады, бидай масағындағы масақшалар саны, масақтағы дән саны, дән мөлшері және салмағы төмендеп, бидай сапасы және егін түсімі кемиді [1-4]. Сонымен қатар зақымдану салдарынан өсімдік бойы, сабағының жуандығы және тамырының дамуы қысқарады, нәтижесінде тамырдың қоректік заттарды топырақтан сіңіруі қиынға айналады [5-9]. Физиологиялық процестерінің бұзылуынан қысқа төзімділігі кемиді, дәнде молекулалық массасы төмен глютеиндік компонентер түзіледі, синтез процесінің және крахмалдың жиналуы басылады, сонымен қатар эндоспермде протеин мөлшерінің азаяды.

Іңдет неғұрлым күшті болғанда зақымданған жапырақ күні бұрын өліп қалады, өсімдіктің өсуі және дән түзуі қысқарады. Нәтижесінде майда дәндер түзіледі, егін түсімінің кемуі 70-80%-ке жетеді. Кей кездері бұл аурудың эпифитотиясы егін түсімінің толық жоғалуына әкеледі [10-15].

Солтүстік Қазақстанда егістік алқаптарында жыл сайын байқалынады. Кейінгі жылдары астық дақылдары егістігінің фитосанитарлық жағдайы жылдан жылға нашарлап барады. Қостанай облысында 2014 жылы бидай егістігінің 740 млн гектары жапырақ татымен зақымданды. Бұл жағдай климат жағдайының өзгеруіне, патоген популяциясының мутациялануына, осының салдарынан сорттардың төзімділігін жоғалтуына байланысты [16-20].

Егістікке фитосанитарлық бақылауды үздісіз тиімді жүргізу және аурудың дамуы туралы болжамдар бойынша қорғау шараларын дұрыс ұйымдастыру экологиялық шығындардың алдын алға, ауруға сорттардың төзімділігін сақтауға, эпифитотияны болдырмауға мүмкіндік береді.

Зерттеу әдістері. Зерттеулер жүргізуге ауылшаруашылық фитопатологиясы ғылымының ортақ әдістемелері пайдаланылды. Аурулардың дамуы мен таралуы Қазақстан Республикасының оңтүстік және оңтүстік-шығыс аймақтарындағы тәжірибелік және өндірісітік егін алқаптарында бақыланды. Зерттеуде фитопатологиялық, гербиологиялық әдістер, мониторинг әдісі, фитопатогендердің таралуын анықтайтын әдістер пайдаланылды [21-24]. Астық дақылдарының тат саңырауқұлақтарымен зақымдануын анықтау үшін негізгі есепті жүргізуде бірнеше егістік аймағы белгіледі. Мониторинг жүргізу кезінде екі көрсеткіш: таралуын (егістіктегі зақымданған өсімдіктер саны) және қарқыны (зақымдану деңгейі) анықталады. Нақты нәтижелер алу үшін аурудың даму қарқының сипаттайтын арнайы шкалалар пайдаланылды. Есепке алынған өсімдіктердің балл бойынша зақымдану типі және сынамадағы ауырған өсімдіктер саны бойынша фитопатогеннің дамуы мен таралуының проценттік көрсеткіші анықталды. Астық дақылдарының тат саңырауқұлақтарымен зақымданған вегетативті мүшелерін (жапырағын, сабағын) жинау Н.Е. Коновалова және т.б. әдісі бойынша жүргізілді [7, 25]. Астық дақылдарының тат ауруларына мониторинг жүргізу формасы төменде көрсетілген.

Зерттеу нәтижелері. Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының танап жағдайында жапырақ татының дамуына және таралуына мониторинг түтіктену-масақтану және сүттеніп-балауызданып пісіп жетілу кезеңдерінде жүргізілді. Алынған материалдар зерттеу жұмыстарының мақсатында қолданылады. Жапырақ татының ауру қоздырғышының резерваторлары арасынан эгилопта, арпабаста және еркекшөпте *Agropyron pectiniforme*, *Aegilops cylindrica*, *Эгилопта (Aegilops squarrosa)*, *Winter rye* зақымданулар тіркелінді.

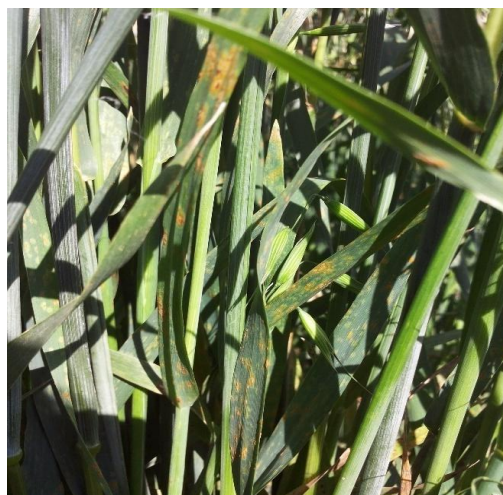
Бидай егістігін зерттеу кезінде күздік бидай сорттарының ортаңғы және беткі жапырақтарында, жұмсақ бидай сорттарында төменгі және ортаңғы жапырақтарында тат аурумен 20-40% зақымданды. Өсімдіктердің сүттену-балауыздан пісіп жетілу кезеңдерінде бидай сорттарында жапырақ татының даму қарқыны 60-80% құрады (кесте 1, сурет 1).

Кесте 1 – Астық дақылдарын жапырақ татының зақымдауы

Дақыл, сорт	Аурудың даму қарқыны, %	
	Фенологиялық фазалары	
	түтіктену-масақтану	сүттеніп-балауыздану
<i>Agropyron pectiniforme</i>	20	30
<i>Aegilops cylindrica</i> ,	20	20
<i>Aegilops squarrosa</i>	30	40
<i>Winter rye</i>	50	70
<i>Triticum aestivum</i> *	40	60
<i>Triticum aestivum</i> **	20	80



Agropyronpectiniforme



Winter rye



Triticumaestivum



Triticumaestivum

Сурет 1 – Жапырақ татының астық дақылдары егістігінде дамуы

Астық дақылдарының тат саңырауқұлақ ауруларының табиғатта сақталуындағы (инфекциялық резерватор ретінде) рөлі жөнінде көптеген факторлар зерттеушілердің еңбектерінде көрсетілген [26-30]. Алынған нәтижелерден Қазақстанда қауіпті және егістік аймақтарында кең таралған тат ауруларының резерваторлары табиғи жағдайдағы фитоценозда өскен астық дақылдары болып табылатыны анықталды. Сонымен қатар талдау нәтижелері жабайы астық дақылдары Цилиндрлі эгилопс (*A. cylindrica*), Қылтанақсыз арпабас (*B. arvensis*) ғана емес, мәдени астық дақылдары да – Кәдімгі арпа (*H. vulgare*), Жұмсақ бидай (*T. aestivum*) фитопатгендердің табиғи көзі болатыны дәлелденді. Көптеген астық тұқымдастарында және күздік бидайда сары тат урединоспора немесе урединомицелий түрінде қыстайды. Күздік егістікте споралары және грибицалары қыстап шығуы нәтижесінде, тат ауруларының пайда болуы ерте көктемде байқалады.

ӘДЕБИЕТ

[1] Сагитов А.О., А.С. Кочоров Фитосанитарный мониторинг и интегрированная защита пшеницы от вредных организмов в Казахстане, Теоретический и научно-практический сельскохозяйственный журнал А.: Агромеридиан, 2006, №2(3), С. 126-136.

- [2] Хасенов С.С. Актуальные проблемы защиты и карантина растений в Казахстане, Материалы международной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Ж.Т.Джиембаева «Современные проблемы защиты и карантина растений», А.: Алейрон, 2005, С.56-66.
- [3] Чумаков, А.Е. Основные методы фитопатологических исследований. / А.Е. Чумаков, И.И. Минкевич, М.: Колос, 1974, 189 с.
- [4] Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов, Москва-Санкт-Петербург: РАСХН., 2002, 96 с.
- [5] Методические указания по мониторингу численности вредителей, сорных растений и развития болезней сельскохозяйственных культур. – А.: Фолиант, 2004, 272 с.
- [6] Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals, 1948, Vol.26, P.496-500.
- [7] Коновалова Н.Е., Семенова Л.П., Сорокина Г.К. Методические рекомендации по изучению расового состава возбудителей ржавчины хлебных злаков, М.: ВАСХНИЛ, 1977, 144 с.
- [8] Wan A.V., Chen X.M., He Z.H. Wheat stripe rust in China, Australian journal of Agricultural Research, 2007, V.58, P.605-619.
- [9] Ziyayev Z.M., Sharma R.C., Nazari K., Morgounov A.I., Amanov A.A. Improving wheat stripe rust resistance in Central Asia and Caucasus, Euphytica, 2010, N24, P.1-11.
- [10] Кабалкина Н.А. Резервы защиты растений в СССР и за рубежом, Селекция и семеноводство, 1990, №1, С.6-10.
- [11] Сводка о распространении ржавчины пшеницы // Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций – 2011, <http://www.fao.org/agriculture/crops/rust/stem>.
- [12] Ржавчины на пшенице, ржи, овсе, ячмене, Биофайл: Научно-информационный журнал, <http://biofile.ru/bio/6334.html>.
- [13] Долженко, В. И. Фитосанитарные технологии возделывания зерновых культур, Агротехнический метод защиты растений от вредных микроорганизмов: материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 2007, С.13-15.
- [14] Назарова Л.Н., Т.П. Жохова Т.М. Защита семенных посевов озимой пшеницы от болезней в Центральном регионе РФ, Защита и карантин растений, 2013, № 5, С.54-56.
- [15] Пересыпкин В. Ф., Тютюрев С.Л., Баталова Т.С. Болезни зерновых культур при интенсивных технологиях возделывания, М.: Агропромиздат, 1991, 272с.
- [16] Санин С.С., Назарова А.Н. Фитосанитарная обстановка на посевах пшеницы в Российской Федерации (1991 - 2008 гг). Аналитический обзор, Защита и карантин растений, 2010, № 2, С.70-78.
- [17] Сорокин Н.С., Гринько А.В., Кузюба Т.И. Пестициды на озимой пшенице, Земледелие, 2009, №4, С.26-28.
- [18] Стамо П.Д., Кузнецова О.В. Поражение зерновых культур на Ставрополье нарастает, Защита и карантин растений, 2014, № 2, С. 27-30.
- [19] Ченкин А.Ф., Захаренко В.А., Гончаров Н.Р. Справочник агронома по защите растений, М.: Агропромиздат, 1990, 367с.
- [20] Шуляковская Л.Н., Ненадова Т.В., Павлова Л.Г. Амистар экстра – перспективный фунгицид для озимой пшеницы на Северном Кавказе, Защита и карантин растений, 2006, № 6, С.31-32.
- [21] Щербик А.А., Коваленко Е.Д. Отбор доноров устойчивости пшеницы к бурой ржавчине, Защита и карантин растений, 2011, № 2, С.45-46.
- [22] Боженко Е. Бурая ржавчина озимой пшеницы и меры борьбы с ней, <http://www.scienceforum.ru/2015/1302/16151>
- [23] Шаповалова О.Ю. Мониторинг популяции возбудителя бурой ржавчины пшеницы на Северном Кавказе, Микология и фитопатология, 2002, Т.36, Вып.5, С.77.
- [24] Павлюшин В.А. Устойчивые сорта – важнейший элемент в фитосанитарной оптимизации агроэкосистем, Научные материалы Первой Всероссийской конференции по иммунитету растений к болезням и вредителям, Санкт-Петербург, 2002, С.16.
- [25] Анпилогова Л.К., Волкова Г.В. Методы создания искусственных инфекционных фонов и оценки сортообразцов пшеницы на устойчивость к вредоносным болезням (фузариозу колоса, ржавчинам, мучнистой росе): Методические рекомендации, Краснодар, 2000, 28 с.
- [26] Волкова Г. В., Анпилогова Л.К. Оценка устойчивости сортов озимой пшеницы к комплексу вредоносных болезней, Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы мобилизации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции», Санкт-Петербург, 2001, С.239-240.
- [27] Тырышкин Л.Г., Зуев Е.В., Курбанова П.М., Колесова М.А., Устойчивость к листовой ржавчине известных источников резистентности яровой мягкой пшеницы, Защита растений и карантин, 2008, 6, С.39.
- [28] Singh R.P., Huerta-Espino J., Willam M. Genetics and breeding for durable resistance to leaf rust of wheat, Increasing Wheat Production in Central Asia through Asian Wheat Conf. Almaty, Kazakhstan, 2003, P.127-132.
- [29] Щербик А.А., Коваленко Е.Д. Отбор доноров устойчивости пшеницы к бурой ржавчине, Защита и карантин растений, 2011, № 2, С.45-46.
- [30] Волкова Г. В., Алексеева Т. П. Динамика генотипов в популяциях ржавчинных грибов под влиянием фунгицидов, Материалы 1-го съезда микологов России, Москва, 2002, С.159-162.

REFERENCES

- [1] Sagitov A.O., A.S. Kochorov Fitosanitarnyj monitoring i integrirovannaja zashhita pshenicoy ot vrednyh organizmov v Kazahstane, Teoreticheskij i nauchno-prakticheskij sel'skohozyajstvennyj zhurnal A.: Agromeridian, 2006, №2(3), S. 126-136.

- [2] Hasenov S.S. Aktual'nye problemy zashhity i karantina rastenij v Kazahstane, Materialy mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennoj 90-letiju so dnja rozhdenija Zh.T.Dzhiembaeva «Sovremennye problemy zashhity i karantina rastenij», A.: Alejron, 2005, S.56-66.
- [3] Chumakov, A.E. Osnovnye metody fitopatologicheskikh issledovanij. / A.E. Chumakov, I.I. Minkevich, M.: Kolos, 1974, 189 s.
- [4] Metody monitoringa i prognoza razvitija vrednyh organizmov, Moskva-Sankt-Peterburg: RASHN., 2002, 96 s.
- [5] Metodicheskie ukazaniya po monitoringu chislenosti vreditelej, sornyh rastenij i razvitija boleznej sel'skohozjajstvennyh kul'tur. – A.: Foliant, 2004, 272 c.
- [6] Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals, 1948, Vol.26, P.496-500.
- [7] Konovalova N.E., Semenova L.P., Sorokina G.K. Metodicheskie rekomendacii po izucheniju rasovogo sostava vzbuditelej rzhavchiny hlebnih zlakov, M.: VASHNIL, 1977, 144 s.
- [8] Wan A.V., Chen X.M., He Z.H. Wheat stripe rust in China, Australian journal of Agricultural Research, 2007, V.58, P.605-619.
- [9] Ziyaev Z.M., Sharma R.C., Nazari K., Morgounov A.I., Amanov A.A. Improving wheat stripe rust resistance in Central Asia and Caucasus, Euphytica, 2010, N24, P.1-11.
- [10] Kabalkina N.A. Rezervy zashhity rastenij v SSSR i za rubezhom, Selekcija i semenovodstvo, 1990, №1, S.6-10.
- [11] Svodka o rasprostranении rzhavchiny pshenicy // Prodovol'stvennaja i sel'skohozjajstvennaja organizacija Obedinennyh Nacii – 2011, <http://www.fao.org/agriculture/crops/rust/stem..>
- [12] Rzhavchiny na pshenice, rzhi, ovse, jachmene, Biofajl: Nauchno-informacionnyj zhurnal, <http://biofile.ru/bio/6334.html>.
- [13] Dolzhenko, V. I. Fitosanitarnye tehnologii vozdeljvanija zernovyh kul'tur, Agrotehnicheskij metod zashhity rastenij ot vrednyh mikroorganizmov: materialy 4-j Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Krasnodar, 2007, S.13-15.
- [14] Nazarova L.N., T.P. Zhohova T.M. Zashhita semennyh posevov ozimoj pshenicy ot boleznej v Central'nom regione RF, Zashhita i karantin rastenij, 2013, № 5, S.54-56.
- [15] Peresypkin V. F., Tjuterev S.L., Batalova T.S. Bolezni zernovyh kul'tur pri intensivnyh tehnologijah vozdeljvanija, M.: Agropromizdat, 1991, 272s.
- [16] Sanin S.S., Nazarova A.N. Fitosanitarnaja obstanovka na posevah pshenicy v Rossijskoj Federacii (1991 - 2008 gg). Analiticheskij obzor, Zashhita i karantin rastenij, 2010, № 2, S.70-78.
- [17] Sorokin N.S., Grin'ko A.V., Kuzjuba T.I. Pesticidy na ozimoj pshenice, Zemledelie, 2009, №4, S.26-28.
- [18] Stamo P.D., Kuznecova O.V. Porazhenie zernovyh kul'tur na Stavropol'e narastaet, Zashhita i karantin rastenij, 2014, № 2, S. 27-30.
- [19] Chenkin A.F., Zaharenko V.A., Goncharov N.R. Spravochnik agronoma po zashhite rastenij, M.: Agropromizdat, 1990, 367s.
- [20] Shuljakovskaja L.N., Nenadova T.V., Pavlova L.G. Amistar jekstra – perspektivnyj fungicid dlja ozimoj pshenicy na Severnom Kavkaze, Zashhita i karantin rastenij, 2006, № 6, S.31-32.
- [21] Shherbik A.A., Kovalenko E.D. Otkor donorov ustojchivosti pshenicy k buroj rzhavchine, Zashhita i karantin rastenij, 2011, № 2, S.45-46.
- [22] Bozhenko E. Buraja rzhavchina ozimoj pshenicy i mery bor'by s nej, <http://www.scienceforum.ru/2015/1302/16151>
- [23] Shapovalova O.Ju. Monitoring populjacji vzbuditelja buroj rzhavchiny pshenicy na Severnom Kavkaze, Mikologija i fitopatologija, 2002, T.36, Vyp.5, S.77.
- [24] Pavljushin V.A. Ustojchivye sorta – vazhnejshij jelement v fitosanitarnoj optimizacii agrojekosistem, Nauchnye materialy Pervoj Vserossijskoj konferencii po immunitetu rastenij k boleznyam i vrediteljam, Sankt-Peterburg, 2002, S.16.
- [25] Anpilogova L.K., Volkova G.V. Metody sozdaniya iskusstvennyh infekcionnyh fonov i ocenki sortoobrazcov pshenicy na ustojchivost' k vredonosnym boleznyam (fuzariozu kolosa, rzhavchinam, muchnistoj rose): Metodicheskie rekomendacii, Krasnodar, 2000, 28 s.
- [26] Volkova G. V., Anpilogova L.K. Ocenka ustojchivosti sortov ozimoj pshenicy k kompleksu vredonosnyh boleznej, Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii «Problemy mobilizacii, sohraneniya i izuchenija genofonda vazhnejshih sel'skohozjajstvennyh kul'tur dlja reshenija prioritnyh zadach selekcii», Sankt-Peterburg, 2001, S.239-240.
- [27] Tyryshkin L.G., Zuev E.V., Kurbanova P.M., Kolesova M.A., Ustojchivost' k listovoj rzhavchine izvestnyh istochnikov rezistentnosti jarovoj mjagkoj pshenicy, Zashhita rastenij i karantin, 2008, 6, S.39.
- [28] Singh R.P., Huerta-Espino J., Willam M. Genetics and breeding for durable resistance to leaf rust of wheat, Increasing Wheat Production in Central Asia through Asian Wheat Conf. Almaty, Kazahstan, 2003, P.127-132.
- [29] Shherbik A.A., Kovalenko E.D. Otkor donorov ustojchivosti pshenicy k buroj rzhavchine, Zashhita i karantin rastenij, 2011, № 2, S.45-46.
- [30] Volkova G. V., Alekseeva T. P. Dinamika genotipov v populjacijah rzhavchinnyh gribov pod vlijaniem fungicidov, Materialy 1-go sezda mikologov Rossii, Moskva, 2002, S.159-162.

УДК 633.11:582.285.2

Мониторинг развития листовой ржавчины пшеницы (*Puccinia recondita f. sp. tritici* Rob. ex. Desm) в условиях юго-востока Казахстана

Шапалов Ш.К.¹, Тилеубаева Ж.С.², Курманбаева М.С.³, Хидиров К.Р.⁴, Дубекова С.Б.⁵, Босак В.Н.⁶,
Звягинцев В.Б.⁷, Абуова А.А.⁸, Калыбекова Н.И.⁹, Жунусова А.С.¹⁰.

shermahan_1984@mail.ru

Казахский Национальный Аграрный Университет^{1,4,10}, Казахский государственный женский педагогический университет², Казахский национальный университет им. аль-Фараби³, Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства⁵, г. Алматы, Белорусский государственный технологический университет^{6,7}, (Республика Беларусь) г. Минск, Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауезова^{8,9} г. Шымкент.

Ключевые слова: листовая ржавчина пшеницы, мониторинг, эпифитотия, урожай, защита растений.

Аннотация. Листовая (*Puccinia recondita f. sp. tritici* Rob. ex. Desm) ржавчина пшеницы поражают все надземные части зерновых культур: листья, влагалища, стебель, колосья, где она развивается на чешуйках, осях, иногда даже на зерне. Она нарушает водный режим растений, увеличивая транспирацию, вызывая снижение фотосинтетической активности листьев и нарушает процессы метаболизма в растениях, что приводит к уменьшению роста и запаздыванию фазы колошения. При этом резко снижается засухоустойчивость растений. Корневая система развивается слабо, плохо подает воду. Из-за нарушения функционального состояния устьиц усиливается транспирация и увеличивается физическое испарение воды через прорывы эпидермиса, вызываемые пустулами гриба. Вследствие этого расход воды на единицу сухого вещества резко возрастает. Сильное поражение бурой листовой ржавчиной приводит к преждевременному созреванию посевов и значительному недобору урожая, особенно при недостатке почвенной влаги.

В Казахстане ежегодные потери урожая от бурой ржавчины составляют 5-15%, а в годы эпифитотий – 45-70%. Для получения максимальной отдачи от затрат на защиту растений требуется четкая организация фитосанитарного контроля за состоянием посевов и проведения обработок в соответствии с прогнозом развития вредных организмов. В последние годы фитосанитарная ситуация на посевах зерновых культур стала ухудшаться. В годы эпифитотии листовой ржавчины наблюдается полная гибель посевов.

В статье дана оценка развития и распространения листовой ржавчины на посевах зерновых культур селекции поливного и богарного направления.

Поступила 25.11.2015 г.

МАЗМУНЫ

Байтулин И.О., Мырзағалиева А.Б. Қазақстан Алтайы дәрілік өсімдіктері ресурсынң базасы болу қажеттілігі.....5	
Айнабаева Н.С., Аубакирова М.О., Иментай А.К. Жетісу өзендерінің таулы және тау етегі аумақтарындағы зоопланктоны (2013–2014 жж.).....	12
Байтулин И.О., Нестерова С.Г., Огарь Н.П. Өсімдіктердің іле алатауында кеңістік таралуы жөнінде.....	19
Ералиева Ж.М., Құрманбаева М.С., Оспанбаев Ж.О., Рамазанова А.А. Күздік бидай (<i>Triticum aestivum</i> L.) өскіндерінің фотосинтетикалық пигменттер мөлшерінің өзгеруі.....	28
Байтулин И.О., Мырзағалиева А.Б., Ақзамбек А.М. <i>Lilium martagon</i> L. мәдениеті мен көбеюіне биотехнологиядағы тәсілдер арқылы кіріспе.....	36
Балпанова Г.Т., Мергенбаева М.Т. Қабыну индукторлары мен реттеушілері.....	43
Жайлыбай К.Н. Күріш сорттарының ерекшеліктеріне сәйкес тыңайтқыштардың мөлшері мененгізу әдістерін оптимизациялаудың агроэкологиялық негіздемесі.....	48
Татенов А.М., Байтукаев У.Б. Құрамында табиғи йоды бар астық тұқымдардан ұнның дәстүрлі емес технологиялары түрлерін жасау.....	56
Жүкенов Е.Е., Атажанова Г.А., Шаушеков З.К., Әдекенов С.М. Минералды тыңайтқыштардың <i>Ajania fruticulosa</i> (Ledeb.) Poljak. (asteraceae) эфирлік майының компоненттік құрамына әсері.....	59
Татенов А.М., Төлеуханов С.Т. Иммуитет жүйесіндегі т-лимфоциттердің рак жасушаларын танып білу механизмдерін зерттеу. Осы механизмдердің физикасы және химиясы.....	65
Затыбеков А.К., Шамекова М.Х., Жамбакин К.Ж. Қазақстанға еңгізу үшін тәтті картоптың (<i>Ipomoea batatas</i>) жұмыс коллекциясын құру.....	69
Баяқышова К., Гаврилова Н.Н., Ратникова И.А., Утегенова Н.М., Турлыбаева З.Ж. Пробиотикалық бактериялар мен ассоциациялардың антагонистік белсенділігі сублимациялық жолмен кептіру кезінде қорғаныш компоненттерінің әсері.....	77
Құлмағамбетов И.Р., Нұрманбетова Ф.Н., Балғымбаева А.С., Юсупов Р.Р., Треножникова Л.П., Баймаханова Б.Б. ҚР Солтүстік аймағында анықталған микроағзалар штаммдарының антибиотикке сезімталдылығының ерекшеліктері (Петропавл қ., Қостанай қ.).....	85
Мұқашева Т.Д., Бержанова Р.Ж., Нұржанова А.С., Калугин С.Н., Сыдықбекова Р.К., Игнатова Л.В., Бектілеуова Н.К., Өмірбекова А.А. Өсімдіктер мен ризосфералық микробтар бірлестігінің қауымдастықтарының хлорорганикалық пестицидтермен ластанған топырақтарға экологиялық-функциональді әсері.....	91
Құлмағамбетов И.Р., Нұрманбетова Ф.Н., Балғымбаева А.С., Юсупов Р.Р., Треножникова Л.П., Баймаханова Б.Б. ҚР Оңтүстік аймағында анықталған микробтық флораның микробқа қарсы препараттарға сезімталдылығын зерттеудің ерекшелігі (Алматы, Тараз, Қызылорда, Шымкент қ.).....	98
Өмірбекова А.А., Мұқашева Т.Д., Бержанова Р.Ж., Сыдықбекова Р.К., Игнатова Л.В., Бектілеуова Н.К., Қарғаева М.Т., Шиғаева М.Х. Модельді экожүйелерде мұнайды ыдыратуға қабілетті ризосфералы микроорганизм-деструкторларымен өсімдіктерді микробты инокуляциялау.....	105
Құлмағамбетов И.Р., Нұрманбетова Ф.Н., Юсупов Р.Р., Балғымбаева А.С., Треножникова Л.П., Баймаханова Б.Б. ҚР Орталық аймағында анықталған бактериялық флораның антибиотикке сезімталдығы (Астана қ., Қарағанды қ.).....	110
Рахимов Қ.Д. Қанның сарысуында және ісік тіндеріндегі сульфгидрилдік топқа жаңа табиғи дәрілердің фармакологиялық әсері.....	117
Саданов А.К., Айткельдиева С.А., Файзулина Э.Р., Ауезова О.Н., Татаркина Л.Г., Баймаханова Г.Б., Нұрмұханбетова А.М., Спанқұлова Г.А. Солтүстік Каспий теңізінің жағалаулық топырағынан бөлініп алынған мұнайотықтырғыш микроорганизмдер штамдарының белсенділерін іріктеу.....	124
Рахимов Қ.Д. Қатерлі ісіктегі ДНҚ синтезіне жаңа табиғи дәрілердің фармакологиялық әсерлері.....	129
Смирнова И.Э., Сұлтанова А.Ж., Сәбденова А.А. ТМ-қауымдастығын құру үшін келешекті, еркін өмір сүретін азотфиксациялаушы бактериялар.....	135
Рахимов Қ.Д. Цитогенетическая характеристика исходных и лекарственно резистентных вариантов опухолей... 142	
Соколик В.И., Шестаков Ф.В. Аңыздар бастауында. Жантак – шөл емшісі.....	146
Бахтиярова Ш.К., Мақашев Е.К., Капышева У.Н., Қалекешов А.М., Жақсымов Б.И., Қорғанбаева А.А. Атырау облысы тұрғындарының қалқанша безінің белсенділігін зерттеу.....	154
Мақашев Е.К., Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.К., Қалекешов А.М., Жақсымов Б.И., Қорғанбаева А.А. Атырау облысы тұрғындарының соматикалық денсаулық деңгейін анықтау.....	159
Абдраимова Қ.Т., Ерденев М.Т., Шалабаева Г.С., Абдраимова Қ.О. Техногенді ластанған территория топырағының құрамындағы қарашірік мөлшері мен микроағзалар мөлшерінің өзгеруі.....	164
Шапалов Ш.К., Тилеубаева Ж.С., Курманбаева М.С., Хидиров К.Р., Ыдырыс А.А., Босак В.Н., Звягинцев В.Б., Калыбекова Н.И., Жунусова А.С., Турсынбекова Э.Н. Аудандастырылған және болашағы бар жаздық бидай сорттарының тат ауруларына төзімділік скринингі.....	169
Шапалов Ш.К., Тилеубаева Ж.С., Курманбаева М.С., Хидиров К.Р., Дубекова С.Б., Босак В.Н., Звягинцев В.Б., Абуова А.А., Калыбекова Н.И., Жунусова А.С. Оңтүстік Қазақстан жағдайында бидай жапырақ татының (<i>Puccinia recondita</i> sp. <i>Tritici</i> Rob. ex. Desm) дамуына мониторинг.....	175

СОДЕРЖАНИЕ

Байтулин И.О., Мырзагалиева А.Б. Казахстанский Алтай как ресурсная база лекарственных растений.....	5
Айнабаева Н.С., Аубакирова М.О., Иментай А.К. Зоопланктон горных и предгорных участков рек Жетысу (2013–2014 гг.).....	12
Байтулин И.О., Нестерова С.Г., Огарь Н.П. К вопросу о пространственном распределении растительности хребта Илейский Алатау.....	19
Ералиева Ж.М., Курманбаева М.С., Оспанбаев Ж.О., Рамазанова А.А. Изменение количества фотосинтетических пигментов проростков озимой пшеницы (<i>Triticum aestivum</i> L.).....	28
Байтулин И.О., Мырзагалиева А.Б., Акзамбек А.М. Введение в культуру и размножение <i>Lilium martagon</i> L. методами биотехнологии.....	36
Балпанова Г.Т., Мергенбаева М.Т. Индукторы и регуляторы воспаления.....	43
Жайлыбай К.Н. Агроэкологические основы оптимизации доз и способов внесения минеральных удобрений в зависимости от сортовых особенностей риса.....	48
Татенов А.М., Байтукаев У.Б. Разработка технологии нетрадиционных видов муки из злаков с естественно-йодосодержащим составом.....	56
Жукенов Е.Е., Атажанова Г.А., Шаушекеев З.К., Аюкенов С.М. Влияние минеральных удобрений на компонентный состав эфирного масла <i>Ajania fruticulosa</i> (Ledeb.) Poljak. (asteraceae).....	59
Татенов А.М., Толоуханов С.Т. Исследование механизма распознавания раковых клеток Т-лимфоцитами иммунной системы. Физика и химия данного механизма.....	65
Затыбеков А.К., Шамекова М.Х., Жамбакан К.Ж. Создание рабочей коллекции сладкого картофеля (<i>Ipomoea batatas</i>) для интродукции в Казахстан.....	69
Баякышова К., Гаврилова Н.Н., Ратникова И.А., Утегенова Н.М., Турлыбаева З.Ж. Влияние защитных компонентов при сублимационном высушивании на антагонистическую активность пробиотических бактерий и их ассоциаций.....	77
Кулмагамбетов И.Р., Нурманбетова Ф.Н., Балгимбаева А.С., Юсупов Р.Р., Треножникова Л.П., Баймаханова Б.Б. Особенности антибиотикочувствительности штаммов микроорганизмов, выделенных в Северном регионе РК (г. Петропавловск, г. Костанай).....	85
Мукашева Т.Д., Бержанова Р.Ж., Нуржанова А.С., Калугин С.Н., Сыдыкбекова Р.К., Игнатова Л.В., Бектилеуова Н.К., Омирбекова А.А. Эколого-функциональные реакции ассоциированных с растениями ризосферных микробных сообществ на загрязнение почвы хлорорганическими пестицидами.....	91
Кулмагамбетов И.Р., Нурманбетова Ф.Н., Балгимбаева А.С., Юсупов Р.Р., Треножникова Л.П., Баймаханова Б.Б. Особенности изучения чувствительности к антимикробным препаратам микробной флоры, выделенной в Южном регионе РК (г. Алматы, Тараз, Кызылорда, Шымкент).....	98
Омирбекова А.А., Мукашева Т.Д., Бержанова Р.Ж., Сыдыкбекова Р.К., Игнатова Л.В., Бектилеуова Н.К., Шигаева М.Х. Микробная инокуляция растений ризосферными микроорганизмами-деструкторами нефти в модельных системах.....	105
Кулмагамбетов И.Р., Нурманбетова Ф.Н., Юсупов Р.Р., Балгимбаева А.С., Треножникова Л.П., Баймаханова Б.Б. Антибиотикочувствительность бактериальной флоры, выделенной в Центральном регионе РК (г.г. Астана, Караганда).....	110
Рахимов К.Д. Фармакологическое действие новых природных препаратов на сульфгидрильные группы в ткани опухоли и сыроворотке крови.....	117
Саданов А.К., Айткельдиева С.А., Файзулина Э.Р., Ауэзова О.Н., Татаркина Л.Г., Баймаханова Г.Б., Нурмуханбетова А.М., Спанкулова Г.А. Отбор активных штаммов нефтеокисляющих микроорганизмов, выделенных из прибрежных вод, донных отложений и почв Северного Каспия.....	124
Рахимов К.Д. Фармакологическое действие природных препаратов на синтез ДНК в опухоли.....	129
Смирнова И.Э., Султанова А.Ж., Сабденова А.А. Свободноживущие азотфиксирующие бактерии, перспективные для создания ЭМ-ассоциаций.....	135
Рахимов Қ.Д. Бастапқы және тұрақтылық дамыған ісіктердің цитогенетикалық сипаттамасы.....	142
Соколик В.И., Шестаков Ф.В. У истоков легенды. Джантак – пустынный целитель.....	146
Бахтиярова Ш.К., Макашев Е.К., Капышева У.Н., Калекешов А.М., Жаксымов Б.И., Корганбаева А.А. Исследование активности щитовидной железы у жителей Атырауской области.....	154
Макашев Е.К., Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.К., Калекешов А.М., Жаксымов Б.И., Корганбаева А.А. Определение уровня соматического здоровья у населения Атырауской области.....	159
Абдраимова К.Т., Ерденов М.Т., Шалабаева Г.С., Абдраимов К.У. Изменение состояния гумуса и микроорганизмов на территориях с техногенно загрязненной почвой.....	164
Шалалов Ш.К., Тилеубаева Ж.С., Курманбаева М.С., Хидиров К.Р., Бидырыс А.А., Босак В.Н., Звягинцев В.Б., Калыбекова Н.И., Жунусова А.С., Турсынбекова Э.Н. Скрининг районированных и перспективных сортов яровой пшеницы по устойчивости к видам ржавчины.....	169
Шалалов Ш.К., Тилеубаева Ж.С., Курманбаева М.С., Хидиров К.Р., Дубекова С.Б., Босак В.Н., Звягинцев В.Б., Абуова А.А., Калыбекова Н.И., Жунусова А.С. Мониторинг развития листовой ржавчины пшеницы (<i>Puccinia recondita</i> f. sp. <i>tritici</i> Rob. ex. Desm) в условиях юго-востока Казахстана.....	175

CONTENTS

Baitulin I.O., Myrzagalieva A.B. Kazakhstan Altai as raw materials of the medicinal plants.....	5
Ainabayeva N.S., Aubakirova M.O., Imentai A.K. Zooplankton of mountain and piedmont sites of the rivers of Zhetysu (2013-2014).....	12
Baitulin I.O., Nesterova S.G., Ogar N.P. To the problem about space distribution of vegetations on Ilejsky Alatau.....	19
Yeraliyeva Zh.M., Kurmanbayeva M.S., Ospanbaev Zh.O., Ramazanova A.A. Change of the photosynthetic pigments of the seedlings of winter wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.).....	28
Baitulin I.O., Myrzagalieva A.B., Akzambek A.M. Introductory cultivation of the <i>Lilium martagon</i> L. by the biotechnology method.....	36
Balpanova G.T., Mergenbayeva M.T. Inducers and regulators of inflammation.....	43
Zhailybay K.N. Agro-ecological framework for the optimization of doses and methods of application of mineral fertilizers depending on the varietal characteristics of the rice.....	48
Tatenov A.M., Baitukaev U.B. Development of technology for non-traditional flour from cereals with natural-iodine composition.....	56
Zhukonov E.E., Atazhanova G.A., Shaushekov Z.K., Adekenov S.M. Influence of mineral fertilizers on the component composition of <i>Ajania fruticulosa</i> (Ledeb.) Poljak. (asteraceae) essential oil.....	59
Tatenov A.M., Toleuchanov C.T. Research of the mechanism of recognition of cancer cells by T-lymphocytes of immune system. Physics and chemistry of this mechanism.....	65
Zatybekov A.K., Shamekova M.Kh., Zhambakin K.Zh. Establishment of the working collections of sweet potatoes (<i>Ipomoea batatas</i>) for introduction into Kazakhstan.....	69
Bayakysheva K., Gavrilova N.N., Ratnikova I.A., Utegenova N.M., Turlybayeva Z.Zh. Influence of protective components at sublimation drying on antagonistic activity of probiotic bacteria and their associations.....	77
Kulmagambetov I.R., Nurmanbetova F.N., Balgimbayeva A.S., Yussupov R.R., Trenozhnikova L.P., Baymahanova B.B. Characteristics for antibiotic susceptibility of strains of microorganisms isolated in the northern region of the republic of Kazakhstan (cities of Petropavlovsk, Kostanai).....	85
Mukasheva T.D., Berzhanova R.Zh., Nurzhanova A.S., Kalugin S.N., Sydykbekova R.K., Ignatova L.V., Bektileuova N.K., Omirbekova A.A. Ecological and functional reaction of associated with plants rhizosphere microbial community on the contamination of soil with organochlorine pesticides.....	91
Kulmagambetov I.R., Nurmanbetova F.N., Balgimbayeva A.S., Yussupov R.R., Trenozhnikova L.P., Baymahanova B.B. Specific characteristics in studying of antimicrobial susceptibility of microbial flora isolated in the Southern region of the Republic of Kazakhstan (cities of Almaty, Taraz, Kyzylorda, Shymkent).....	98
Omirbekova A.A., Mukasheva T.D., Berzhanova R.Zh., Sydykbekova R.K., Ignatova L.V., Bektileuova N.K., Kargaeva M.T., Shigaeva M.H. Microbial inoculation of plants by rhizosphere microorganisms-destroyers of oil in model systems.....	105
Kulmagambetov I.R., Nurmanbetova F.N., Yussupov R.R., Balgimbayeva A.S., Trenozhnikova L.P., Baymahanova B.B. Antibiotic susceptibility of bacterial flora isolated in the Central region of the Republic of Kazakhstan (cities of Astana, Karaganda).....	110
Rakhimov K.D. Pharmacological effects of new natural drugs to sulfhydryl group of tumor tissue and blood serum.....	117
Sadanov A.K., Aitkeldiyeva S.A., Faizulina E.R., Auezova O.N., Tatarkina L.G., Baimakanova G.B., Nurmukhanbetova A.M., Spankulova G.A. Selection of active strains of oil-oxidizing microorganisms isolated from coastal soils of the Northern Caspian.....	124
Rakhimov K.D. Pharmacological effects of new natural drugs to DNA syntheses of malignant tumor.....	129
Smirnova I.E., Sultanov A.Zh., Sabdenova A.A. Free-living nitrogen-fixing bacteria perspective for creation of EM-associations.....	135
Rakhimov K.D. Cytogenetic characterization of the initial and drug resistant variants of tumors.....	142
Sokolik V.I., Shestakov F.V. At the origins of legends. Alhagi – desert healer.....	146
Bakhtiyarova Sh.K., Makashev E.K., Kapysheva U.N., Kalekeshov A.M., Zhaksymov B.I., Korganbaeva A.A. Study of thyroid activity in residents of Atyrau region.....	154
Makashev E.K., Kapysheva U.N., Bakhtiyarova Sh.K., Kalekeshov A.M., Zhaksymov B.I., Korganbaeva A.A. Determining the level of somatic health of the population of Atyrau region.....	159
Abdraimova K.T., Erdenov M. T., Shalabayeva G. S., Abdraimov K.U. Change of the condition of the humus and microorganisms in territories with technogenno the polluted soil.....	164
Shapalov SH.K., Tileubayeva Zh.S., Kurmanbayeva M.S., Hidirov K.R., Ydyrys A.A., Bosak V.N., Zviagensov V.B., Kalybekova N.I., Zhunusova A.S., Tursunbekova E.N. Screening resistance zoned and perspective varieties of spring wheat to the types of rust.....	169
Shapalov SH.K., Tileubayeva Zh.S., Kurmanbayeva M.S., Hidirov K.R., Dubekova S.B., Bosak V.B., Zviagensov V.N., Abduova A.A., Kalybekova N.I., Zhunusova A.S. Monitoring of wheat leaf rust (<i>Puccinia recondita</i> f. sp. <i>Tritici</i> Rob. ex. Desm) in the southeast of Kazakhstan.....	175

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.nauka-nanrk.kz)

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

Редактор *М. С. Ахметова*

Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 12.11.2015.

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

11,6 п.л. Тираж 300. Заказ 6.