

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**

5 (299)

**ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2013 ж.
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2013 г.
SEPTEMBER – OCTOBER 2013**

**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**

Бас редактор
ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, медицина ғылымдарының докторы, профессор
Ж. Ә. Арзықұлов

Редакция алқасы:

ҚР ҰҒА академигі **И.О. Байтулин** (бас редактордың орынбасары), ҚР ҰҒА-ның академиктері **Н.Ә. Айтқожина**, **И.Р. Рахымбаев**, **М.Х. Шығайева**, **Р.С. Күзденбаева**, **А.М. Мелдебеков**, ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы **Б. М. Махатов**, биология ғылымдарының докторы, профессор **А.Т. Иващенко**, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, б.ғ.д., профессор **Н.П. Огарь**, биология ғылымдарының докторы **Т.С. Балмұханов**, биология ғылымдарының докторы **Р.С. Қарынбаев**, медицина ғылымдарының докторы **Р. И. Юй**, академик **Я.Б. Блюм** (Украина), академик **А. Амирасланов** (Әзірбайжан), академик **А.С. Сагиян** (Армения), академик **Л.В. Хотылева** (Беларусь), корреспондент-мүшесі **В.В. Швартау** (Украина), б.ғ.д. **А.А. Алдашев** (Қырғызстан), п.ғ.д., проф. **С.В. Суматохин** (Ресей), д.м.н. **В. Хотинеану** (Молдова), биология ғылымдарының кандидаты **Қ. Ә. Тойбаева** (жауапты хатшы)

Главный редактор

член-корреспондент НАН РК, доктор медицинских наук, проф.
Ж. А. Арзықұлов

Редакционная коллегия:

академик НАН РК **И.О. Байтулин** (заместитель главного редактора), академики НАН РК **Н.А. Айтхожина**, **И.Р. Рахымбаев**, **М.Х. Шығайева**, **Р.С. Күзденбаева**, **А.М. Мелдебеков**, доктор сельскохозяйственных наук **Б.М. Махатов**, доктор биологических наук, профессор **А.Т. Иващенко**, член-корреспондент НАН РК, д.б.н., профессор **Н.П. Огарь**, доктор биологических наук **Т.С. Балмұханов**, доктор биологических наук **Р.С. Қарынбаев**, доктор медицинских наук **Р.И. Юй**, академик **Я.Б. Блюм** (Украина), академик **А. Амирасланов** (Азербайджан), академик **А.С. Сагиян** (Армения), академик **Л.В. Хотылева** (Беларусь), член-корреспондент **В.В. Швартау** (Украина), д.б.н. **А.А. Алдашев** (Қырғызстан), д.п.н., проф. **С.В. Суматохин** (Россия), д.м.н. **В. Хотинеану** (Молдова), кандидат биологических наук **К.А. Тойбаева** (ответсекретарь)

Editor-in-chief

correspondent-member of the NAS of the RK, doctor of medical sciences, prof.
Zh. A. Arzykulov

Editorial staff:

academician of the NAS of the RK **I. O. Baitullin** (deputy editor-in-chief), academicians of the NAS of the RK **N. A. Aitkhozhina**, **I. R. Rakhimbaev**, **M. Kh. Shigaeva**, **R. S. Kuzdenbaeva**, **A. M. Meldebekov**, doctor of agricultural sciences **B. M. Makhatov**, doctor of biological sciences, prof. **A. T. Ivaschenko**, correspondent-member of the NAS of the RK, doctor of biological sciences, prof. **N. P. Ogar**, doctor of biological sciences **T. S. Balmukhanov**, doctor of biological sciences **R. S. Karynbaev**, doctor of medical sciences **R. I. Yui**, academician **Ya. B. Blum** (Ukraine), academician **A. Amiraslanov** (Azerbaijan), academician **A. S. Sagiyan** (Armenia), academician **L. V. Khotyleva** (Belorussia), corresponding member **V. V. Schwartau** (Ukraine), doctor of biological sciences **A. A. Aldashev** (Kyrgyzstan), doctor of pedagogical sciences, prof. **S. V. Sumatokhin** (Russia), doctor of medical sciences **V. Hotineanu** (Moldova), candidate of biological sciences **K. A. Toibaeva** (secretary)

«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: 3000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18 www.akademiyanauk.kz

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

УДК 581.9 (574)

С. А. АЙПЕИСОВА

(Актюбинский государственный университет им. К. Жубанова, Актюбинск, Республика Казахстан)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ АКТЮБИНСКОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО ОКРУГА

Аннотация. Рассматривается сравнение флористических комплексов АФО по полным флористическим спискам. Установлено, что древним ядром флоры района являются кальцефильные и петрофильные комплексы.

Ключевые слова: флористические комплексы, матрица мер включения, граф включения, матрица транзитивного замыкания, древнее ядро флоры.

Тірек сөздер: флористикалық кешендер, енгізу өлшемінің матрицасы, енгізу графы, транзитивтік түйықталу матрицасы, флораның ежелгі ядросы.

Keywords: floral complexes, action matrix switch, earl inclusion, matrix of the transitive closure, ancient core if flora.

Актюбинский флористический район, охватывающий северо-восток Западно-Казахстанской области и более половины Актюбинской области, занимает интересное географическое положение, располагаясь на стыке Европы и Азии. Это обуславливает особый интерес к флоре данного района.

Данная статья выполнена на основании тридцатилетних материалов, собранных автором.

О важности анализа флористических комплексов и его необходимости, как составляющей части общего анализа флоры, отмечали А. И. Толмачев [1, 2], Р. В. Камелин [3], Л. И. Малышев и Г. А. Пешкова [4], А. П. Хохряков [5] и др.

Как отмечает Б. В. Заверуха [6, с. 32], «к сожалению, в решении вопросов такого анализа нет единого мнения, а теоретические аспекты его разработаны недостаточно».

А. И. Толмачевым [2] во флоре Сахалина выделено 11 крупных формационных комплексов Сахалина – свит. В каждой свите им рассмотрены особенности флористического состава, приведены флорогенезисные характеристики флороценоэлементов.

Р. В. Камелиным [3] во флоре Варзоба было выделено 10 основных типов растительности (флороценоотипов). В характеристике каждого типа растительности дано общее количество видов, количество верных видов, общее количество видов с другими флороценоотипами.

Б. В. Заверуха [6] во флоре Волыно-Подоллии выделяет 10 флороценоотипов: боровой, неморальнолесной, первичнокустарниковой, луговой, болотный, лугостепно-степной, кальцепетрофильный, псаммофильный, гигрогидрофильный, агро-рудеральносорный.

Мы принимаем понятие флористического комплекса в определении М. Г. Попова [7, с. 21]: «Флористический комплекс, как единица флорогенетики, есть совокупность видов, родов и семейств, возникших одновременно, в определенных экологических условиях, и в дальнейшем имевших одинаковую судьбу».

При изучении флористического комплекса обязательным является выделение верных видов.

Верные виды – это совокупность видов, характерных только для данной флоры (или флористического комплекса) по сравнению с другими флорами. Верные виды каждого флористического комплекса составляют их древнее ядро и флоры в целом. Для обозначения данных видов Р. В. Камелиным [3, 8] было введено понятие «контрастность» флоры. Любые флоры различаются. Мера этого различия называется контрастностью флор и выражается в сумме видов, характерных

только для флоры А по сравнению с флорой Б, и отсутствующих во флоре А по сравнению с флорой Б.

Следуя работам Р. В. Камелина [3, 9], Б. В. Заверухи [6], З. В. Карамышевой и Е. И. Рачковской [10] и др., во флоре Актюбинского флористического округа мы выделили 8 флористических комплексов:

1. Степной флористический комплекс – СФК;
2. Кальцефильный флористический комплекс – КФК;
3. Петрофильный флористический комплекс – ПФК;
4. Псаммофильный флористический комплекс – ПсФК;
5. Лесной флористический комплекс – ЛФК;
6. Луговой флористический комплекс – ЛугФК;
7. Галофильный флористический комплекс – ГФК;
8. Водный, прибрежно-водный флористический комплекс – ВПФК.

Сравнение флористических комплексов было проведено по полным флористическим спискам. Подобное сравнение позволило выявить число общих видов в сравниваемых комплексах.

Для сравнения флор были рассчитаны матрица пересечения, матрица мер включения, матрица сходства и матрица транзитивного замыкания, применяемые во многих флористических работах (В. М. Шмидт 1984 [11], О. В. Ребристая, 1987 [12], Б. А. Юрцев, 1998 [13]), а также построены граф включения и диаграмма Чекановского.

Результаты сравнительного анализа флористических комплексов АФО приведены ниже.

Данные матрицы пересечения показывают наибольшую близость степного флористического комплекса с псаммофильным флористическим комплексом, а лесного флористического комплекса с луговым флористическим комплексом, что приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Матрица пересечения флористических комплексов Актюбинского флористического округа

№	СФК	КФК	ПФК	ЛФК	ЛугФК	ПсФК	ГФК	ВПФК
СФК	456	69	88	78	101	117	87	0
КФК	69	177	56	39	35	35	28	0
ПФК	88	56	220	19	19	46	21	0
ЛФК	78	39	19	320	185	24	17	25
ЛугФК	101	35	19	185	462	33	85	35
ПсФК	117	35	46	24	33	232	41	2
ГФК	87	28	21	17	85	41	259	3
ВФК	0	0	0	25	35	2	3	99

Степень включения флористических комплексов отражена в таблице 2.

Таблица 2 – Матрица мер включения флористических комплексов Актюбинского флористического округа

№	СФК	КФК	ПФК	ЛФК	ЛугФК	ПсФК	ГФК	ВПФК
СФК	100	15	19	17	22	26	19	0
КФК	39	100	32	22	20	20	16	0
ПФК	40	25	100	9	9	21	10	0
ЛФК	24	12	6	100	58	7	5	8
ЛугФК	22	8	4	40	100	7	18	8
ПсФК	50	15	20	10	14	100	18	1
ГФК	34	11	8	7	33	16	100	1
ВФК	0	0	0	25	35	2	3	100

Как видим, наиболее значительна степень включения флоры лесного комплекса во флору ЛугФК и флоры ПсФК в СФК.

Наиболее наглядным при выявлении общности флористических комплексов является построение и анализ графа включения. Если принять за пороговую величину 0,3 (30%), то для выражений

$K(A,B) < \delta$ и $K(B,A) > \delta$, графически это отобразится как $A \rightarrow B$, т.е. флора комплекса А включена во флору комплекса В. При случае, когда обе меры включения превышают заданную пороговую величину, наблюдается сходство сравниваемых флор, которое обозначается как $A \leftrightarrow B$. Используя подобные обозначения, отношения включения и сходства сравниваемых флор комплексов графически отображено на рисунке 1.

В данном графике жирные линии обозначают близкие флоры по видовому составу, у которых пороговая величина δ выше 0,3 (30%). Тонкие линии с направленными стрелками указывают, какая флора включена в другую, а пунктирные линии обозначают отдаленность флор.

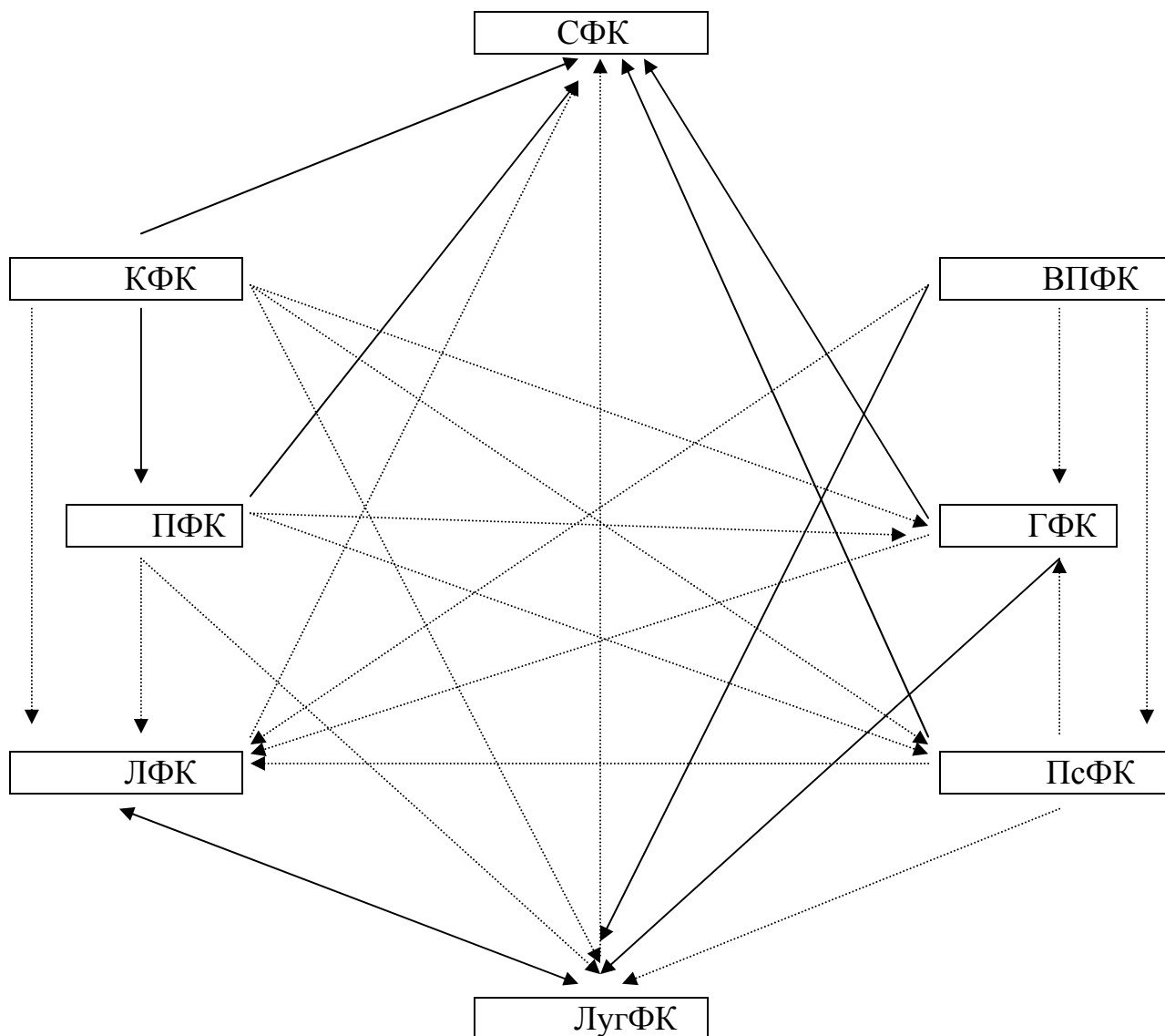


Рисунок 1 – Граф включения флористических комплексов АФО

Из графика, приведенного на рисунке 1, видно, что наиболее высокие показатели близости имеет флора лугового флористического комплекса с лесным флористическим комплексом, а также с петрофильного флористического комплекса с кальцефильным флористическим комплексом, степного флористического комплекса с псаммофильным флористическим комплексом.

Данные матрицы сходства флористического комплекса АФО приведены в таблице 3.

Данные матрицы сходства флористического комплекса АФО показывают также наиболее тесную связь между СФК и ПсФК (34%), ЛугФК с ЛФК (47%), ПФК с КФК (28%), менее прочную связь между КФК и ЛугФК, ПФК и ЛугФК, ПФК и ЛФК, ПсФК и ЛФК, и самую наименьшую между ПсФК и ВФК, ГФК и ВПФК, при отсутствии связи между СФК, КФК, ПФК и ВПФК.

Таблица 3 – Матрица мер сходства флористических комплексов Актюбинского флористического округа

№	СФК	КФК	ПФК	ЛФК	ЛугФК	ПсФК	ГФК	ВПФК
СФК	100	22	26	20	22	34	24	0
КФК	22	100	28	16	11	17	13	0
ПФК	26	28	100	7	6	20	9	0
ЛФК	20	16	7	100	47	8	8	12
ЛугФК	22	11	6	47	100	9	23	13
ПсФК	34	17	20	8	9	100	17	1
ГФК	24	13	9	8	23	17	100	2
ВФК	0	0	0	12	13	1	2	100

Матрица транзитивного замыкания свидетельствует о специфике водного, прибрежно-водного флористического комплекса и отражает наибольшую близость для ЛугФК и ЛФК, ПсФК и СФК, и наименьшую для ПсФК и ПФК с ВПФК (таблица 4).

Таблица 4 – Матрица транзитивного замыкания флористических комплексов Актюбинского флористического округа

№	СФК	КФК	ПФК	ЛФК	ЛугФК	ПсФК	ГФК	ВПФК
СФК	100	26	26	22	23	34	24	13
КФК	26	100	28	20	22	22	22	12
ПФК	26	28	100	20	22	26	24	7
ЛФК	22	20	20	100	47	20	23	13
ЛугФК	23	22	22	47	100	22	23	13
ПсФК	34	22	26	20	22	100	24	9

Степень близости комплексов ярко демонстрирует диаграмма Чекановского, построенная для флористических комплексов АФО и приведенная на рисунке 2.

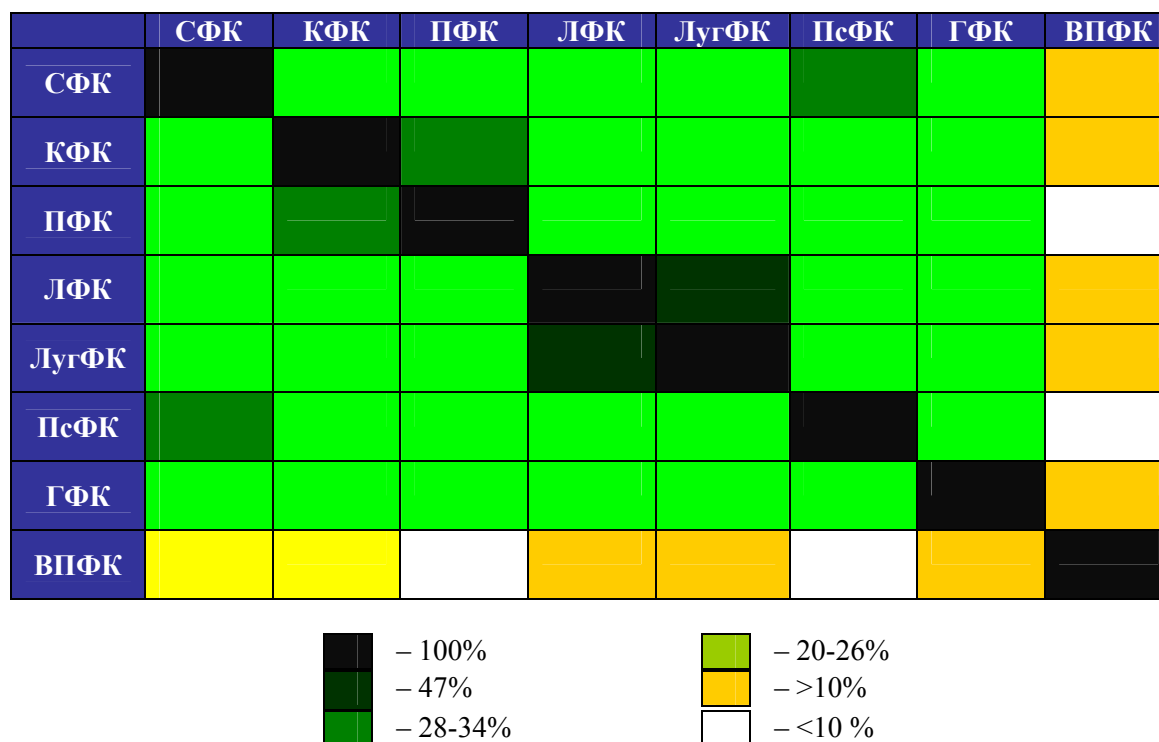


Рисунок 2 – Степень близости флористических комплексов АФО

Как видим, показатели близости комплекса колеблются в пределах 47%; 28-34%; 20-26%; > 10%; <10 %. Наибольшую близость показывают ЛугФК и ЛФК (47 %) и ПФК и КФК, СФК и ПсФК (28-34%).

Кальцефильный и петрофильный флористические комплексы характеризуются наличием эндемов, значительным преобладанием по количеству субэндемов, реликтовых видов, что указывает на то, что древним ядром флоры района исследования являются кальцефильный и петрофильный флористические комплексы, на основе которых возникли основные флористические комплексы современной флоры Актюбинского флористического округа.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Толмачев А.И. О происхождении некоторых основных элементов высокогорных флор Северного полушария // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. – С. 316-360.
- 2 Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1974. – 244 с.
- 3 Камелин Р.В. Флористический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – М.; Л.: Наука, 1973. – 356 с.
- 4 Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Наука. – Новосибирск, 1984. – 265 с.
- 5 Хохряков А.П. Анализ флоры Колымского нагорья. – М.: Наука, 1989. – 152 с.
- 6 Заверуха Б.В. Флора Волыно-Подоллии и ее генезис. – Киев: Наука думка, 1985. – 192 с.
- 7 Попов М.Г. Основы флорогенетики. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 136 с.
- 8 Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Каратау. – Л.: Наука, 1990. – 145 с.
- 9 Камелин Р.В. Кухистанский округ горной Средней Азии: ботанико-географический анализ. – Л.: Наука, 1979. – 117 с.
- 10 Карамышева З.В., Рачковская Е.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. – Л.: Наука, 1973. – 278 с.
- 11 Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. – Л.: ЛГУ, 1984. – 288 с.
- 12 Ребристая О.В. Опыт применения метода конкретных флор в Западносибирской Арктике (полуостров Ямал) // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – Л.: Наука, 1987. – С. 67-90.
- 13 Юрцев Б.А. Сравнение двух конкретных флор в рамках локальной флоры бухты Сомнительной (остров Врангеля) // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики. – СПб., 1998. – С. 225-232.

REFERENCES

- 1 Tolmachev A.I. O proishozhdenii nekotorykh osnovnykh jelementov vysokogornykh flor Severnogo polusharija. Materialy po istorii flory i rastitel'nosti SSSR. M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1958. S. 316-360.
- 2 Tolmachev A.I. Vvedenie v geografiju rastenij. L.: Izd-vo Leningradskogo universiteta, 1974. 244 s.
- 3 Kamelin R.V. Floristicheskij analiz estestvennoj flory gornoj Srednej Azii. M.; L.: Nauka, 1973. 356 s.
- 4 Malyshev L.I., Peshkova G.A. Osobennosti i genезis flory Sibiri (Predbajkal'e i Zabajkal'e). Nauka. Novosibirsk, 1984. 265 s.
- 5 Hohryakov A.P. Analiz flory Kolym'skogo nagor'ja. M.: Nauka, 1989. 152 s.
- 6 Zaveruha B.V. Flora Volyno-Podolii i ee genезis. Kiev: Nauka dumka, 1985. 192 s.
- 7 Popov M.G. Osnovy flороgenetiki. M.: Izd-vo AN SSSR, 1963. 136 s.
- 8 Kamelin R.V. Flora Syrdar'inskogo Karatau. L.: Nauka, 1990. 145 s.
- 9 Kamelin R.V. Kuhistanskij okrug gornoj Srednej Azii: botaniko-geograficheskij analiz. L.: Nauka, 1979. 117 s.
- 10 Karamysheva Z.V., Rachkovskaja E.I. Botanicheskaja geografija stepnoj chasti Central'nogo Kazahstana. L.: Nauka, 1973. 278 s.
- 11 Shmidt V.M. Matematicheskie metody v botanike. L.: LGU, 1984. 288 s.
- 12 Rebristaja O.V. Opyt primenenija metoda konkretnykh flор v Zapadnosibirskoj Arktike (poluostrov Jamal). Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noj floristiki. L.: Nauka, 1987. S. 67-90.
- 13 Jurcev B.A. Sravnenie dvuh konkretnykh flор v ramkah lokal'noj flory buhtы Somnitel'noj (ostrov Vrangelja). Izuchenie biologicheskogo raznoobrazija metodami sravnitel'noj floristiki. SPb., 1998. S. 225-232.

Резюме

С. А. Айнейісова

(Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан Республикасы)

АҚТӨБЕ ФЛОРИСТИКАЛЫҚ АЙМАҒЫ ФЛОРИСТИКАЛЫҚ КЕШЕНДЕРІНІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУЫ

Толық флористикалық тізімдер бойынша Ақтөбе флористикалық аймағы флористикалық кешендерін салыстыру қарастырылады. Аймақтың флорасының ежелгі ядросы кальцефильді және петрофильді кешендер екені анықталды.

Тірек сөздер: флористикалық кешендер, енгізу өлшемінің матрицасы, енгізу графы, транзитивтік тұйықталу матрицасы, флораның ежелгі ядросы.

Summary

S. A. Aipeissova

(K. Zhubanov Aktobe State University, Aktobe, Republic of Kazakhstan)

COMPARATIVE ANALYSIS OF FLORAL COMPLEXES OF AKTOBE FLORA REGION

There is considered comparing floral complexes AFR due to the whole floral lists. It's set that ancient core of area's flora is calciphilic and petrophytic complexes.

Keywords: floral complexes, action matrix switch, earl inclusion, matrix of the transitive closure, ancient core if flora.

Поступила 05.09.2013 г.

УДК 581.502

И. О. БАЙТУЛИН¹, Н. А. ХАЙЛЕНКО², В. В. ЛЫСЕНКО¹, А. М. НУРУШЕВА¹

¹РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, Алматы, Республика Казахстан,

²РГП «Институт биологии и биотехнологии растений КН МОН РК, Алматы, Республика Казахстан)

**ЦИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОВЫЛЯ САРЕПТСКОГО –
STIPA SAREPTANA A. ВЕСК. В РАЙОНЕ ПАДЕНИЯ РАКЕТЫ-
НОСИТЕЛЯ «ПРОТОН-М»**

Аннотация. В районе падения РН «Протон-М» в 2007 году, спустя четыре года (в 2011 г.), проведено цитологическое изучение ковыля сарептского – *Stipa sareptana* A. Beck. Не выявлено отрицательного влияния остаточного загрязнения на развитие генеративной сферы данного вида.

Ключевые слова: аварийный пуск ракеты-носителя, цитология, пыльник, фертильные, стерильные пыльцевые зерна.

Тірек сөздер: зымыран тасушыны авариялық жіберу, цитология, тозандық, фертиді, стерильденген тозаң дәні.

Keyword: emergency starting of space rocket, cytology, fertilized, sterilized pollens.

Деятельность космодрома Байконур вызывает вполне оправданную озабоченность населения страны, поскольку не достаточно известны характер и степень воздействия запусков, и в особенности, связанные с аварийным пуском ракеты-носителя (РН), на окружающую среду и здоровье населения. В Казахстане осуществляется постоянный мониторинг растительного покрова в зонах запуска и посадки космических аппаратов.

Согласно плану совместных работ на 2011 год по экологическому и социально-гигиеническому мониторингу территорий Карагандинской области Республики Казахстан, подвергшихся воздействию неблагоприятных факторов, связанных с аварийным пуском ракеты-носителя «Протон-М» с космодрома «Байконур» 6 сентября 2007 года, в период с 26 мая по 06 июня 2011 года рабочей группой, были проведены работы по экологическому мониторингу состояния окружающей среды в районе аварийного падения РН «Протон-М» и на прилегающих территориях.

Наблюдения проводили в точках экологического мониторинга района аварийного падения РН «Протон-М», расположенного в Центральном Казахстане на южной окраине горносопочных массивов Улытау.

В геоботаническом отношении рассматриваемая территория принадлежит к западной окраине Центрально-Северотуранской подпровинции Северотуранской провинции Сахаро-Гобийской пустынной области. По зональному положению территория относится к подзоне северных пустынь [1]. Пространственная структура растительного покрова очень неоднородна.

Согласно «Карте растительности Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной зоны)» [2], на территории района аварийного падения представлены следующие варианты растительных

сообществ. Гемипетрофитные и петрофитные (щербнистые) участки занимает комплекс ковыльно-попынных (*Artemisia semiarida*, *A. sublessingiana*, *Stipa kirghisorum*, *S. sareptana*, *S. richteriana*, *Galitzkya spathulata*, *Ephedra distachya*) и тасбиюргуновых (*Nanophyton erinaceum*) сообществ). Он чередуется с комплексами ковыльно-белоземельнопопынно-чернобоялычевых (*Salsola arbusculiformis*, *Artemisia terrae-albae*, *Stipa richteriana*, *S. kirghisorum*, *S. sareptana*, *S. orientalis*, *Rhinopetalum karelinii*) с *Ferula ferulaeoides* и биюргуново-тасбиюргуновых (*Nanophyton erinaceum*, *Anabasis salsa*) сообществ. Древние межсопочные долины заняты комплексами сведово-кокпековых (*Atriplex cana*, *Suaeda physophora*) и белоземельнопопынных (*Artemisia terrae-albae*) сообществ.

Во флористическом составе злаково-попынных пустынных степей и остепненных пустынь характерно участие ксерофитного ковыля сарептского, типчака, полыней белоземельной, серой, степных кустарников. В древних межсопочных долинах на покровных лессовидных суглинках местами сохраняются степные (ковылковые и тыршиково-ковылковые) группировки.

Методика работы

Наблюдения растительности проводились в точках экологического мониторинга исследуемой территории в соответствии с методами геоботанических исследований растительности и оценки антропогенного воздействия, используемыми в Казахстане в настоящее время.

Материалом для исследований послужил вид – *Stipa sareptana* A.Beck. (Ковыль сарептский). *Stipa sareptana* – плотнoderновинный многолетний злак, ксерофит, в основном встречающийся по степям, пескам и глинистым пустыням всего Казахстана и хорошо адаптированный к засушливым условиям.

Для цитологических исследований материал – молодые метелки, не вышедшие из влагалища верхнего листа – фиксировали в утренние часы в свежеприготовленном реактиве Карнуа (3 части 96%-ного этилового спирта 1 часть ледяной уксусной кислоты), где и хранили 12-24 часа. Затем материал промывали в 96%-ном этиловом спирте – 1 час, 80%-ном этиловом спирте I – 1 час, 80%-ном этиловом спирте II – 1 час, 70%-ном этиловом спирте I – 1 час, 70%-ном этиловом спирте II – 1 час, 70%-ном этиловом спирте III – 1 час и оставляли на хранение в свежей порции 70%-ного этилового спирта.

Окрашивание материала – цветков и пыльников с микроспорами – проводили в 2%-ном растворе ацетокармина, приготовленном по стандартной методике для окраски микроспорозитов у злаков. [3]. При анализе учитывали интенсивность окраски всех структур цветков и пыльников, а также подсчитывали количество нормально окрашенных (фертильных) пыльцевых зерен и неокрашенных (стерильных) пыльцевых зерен в 10 полях зрения микроскопа «MICROS».

Все картины мейоза, а также цветки, пыльники и пыльцевые зерна фотографировали с помощью видеокамеры YONGXIN OPTICS CAM V200 и компьютерной программы YONGXIN OPTICS ScopePhoto версии 2.4.

Результаты исследований

Основными местами обследования стали участки, определенные как место падения верхней части разгонного блока «Бриз-М» и части переходного отсека космического аппарата (КА). Буквами С обозначено северное направление, В – восточное направление, Ю – южное направление, цифрами расстояние в метрах от эпицентра падения.

Участок КА-С-200. Исследовано 24 цветка. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 18 цветков (75%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 1).

У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты – 6 цветков (25%).

Участок КА-С-500. Исследовано 36 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 31 цветок (86,1%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 2).

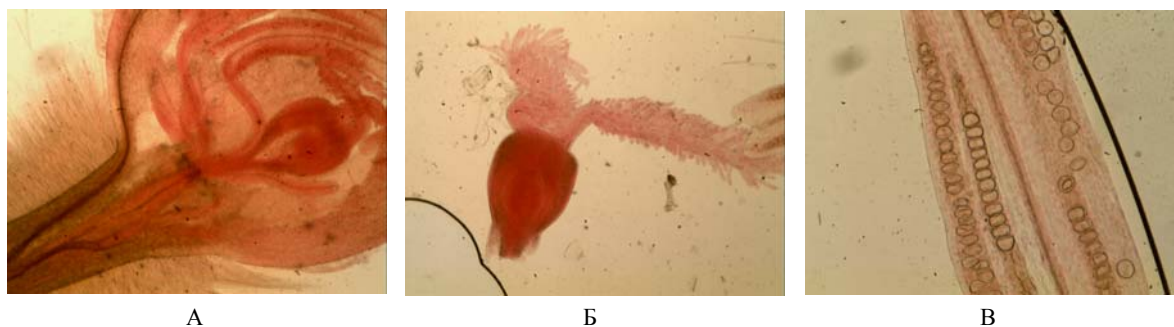


Рисунок 1 – А – Нормально развитые завязь и пыльники с фертильными пыльцевыми зернами; Б – Нормально развитая завязь с распушившимися лопастями рыльца; В – Фертильные пыльцевые зерна в полости пыльника у вида

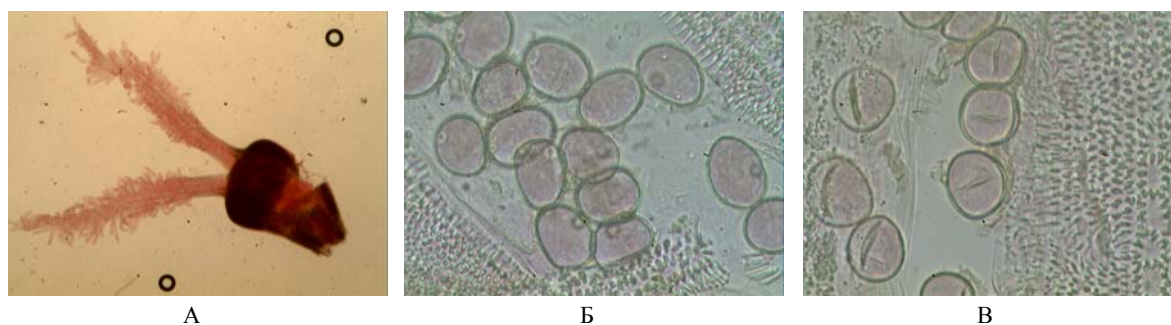


Рисунок 2 – А – Завязь с распушившимися лопастями рыльца; на поверхности завязи видны мелкие капельки какого-то вещества; Б, В – Фертильные пыльцевые зерна в полости пыльника

Есть единичные цветки с нормально развитыми зерновками. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты – 5 цветков (13,9%).

Однако на единичных лодикулах и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

Участок КА-С-1000. Исследовано 38 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 25 цветков (65,8%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 3).

У единичных цветков завязи и пыльники были недоразвиты. Однако на некоторых завязях, лодикулах и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные (или просто темные) капельки (или крупинки) неизвестного вещества – 13 цветков (34, 2%).

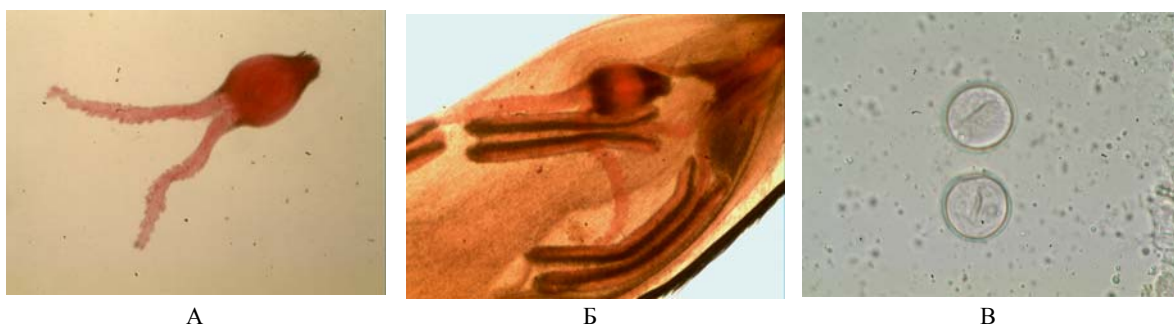


Рисунок 3 – А – Нормально развитая завязь с нераспушившимися лопастями рыльца; Б – Фертильные пыльники в цветке; В – Зрелые фертильные пыльцевые зерна вида *Stipa sareptana* A.Beck.

Участок КА-С-В – 1000. Исследован 41 цветок.

Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 26 цветков (63,4%) (рисунок 4).

В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.



Рисунок 4 – А – Нормально развитая завязь с нераспушившимися лопастями рыльца. На поверхности завязи видны мелкие капельки какого-то вещества. Б – Нормально развитый пыльник с фертильными пыльцевыми зернами и капельками или крупинками какого-то вещества на поверхности пыльника. В – Фертильные пыльцевые зерна

У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты – 15 цветков (36,6%). У этих же недоразвитых цветков на завязях, лодикулах и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные (или просто темные) капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

Участок КА-С-В – 1200. Исследовано 38 цветков.

Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 34 цветка (89,5%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 5).

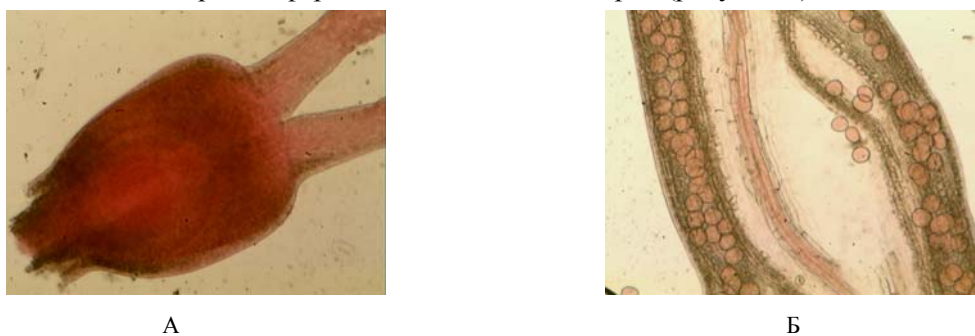


Рисунок 5 – А – Нормально развитая завязь; Б – Фертильные пыльцевые зерна в полости пыльника

Однако на единичных лодикулах и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные капельки (или просто темные) капельки (или крупинки) неизвестного вещества – 4 цветка (10,5%).

Участок КА-В – 1000. Исследовано 25 цветков.

Половина цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 12 цветков (48,0%).

В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.

Есть единичные цветки с нормально развитыми зерновками. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 13 цветков (52,0%). У этих же недоразвитых цветков на завязях, лодикулах и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные (или просто темные) капельки (или крупинки) неизвестного вещества (рисунок 6).

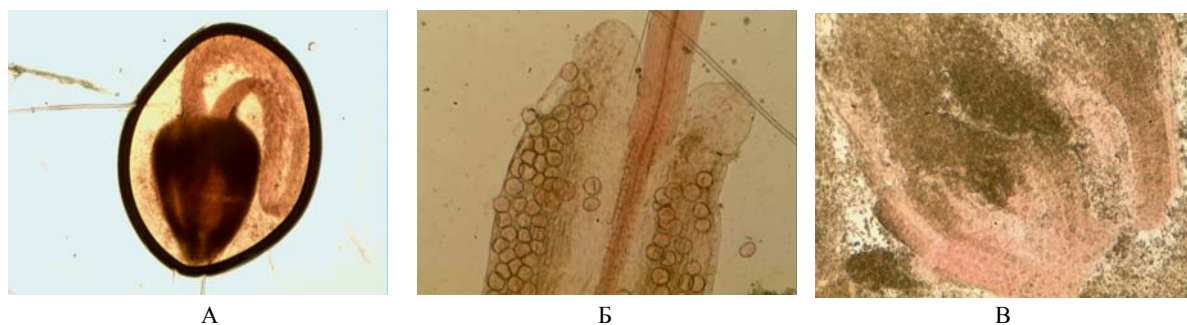


Рисунок 6 – А – Нормально развитая завязь с пушистыми лопастями рыльца; Б – Фертильные пыльцевые зерна в полости пыльника; В – Капельки или крупинки неизвестного вещества на поверхности завязи.

Участок КА-В-1250. Исследовано 44 цветка. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 36 цветков (81,8%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 7).

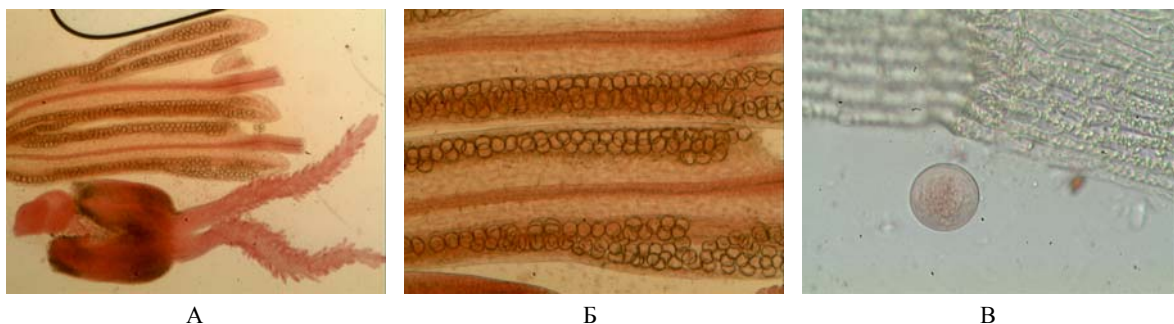


Рисунок 7 – А – Нормально развитые завязь и пыльники с фертильными пыльцевыми зернами; Б – нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами; В – фертильное пыльцевое зерно

Есть единичные цветки с нормально развитыми зерновками 5–7-суточными. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 8 цветков (18,2%). Однако на единичных лодичках наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

Участок КА-В-1500. Исследовано 18 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 15 цветков (83,3%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 8).

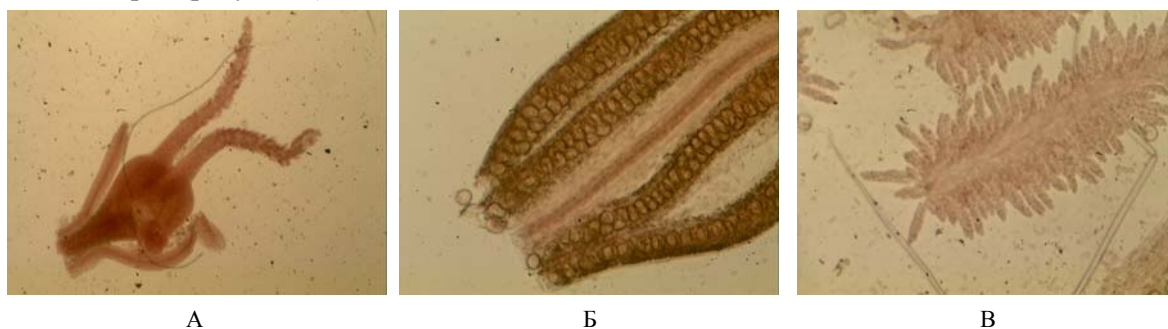


Рисунок 8 – А – Нормально развитая завязь у вида; Б – нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами; В – распушившиеся лопасти рыльца

У части цветков завязи были нормальными, а пыльники были стерильными – 3 цветка (16,7%).

Участок КА-В-200. Исследовано 19 цветков (рисунок 9).

Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 11 цветков (57,9%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.

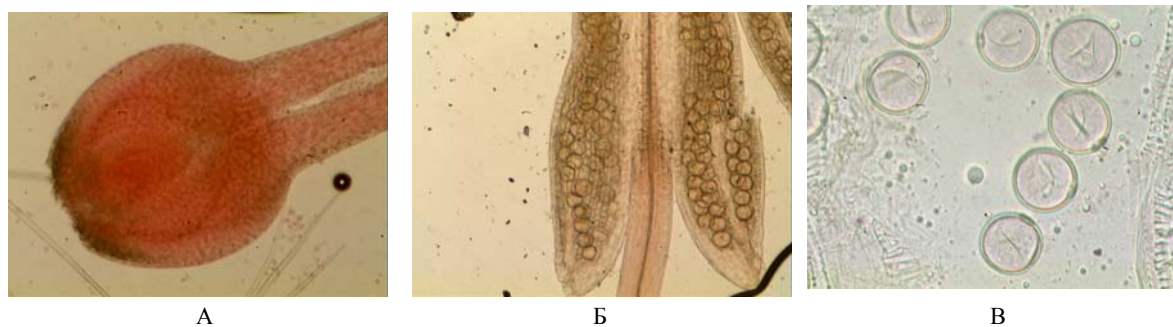


Рисунок 9 – А – Нормально развитая завязь с нераспушившимися лопастями рыльца; Б – нормально развитый пыльник с фертильными пыльцевыми зернами; В – фертильные пыльцевые зерна

Встречаются единичные цветки с нормально развитыми зерновками 5–7-суточными. У части цветков завязи были нормальными, а пыльники были стерильными – 8 цветка (42,1%).

Участок КА-Ю-300. Исследовано 30 цветков (рисунок 10).



Рисунок 10 – А – Нормально развитая завязь у вида; Б – нормально развитый пыльник с фертильными пыльцевыми зернами; в – Фертильные пыльцевые зерна

Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 14 цветков (46,7%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.

Есть единичные цветки с нормально развитыми зерновками 5-7- суточными. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 16 цветков (53,3%).

Участок КА-Ю-300. Исследовано 32 цветка. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 27 цветков (84,4%) (рисунок 11). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.



Рисунок 11 – А – Нормально развитые завязь и пыльники с фертильными пыльцевыми зернами; Б – нормально развитый пыльник с фертильными пыльцевыми зернами; В – нормально развитый пыльник со стерильными и фертильными пыльцевыми зернами

У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 5 цветков (15,6%).

Участок КА-Ю-1100. Исследовано 67 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 46 цветков (68,7%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 12).

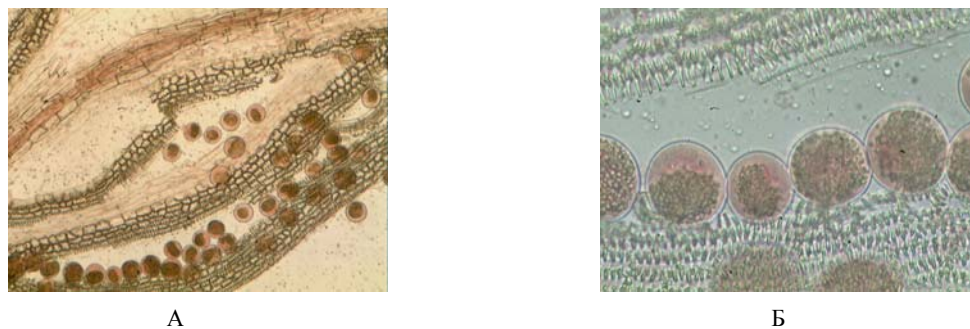


Рисунок 12 – А – Нормально развитый пыльник с лопнувшими фертильными пыльцевыми зернами; Б – лопнувшие фертильные пыльцевые зерна

Есть цветки с нормально развитыми зерновками 5–7-суточными. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 21 цветок (31,3%). На единичных завязях и лодичулах наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

Участок КА-3-750. Исследовано 52 цветка. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 41 цветок (78,8%) (рисунок 13). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.

У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 11 цветков (21,2%).

На единичных завязях и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

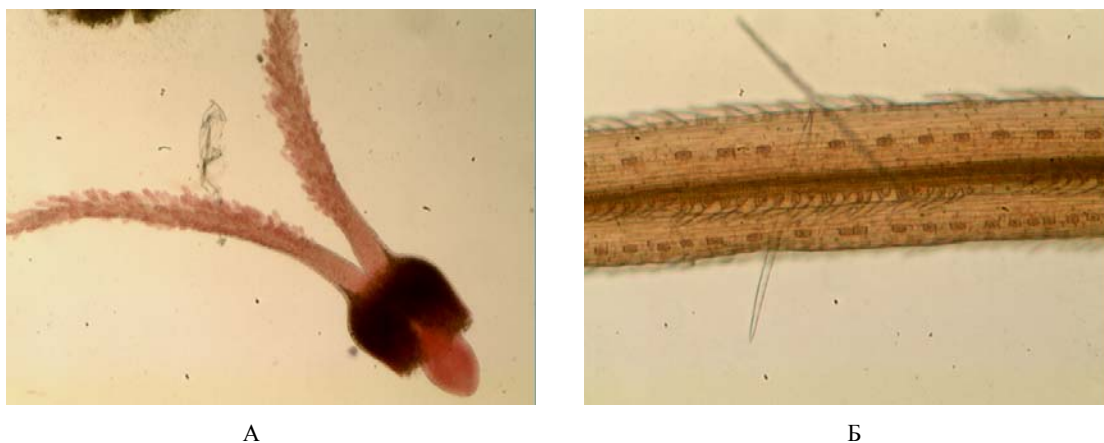


Рисунок 13 – А – Верхняя часть завязи и зародышевый мешок у вида; Б – клетки устьиц на одной из структур цветка

Участок КА-Ю-3-100. Исследовано 29 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 20 цветков (68,9%). В одном пыльнике насчитывали 200–350 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 14).

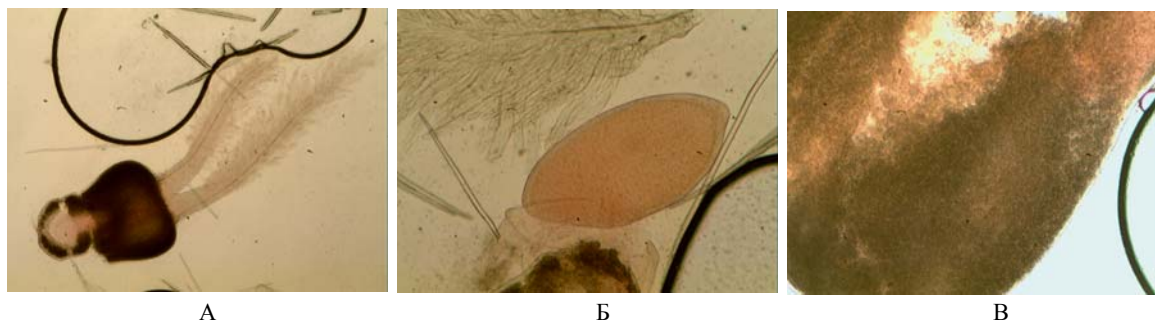


Рисунок 14 – А – Верхняя часть завязи с распушившимися лопастями рыльца и зародышевый мешок;
Б – разросшийся зародышевый мешок с 5-суточным зародышем;
В – капельки или крупинки неизвестного вещества на поверхности завязи

Есть цветки с нормально развитыми зерновками 5–7-суточными. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 9 цветков (31,1%).

На единичных завязях и пыльниках наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

Участок КА-С-фон. Исследовано 46 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 30 цветков (65,2%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 15).

Есть цветки с нормально развитыми зерновками 5–7-суточными. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 16 цветков (34,8%).



Рисунок 15 – А – Нормально развитая завязь с распушившимися лопастями рыльца; Б – нормально развитый пыльник с фертильными пыльцевыми зёрнами; В – фертильные пыльцевые зёрна. Часть из них – лопнувшие

На единичных завязях и пыльниках наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

Таким образом, в исследованных нами растениях с разных экологических (ботанических) площадок развитие всех структур цветка, в том числе мужского и женского гаметофитов в основном происходит нормально, в результате опыления и оплодотворения развиваются жизнеспособные зерновки, и, следовательно, виду – Ковыль сарептский (*Stipa sareptana* A.Beck.) не только не угрожает вымирание, но он может служить в качестве биосферного тестера, который может обеспечивать слежение за темпом мутирования в растительных популяциях и приносить информацию о степени риска для фитоценозов, подвергшихся экологическому загрязнению.

ВЫВОДЫ:

1. На площадках мониторинга, подвергшихся различной степени воздействия неблагоприятных факторов, связанных с аварийным пуском ракетносителя «Протон-М», расположенных от 100 до 1500 м от места падения верхней части разгонного блока «Бриз-М» и части переходного отсека космического аппарата, развитие всех структур цветка *Stipa sareptana* A.Beck происходит нормально.

2. Остаточное загрязнение компонентов ракетного топлива не оказало отрицательного влияния на развитие генеративной сферы изучаемого вида.

3. Для выявления действия отделяющихся частей ракетносителей, в особенности при падении ракетносителей, следует проводить стационарные исследования, сопровождаемые экспериментальными работами в области ботаники, цитологии, цитогенетики растений.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / Под ред. Е. И. Рачковской, Е. А. Волковой, В. Н. Храмцова. – СПб., 2003. – 423 с.
- 2 Карта растительности Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). М 1: 2 500000 / Гл. редактор Е. И. Рачковская. – М., 1995. – 3 л.
- 3 Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1978. – 256 с.

REFERENCES

- 1 Botanicheskay geographiy Kazakhstana I Sredney Azii (v predelakh pustynnoi oblasti). Pod red. E.I.Rachkovskoi, E.A. Volkovoi, V.N. Khrantsova. SP6, 2003. 423 s.
- 2 Karta rastitelnosti Kazakhstana I Sredney Azii (v predelakh pustynnoi oblasti). M 1: 2 500000 / Gl. redaktor E.I.Rachkovskay. M., 1995. 3 l.
- 3 Pausheva Z.P. Praktikum po cytologii rastenii. – M.: Kolos, 1978. – 256 s.

Резюме

И. О. Байтулин, Н. А. Хайленко, В. В. Лысенко, А. М. Нұрышева

ЗЫМЫРАН ТАСУШЫ «ПРОТОН-М» ҚҰЛАҒАН АУДАНДА
САРЕПТ БОЗЫН – *Stipa sareptana* A.Beck. ЦИТОГЕНЕТИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

Ғарыш алаңы Байқоңырдан 2007 жылдың 06 қыркүйегінде «Протон-М» зымыран тасығышы Қарағанды облысында құлап, сол құлаған ауданға 2011 жылдың 26 мамыр – 06 маусым кезінде экологиялық зерттеулер

жүргізілген болатын. Сол ауданда кең таралған *Stipa sareptana* A.Beck. өсімдігіне цитогенетикалық зерттеу де жүргізіліп, зымыран тасығышы құлауы нәтижесінде, ғарыш зымыраны отынының қалдығы өсімдіктің генеративтік сферасына зиянды әсерін тигізбегендігі анықталынды.

Тірек сөздер: зымыран тасушыны авариялық жіберу, цитология, тозандық, фертидті, стерильденген тозаң дәні.

Summary

I. O. Baitulin, N. A. Chailenko, V. V. Lysenko, A. M. Nurusheva

CITOLOGYST STADYING SAREPTS FEATHER-GRASS – *Stipa sareptana* A.Beck. IN THE FALLING REGION OF THE SPACE ROCKET «PROTON-M»

In the result of crash launching the carrier rocket «Proton-M» from space-vehicle launching site Baykonur 06 September 2007, it does fall in the Karaganda oblast. During 26 May-06 June carried out ecological investigations for elucidations the influence of the residual contamination to plants. There was cytology-genetic studying *Stipa sareptana* A.Beck., widely distributed in this region. Elucidated that residual fuel of space rocket doesn't negative influence on the generative sphere of this plants.

Keyword: emergency starting of space rocket, cytology, fertilized, sterilized pollens.

Поступила 05.09.2013 г.

УДК 582.24/28

С. А. АБИЕВ, Г. А. НАМ, Р. З. АСИЛХАНОВА

(Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, Алматы, Республика Казахстан)

СЪЕДОБНЫЕ МАКРОМИЦЕТЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация. В 3-х государственных национальных природных парках, расположенных в названном регионе, исследованы съедобные макромицеты. Всего было идентифицировано и проведены морфологические описания 119 видов шляпочных грибов из 50 родов и 15 семейств из 4 порядков (*Aphyllphorales*, *Agaricales*, *Lycoperdales*, *Pezizales*) и 2 классов *Basidiomycetes* и *Ascomycetes*. Среди обнаруженных видов указаны съедобные, несъедобные и ядовитые виды.

Ключевые слова: национальный природный парк, съедобные макромицеты, шляпочные грибы.

Тірек сөздер: ұлттық табиғи парк, жеуге жарамды макромицеттер, қалпақшалы саңырауқұлақтар.

Keywords: national natural park, съедобные macromycetes, flat bars mushrooms.

Грибы – ценный продукт питания. Они ценятся как низкокалорийный диетический продукт, в них нет холестерина, нитратов и нитритов. Грибы богаты белками: в их сухом веществе 21-30% приходится на долю чистого белка. Кроме того, в них содержатся жиры, минеральные вещества, макро- и микроэлементы – железо, кальций, цинк, йод, калий, фосфор. Например, в свинушке толстой, свинушке тонкой, сыроежках, подберезовике содержатся от 3-9,3% фосфора (от общего веса золы).

Пищевая ценность продукта определяется не только его химическом составом, но и усвояемостью человеческим организмом. Потребляя 100 г сушеных белых грибов, организм человека получает 27 г белка, 7 г жира и 10 г углеводов при общей энергетической ценности в 218 ккал. Витаминов в них не меньше, чем в ягодах, а благодаря высокому проценту вместимости специфического ароматного экстракта грибы с успехом используются в салатах, приправах, гарнирах, пирогах. И, как оказывается, разные грибы дают разный эффект. Одни повышают общий тонус организма, снимают усталость, другие имеют дезинфицирующие свойства, улучшают работу печени и регулируют кровяное давление. Сегодня сформулирована новая пищевая концепция «Геронтологически ценные продукты – вторая молодость человечества». Как утверждают медики, в ней грибам отводится ведущая роль, так как они имеют повышенную геронтологическую ценность, превосходя по этому показателю почти все продовольственные товары, и это тоже должно дать толчок в развитии их производства.

На территории бывшего СССР произрастает свыше 300 видов съедобных грибов. Однако только небольшое их число употребляется в пищу. Пищевая ценность остальных видов малоизвестна. Сюда относятся виды рядовок, гриб-зонтик. Широко используются такие ценные виды, как маслята, грузди, осенний опенок, подосиновик, белый гриб, подберезовик, сыроежки, рыжики, волнушки.

Не все грибы пригодны для употребления в пищу. Среди них немало ядовитых видов. Например, вонючий мухомор, бледная поганка – смертельно ядовиты, против которых нет эффективного противоядия. В разной степени ядовиты красный мухомор, мухомор пантерный, поганковидный мухомор, волоконницы и др.

Некоторые виды ядовитых грибов очень трудно отличимы от съедобных, что приводит нередко к печальным последствиям. Кроме того, плодоношение природных популяций и их урожайность связано с определенным сезоном и сильно зависит от погодных особенностей года. Поэтому, чтобы иметь грибы к столу круглый год, предотвратить опасность возможного отравления, и существенно пополнить ресурсы пищевых белков, их специально разводят.

Население земного шара ежегодно потребляет около 6,5 млн т грибов, из которых 6 миллионов производится на специализированных фермах. Каждые пять лет прирост производства этого продукта составляет 18–20%. По данным FAO, объемы торговли грибами в мире ежегодно растут и довольно динамично. Например, за последние 10 лет объемы экспорта грибов увеличились вдвое.

Поскольку съедобные грибы впервые начали выращивать в странах Азии, то неудивительно, что именно Китай является мировым лидером по их производству (около 30% мирового производства). Также крупнейшими производителями грибов являются США (17%), Нидерланды (10,6%), Франция (8,5%), Великобритания (4,8%), Польша (4,4%) и др.

В мировом масштабе доминирует производство, в основном, двух видов грибов. Это – шампиньон двуспоровый и вешенка обыкновенная. Первый культивируется в более чем 60 странах мира. А его популярность вместе с другими ценными качествами гриба обусловлена тем, что он может выращиваться на смеси самых разнообразных органических отходов с незначительными добавками других веществ, которая называется компостом. Урожайность шампиньонов даже в непригодных помещениях составляет 5-9 кг с 1 м², а в специализированных – около 20-30 кг с 1 м².

Еще при бытности СССР выращиванием грибов особенно отличался совхоз «Заречье» (Москва), где с 1 м² получали урожай 20-25 кг шампиньонов за 5-6 недель плодоношения. При современной же технологии выращивания шампиньонов урожай собирают 5 раз в год, а один полезный метр шампиньонницы с пятирусными стеллажами дает до 500 кг грибов в год.

В начале 80-х годов под Киевом началось строительство современного грибоводческого комплекса в совхозе «Пуща-Водица». В 1997 г. здесь была запущена первая линия по выращиванию шампиньонов (с использованием импортного мицелия) производительностью 400 т в год. В сутки здесь получают около 1,5-2 т грибов.

Как утверждают консультанты 12 университетов и научно-исследовательских учреждений и центров, связанных с выращиванием грибов производство грибов в Украине на протяжении 5–10 лет может на 40–50% сократить потребление мясной и рыбной продукции, а для государства замена мясной продукции в рационе украинцев обеспечит экономию финансовых ресурсов в 2–3 раза.

Таким образом, в настоящее время в более 80 странах мира организовано круглогодичное выращивание различных ценных съедобных грибов. Во многих из них грибная индустрия – высокодоходная отрасль производства этого ценного пищевого продукта. Так, в соседнем Китае, с его громадным населением, каждая семья в день потребляет по 0,5 кг грибов в жареном, вареном, соленом виде, в виде пасты, порошка, соусов. Китайцы также являются лидерами по экспорту грибной продукции. Отсюда можно представить, сколько же тонн грибов они производят в год. С каждым годом увеличивается производство грибов на промышленной основе в России, Украине, Белоруссии, Прибалтийских республиках.

В Казахстане, несмотря на огромные сырьевые возможности, все еще не налажено грибоводство. Во многих районах отходы животноводческих комплексов и птицефабрик – основной субстрат для выращивания грибов не используется, залеживаются, загрязняя окружающую среду. Единичные кустарные производства, предпринимаемые отдельными любителями, работают на

завозимом из других стран штаммах и посевном мицелии. Не создана полноценная коллекция отечественных высокоурожайных штаммов, не говоря уже о введении их в культуру.

В связи с вышесказанным целью работы явилось обследование и сбор макромицетов на территории Акмолинской, Карагандинской и Павлодарской областей, их идентификация, морфометрическое описание и систематизация, а также создание коллекции штаммов чистых культур ценных съедобных сапротрофных и сапро-ксилотрофных видов макромицетов – основы промышленного грибоводства страны.

Сбор материалов осуществляли на территории трех национальных природных парков (ГНПП «Кокшетау», ГНПП «Каркаралы», ГНПП «Баянауыл»), а также близлежащих к Астане районов Акмолинской и Карагандинской областей. Выбор этих районов неслучаен. Во-первых, шляпочные грибы этих территорий очень слабо, или почти не изучены. Имеющиеся единичные сборы, которые хранятся в фондовом Гербарии Института ботаники МОН РК, относятся к 40-60 годам прошлого столетия. За эти прошедшие 50-70 лет здесь произошли существенные изменения в растительном покрове, связанные, в основном, с антропогенным фактором. Грибы, как экологически наиболее лабильные организмы, чутко реагируют на изменения окружающей среды. Во-вторых, территории ООПТ менее подвержены воздействию человека, а на заповедных ее участках вовсе исключается такое воздействие, что максимально отражает ход естественных процессов в природе и отличаются более богатым, эволюционно сложившимся природным разнообразием грибов.

Сбор макромицетов проводился маршрутными экспедиционными обследованиями по заранее намеченному плану. Сортировка, сушка, упаковка и транспортировка собранного материала проводились по общепринятой в микологии и ботанике методике. Дезинфекция пораженных вредителями образцов осуществлялась в сухо-жаровом шкафу, при t 50-55° в течение 40-45 мин. Идентификация видов грибов проводилась по морфометрической характеристике образцов, составленной с использованием микроскопа «Motic B1-220A» с фазоконтрастным телескопом (Ph-телескоп) и цифровой камерой «Moticam2000».

Макромицеты ГНПП «Кокшетау». ГНПП «Кокшетау» расположен на севере Акмолинской области и представлен горно-лесными ландшафтами Зерендинской, Шалкарской, Имантауской и Айртауской природных зон, включающие акватории озер Зеренда, Шалкар, Имантау, Саумалколь. Регион часто сравнивают со Швейцарией, так как ландшафты во многом схожи. Регион на 60% покрыт лесами, которые чередуются со степными зонами, покрытых преимущественно типчак-ковыльной растительностью. Парк характеризуется низкорным и средне-горным рельефами с высотами до 1500 м, степными, живописными ландшафтами.

Были обследованы территории всех 4-х филиалов национального парка: Айртауское РО (Региональное отделение), Шалкарское РО, Арыкбалыкское РО и Зерендинское РО. Были обследованы разнообразные, богатые растительностью ландшафты: степные, горные, пойменные, пустынные. Всего было собрано свыше 150 образцов. Идентифицировано 51 вид из 3 порядков, 13 семейств и 27 родов. Наиболее многочисленной была группа агариковых грибов – 39 видов из 17 родов и 10 семейств. Самой малочисленной по видовому составу были грибы из порядка дождевиковых – 4 вида из 3 родов и 1 семейства.

Афиллофоровые грибы были представлены 8 видами из 7 родов и 2 семейств. По таксономическому составу наиболее богатой оказалась сем. *Polyporaceae* – 5 родов. Однако все роды, за исключением одного – *Polyporus* (2 вида), были представлены только по 1 виду.

Сем. *Thelephoraceae* представлены 2 родами по 1 виду каждый.

Среди 8 видов порядка *Aphylliphorales* 3 вида (*Polyporus varius*, *Polyporus squamosus*, *Fomes fomentarius*) съедобны в молодом возрасте, у 1 вида (*Coriolus vercicolor*) съедобность неизвестна и 4 вида (*Daedalopsis confragosa*, *Cerrena unicolor*, *Telephora terrestris*, *Sarcodon fuligineo-violaceus*) – не съедобны.

В сем. *Russulaceae* (пор. *Agaricales*), кроме одного вида (*Russula ochroleuca*) все 9 видов грибов из 2 родов съедобны.

В сем. *Agaricaceae*, за исключением одного вида (*Agaricus xanthodermus* – ядовит), все 7 видов из 3 родов являются съедобными.

В сем. *Tricholomataceae* идентифицировано 8 видов из 5 родов, в том числе 3 вида *Muscena galericulata*, *Panus rudis*, *Marasmius epiphyllodes* не съедобны, остальные 5 видов являются съедобными.

В остальных семействах порядка *Agaricales* (всего 7 семейств, 7 родов, 14 видов) съедобными являются 5 видов (*Suillus luteus*, *Volvariella bombycina*, *Amanitopsis fulva*, *Chroogomphus rutilus*, *Hygrocybe conica*), 2 вида являются ядовитыми и у остальных 7 видов съедобность не установлена.

В пор. *Lycoperdales* идентифицировано всего 4 вида из 1 семейства и 3 родов. Все эти виды (*Calvatia lilacina*, *Langermania gigantea*, *Lycoperdon candidum*, *Lycoperdon perlatum*) являются съедобными в молодом возрасте.

3 Макромицеты ГНПП «Каркаралы». Каркаралинско-Кентский горный узел состоит из пяти относительно обособленных друг от друга горных групп: Бугулы, Шанкоза, Матена, Аиртау и Кента. Каркаралинские горы и Кентский массив имеют заметную ландшафтную асимметрию: их северные склоны круче и заметно богаче родниками и растительностью, чем южные и западные. Они представляют собой хребты, образующие сеть скальных гребней и вершин, отделенных друг от друга глубокими ущельями, межгорными долинами и полого-увалистыми равнинами. Так, в Каркаралинском массиве углом расходятся хребты Тар-кезен и Акпет, Бугулы и Аир, отдельными пиками высятся Пик Комсомола (1 403 м), Шанкоз (1 360), Бугулы (1 323), Коктобе (1 254) и ряд других, менее значимых по высоте. Для территории района свойственно широкое распространение речных долин, природниковых луговин и озерных котловин, а также участков сглаженного мелкосопочника

Были обследованы территории всех 4-х филиалов национального парка: РО Каркаралы, РО Горный, РО Кент и РО Бахты. Были обследованы разнообразные богатые растительностью ландшафты: степные, горные, пойменные, пустынные. Всего было собрано свыше 130 образцов. Всего идентифицировано 53 вида из 4 порядков, 12 семейств и 27 родов (таблица 2).

В пор. *Aphyllphorales* идентифицировано всего 6 видов из 4 родов 1 семейства (*Polyporaceae*). У 1 вида (*Coriolus zonatus*) съедобность не установлена. Все остальные виды являются несъедобными.

В пор. *Agaricales* описаны 40 видов из 18 родов и 8 семейств. Все 6 видов из 3 родов сем. *Agaricaceae* и 11 видов из 2 родов сем. *Rusulaceae* являются съедобными.

В сем. *Tricholomataceae*, включающей 9 видов из 5 родов несъедобен 1 вид (*Omphalina egisetorum*), съедобность неизвестна у 1 вида (*Mycena poliadelpha*). Остальные 7 видов из 3 родов являются съедобными.

В сем. *Cortinariaceae*, включающей 5 видов из 2 родов, нет ни одного рода съедобного гриба.

Все виды сем. *Boletaceae* (3 вида) и *Gomphidaceae* (1 вид) все описанные виды являются съедобными.

В сем. *Strophariaceae* всего 2 вида, из них 1 вид (*Pholiota squarrosa*) съедобный, другой вид (*Hypholoma sullaterium*) – ядовитый.

В сем. *Amanitaceae* так же 1 вид (*Amanita muscaria*) является ядовитым и остальные 2 вида (*Amanita fulva*, *Pluteus pellitus*) – съедобные.

В сем. *Paxillaceae* описано 2 вида, из которых 1 (*Paxillus involutus*) съедобный, другой (*Paxillus panuoides*) несъедобен

Пор. *Lycoperdales* включает 4 вида из 2 родов и 1 семейства. Из них у 1 вида (*Lycoperdon pusillum*) съедобность не установлена, остальные 3 вида являются съедобными.

4 Макромицеты ГНПП «Баянауыл». «Баянаульский» ГНПП расположен в центре Евразийского материка, на северной кромки Казахского мелкосопочника, на юге Павлодарской области. По природно-климатическому районированию относится к степной зоне умеренно-засушливых степей. Баянаульский национальный природный парк состоит из трех лесничеств: Баянаульское, Жасыбайское и Долбинское.

Были обследованы все 3 отдела нац.парка, включая все уровни степени заповедования. Было собрано более 150 образцов шляпочных грибов из семейств *Афиллофоровые*, *Агариковые*, *Дождевиковые*, *Свинуховые*, *Паутинниковые*, *Аманитовые*, *Сыроежковые* и др. Были выделены тканевые культуры на среду Мурасиге-Скуга 13 видов макромицетов. Всего идентифицировано 49 видов из 3 порядков, 11 семейств и 27 родов.

Грибы пор. *Aphyllphorales* представлены в 2 семействах (*Clavariaceae* и *Polyporaceae*) по 1 виду в каждом из 4 родов. Среди них 1 вид ядовит (*Ramaria formosa*), 2 вида не съедобны (*Piptoporus betulinus*, *Ganoderma applanatum*) и съедобность 1 вида не известен.

Самой представительной по видовому составу сем. *Rusulaceae* (пор. *Agaricales*) идентифицировано всего 15 видов из 2 родов. Из них 4 вида несъедобные, остальные 11 видов являются съедобными.

Следующая по численности видов сем. *Tricholomataceae* включает 6 родов по 1 виду в каждом из них. За исключением кроме 1 вида (*Pleurotus pantoleucus*) все остальные 5 видов являются съедобными.

В сем. *Amanitaceae* также 6 видов, но в отличие от предыдущей группы из 2 родов. Здесь 1 вид ядовит (*Amanita muscaria*), у 1 вида (*Amanitopsis umbrimolutes*) съедобность не известна, остальные 4 вида являются съедобными.

В сем. *Cortinariaceae* 5 видов из 3 родов. Из них 2 вида съедобные (*Cortinarius varius*, *Cortinarius pholideus*), у остальных 3 видов съедобность не установлена или являются несъедобными.

В сем. *Strophariaceae* всего 4 вида из 3 родов. Кроме 1 вида, съедобность которого не установлена (*Pholiota subguatgosa*), остальные 3 вида являются съедобными.

В сем. *Agaricaceae* и *Paxillaceae* (пор. *Agaricales*) и *Lycoperdaceae* (пор. *Lycoperdales*) описаны по 1 виду. Первые 2 вида являются съедобными, 3-го вида съедобность неизвестна.

Заключение. Всего было собрано свыше 500 образцов макромицетов. Идентифицировано и проведены морфометрические описания 119 видов грибов из 50 родов и 15 семейств из 4 порядков (*Aphyllorphorales*, *Agaricales*, *Lycoperdales*, *Pezizales*) и 2 классов *Basidiomycetes* и *Ascomycetes*, в том числе:

Абсолютное большинство описанных нами видов относится к базидиальным грибам. Среди них много съедобных микоризообразователей и сапротрофов. Несколько меньше по видовому составу несъедобных и не установленных съедобности видов. Ядовитые виды немногочисленны – всего 6 видов. Из всего разнообразия выявленных видов только 1 вид принадлежит к сумчатым грибам (*Helvella lacunosa*).

По таксономическому составу идентифицированные виды выглядят следующим образом. Пор. *Aphyllorphorales* включает 16 видов из 12 родов и 3 семейств. Самой многочисленной здесь является сем. *Polyporaceae* (13 видов), в сем. *Telephoraceae* и *Clavariaceae* по 2 и 1 виду соответственно.

В порядке *Agaricales* наиболее крупными являются семейства *Russulaceae* (26 видов), *Tricholomataceae* (20 видов), *Agaricaceae* (13 видов). Остальные семейства включают от 1 до 10 видов. В сем. *Hrgrophoraceae* – всего 1 вид.

Пор. *Lycoperdales* состоит из 1 семейства (*Lycoperdaceae*), 3 родов и 7 видов.

В пор. *Pezizales* описан всего 1 вид *Helvella lacunose* из сем. *Helvellaceae*.

Несмотря на значительную удаленность территорий друг от друга, многие отмеченные виды макромицетов встречаются во всех трех обследованных ГНПП, другие виды – в одном или двух нацпарках.

Следует отметить, что эти материалы широко используются при обучении студентов и магистрантов по курсам микологии, ботаники, биоразнообразия, охраны окружающей среды и экологии в Евразийском национальном университете им. Л.Н.Гумилева.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Флора споровых растений Казахстана. Т. 13. Агариковые грибы. Ч. 1. – Алма-Ата, 1981.
- 2 Флора споровых растений Казахстана. Т. 13. Агариковые грибы. Ч. 2. – Алма-Ата, 1985.
- 3 Флора споровых растений Казахстана. Т. 4. Гетеробазидиальные и Автобазидиальные грибы. – Алма-Ата, 1964.
- 4 Флора споровых растений Казахстана. Т. 6. Гастеромицеты. – Алма-Ата, 1970.
- 5 Бондарцев А.С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. – М.; Л., 1953.
- 6 Горленко М.В. и др. Все о грибах. – М., 1986.
- 7 Отв. ред. Горленко М.В. Грибы СССР. – М., 1980.
- 8 Бисько Н.А., Дудка И.Д. Биология и культивирование съедобных грибов рода вешенка. – Киев: Наукова думка, 1987. – 146 с.
- 9 Вассер С.П., Гарибова Л.В., Дудка И.А. Промышленное культивирование съедобных грибов / Ред. И. А. Дудка. – Киев: Наукова думка, 1978. – 285 с.
- 10 Гарибова Л.В. Род *Agaricus* (Fr.) P.Karst. Систематика. Экология. Особенности развития // В сб.: Новое в систематике и номенклатуре грибов. – М.: Изд. Национальной академии микологии. – 2003. – С. 442-457.
- 11 Гарибова Л.В. Выращивание грибов. – М.: Изд. Вече, 2005. – 96 с.
- 12 Денисова Н.П. Лечебные свойства грибов. Этномикологический очерк. – СПб.: Изд. СПбГМУ, 1998. – 59 с.
- 13 Культивирование съедобных и лекарственных грибов. Практические рекомендации / Под ред. А. С. Бухало. – Киев. Изд. Чернобыльинтеринформ, 2004. – 128 с.

- 14 Решетникова И.А. Мицелий грибов как источник кормового и пищевого белка. – М.: Изд. МГУ, 1989. – 55 с.
15 Шнырева А.В. Род *Pleurotus* (Fr.) Kumm // В сб.: Новое в систематике и номенклатуре грибов. – М.: Изд. Национальной академии микологии, 2003. – С. 419-441.
16 Griensven L.J.D. (ed.). The cultivation mushroom. – Darlington. England, 1988. – 515 p.
17 Psurtseva N.V., Kiyashko A.A., Gachkova E.Y., Belova N.V. Basidiomycetes culture collection LE (BIN). – Catalogue of the strain. – 2-nd issue. – KMK Scientific Press Ltd Moscow-St.Peterburg, 2007. – 116 p.

REFERENCES

- 1 Flora sporovoyh rastenij Kazahstana. T. 13. Agarikovy griby. Ch. 1. – Alma-Ata, 1981.
2 Flora sporovoyh rastenij Kazahstana. T. 13. Agarikovy griby. Ch. 2. – Alma-Ata, 1985.
3 Flora sporovoyh rastenij Kazahstana. T. 4. Geterobazidial'nye i Avtobazidial'nye griby. – Alma-Ata, 1964.
4 Flora sporovoyh rastenij Kazahstana. T. 6. Gasteromicety. Alma-Ata, 1970.
5 Bondarcev A.S. Trutovye griby Evropejskoj chasti SSSR i Kavkaza. M.; L., 1953.
6 Gorlenko M.V. i dr. Vse o gribah. M., 1986.
7 Otv. red. Gorlenko M.V. Griby SSSR. M., 1980.
8 Bis'ko N.A., Dudka I.D. Biologija i kul'tivirovanie s#edobnyh gribov roda veshenka. Kiev: Naukova dumka, 1987. 146 s.
9 Vasser S.P., Garibova L.V., Dudka I.A. Promyshlennoe kul'tivirovanie s#edobnyh gribov. Red. I. A. Dudka. Kiev: Naukova dumka, 1978. 285 s.
10 Garibova L.V. Rod *Agaricus* (Fr.) P.Karst. Sistematika. Jekologija. Osobennosti razvitija. V sb.: Novoe v sistematike i nomenklature gribov. – M.: Izd. Nacional'noj akademii mikologii. 2003. S. 442-457.
11 Garibova L.V. Vyrashhivanie gribov. M.: Izd. Veche, 2005. 96 s.
12 Denisova N.P. Lechebnye svojstva gribov. Jetnomikologicheskij ocherk. SPb.: Izd. SPbGMU, 1998. 59 s.
13 Kul'tivirovanie s#edobnyh i lekarstvennyh gribov. Prakticheskie rekomendacii. Pod red. A. S. Buhalo. Kiev. Izd. Chernobyl'interinform, 2004. 128 s.
14 Reshetnikova I.A. Micelij gribov kak istochnik kormovogo i pishhevoego belka. M.: Izd. MGU, 1989. 55 s.
15 Shnyreva A.V. Rod *Pleurotus* (Fr.) Kumm. V sb.: Novoe v sistematike i nomenklature gribov. M.: Izd. Nacional'noj akademii mikologii, 2003. S. 419-441.
16 Griensven L.J.D. (ed.). The cultivation mushroom. Darlington. England, 1988. 515 p.
17 Psurtseva N.V., Kiyashko A.A., Gachkova E.Y., Belova N.V. Basidiomycetes culture collection LE (BIN). Catalogue of the strain. 2-nd issue. KMK Scientific Press Ltd Moscow-St.Peterburg, 2007. 116 p.

Резюме

С. А. Әбиев, Г. А. Нам, Р. З. Асылханова

(Л. Н. Гумилев атындағы Евразиялық ұлттық университеті, Астана, Қазақстан Республикасы, ҚР БҒМ ҒК «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ОРТАЛЫҚ ЖӘНЕ СОЛТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖЕУГЕ ЖАРАМДЫ МАКРОМИЦЕТТЕРІ

Аталған аймақта орналасқан 3 мемлекеттік ұлттық табиғи парктердің қалпақшалы саңырауқұлақтарының түрлік және жүйелік құрамдары зерттелген. Зерттеу нәтижесінде 2 класқа (*Basidiomycetes* и *Ascomycetes*), 4 қатарға (*Aphyllphorales*, *Agaricales*, *Lycoperdales*, *Pezizales*), 15 тұқымдасқа 50 туысқа жататын 119 түр анықталған. Анықталған түрлердің ішінде жеуге жарамды, жарамсыз және улы түрлері көрсетілген.

Тірек сөздер: ұлттық табиғи парк, жеуге жарамды макромицеттер, қалпақшалы саңырауқұлақтар.

Summary

C. A. Abyev, G. A. Nam, R. Z. Asilchanova

(Eurasian national university named after L. N. Gumilev, Astana, Republic of Kazakhstan, Institute of Botany and Phytointroduction, SC MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan)

EDIBLE MACROMYCETES CENTRAL AND NORTH-EASTERN KAZAKHSTAN

Edible macromycetes in three state national natural parks were investigated. Identification and morphometric description of 119 mushrooms of 50 genera and 15 families from 4 phyla (*Aphyllphorales*, *Agaricales*, *Lycoperdales*, *Pezizales*) and 2 classes of *Basidiomycetes* and *Ascomycetes* were conducted. Edible, inedible and poisonous fungi species were described among all above identified fungi.

Keywords: national natural park, съедомбные macromycetes, flat bars mushrooms.

Поступила 05.09.2013 г.

И. О. БАЙТУЛИН¹, Н. А. ХАЙЛЕНКО², А. М. НУРУШЕВА¹

¹РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, Алматы, Республика Казахстан)

²РГП «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МОН РК, Алматы, Республика Казахстан)

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН У ВИДА *KOELERIA CRISTATA* (L.) PERS. НА ПЛОЩАДКАХ БЫВШЕГО СЕМИПАЛАТИНСКОГО ПОЛИГОНА

Аннотация. В работе показаны результаты исследований формирования пыльцевых зерен у *Koeleria cristata* (L.) Pers. – Тонконог гребенчатый. Установлено, что на процессы формирования пыльцевых зерен оказывает влияние радиация, а также, вероятно, отсутствие достаточного количества атмосферных осадков в период формирования мужского гаметофита.

Ключевые слова: вид, радиация, пыльцевое зерно, мужской гаметофит.

Кілт сөздер: түр, радиация, тозаң дәндері, еркектік гаметофит.

Keyword: species, radiation, pollen grain, man's gametophyte.

Введение. Процесс индуцированного, в данном случае радиационного мутагенеза, является очень сложным и тесно связанным, прежде всего, с клеточным метаболизмом. Степень поражения радиацией генетического аппарата основывается на трех взаимосвязанных процессах: а) физических особенностях разных видов ионизирующих излучений, дающих разную микрогеометрию энергии в клетке и в первую очередь разную линейную потерю энергии; б) условиях в момент и после облучения; в) эволюционных, видовых и индивидуальных различий в системе естественной защиты (Дубинин, 1976).

Важны также и системы репарации в клетках как соматических, так и в половых, которые у высших растений начинают работать сразу же, как только клетки вида попадают под излучение, т.е. с одной стороны – воздействие ионизирующего излучения на хромосомный и клеточный аппараты клетки, а с другой стороны – мощные системы репарации.

К сожалению, по Семипалатинскому полигону почти нет научных работ по радиоактивному загрязнению, по которым можно было бы провести сравнительный анализ данных, полученных 30 лет назад и современных данных.

Но такие данные есть по Чернобылю, в основном, по лесным массивам. Лес может задерживать, аккумулировать и перераспределять по своим компонентам поглощенные им радионуклиды, но сам по себе не способен нейтрализовать поглощенную им радиоактивность. Ее можно частично блокировать специально построенной для этой цели динамической «биологической перегородкой» (Ипатьев В.А. 2003).

Белорусские ученые работают не только с дикорастущей флорой, но и с сельскохозяйственными угодьями, подвергшимися радионуклидному заражению. Такая работа ведется, главным образом, для практических целей – подбираются и всесторонне изучаются виды растений, способные противостоять радиоактивному загрязнению (Самошкин, Глазун, 2003); разрабатываются специальные агротехнологии и агрометеорологические мероприятия возделывания лесных культур на радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных землях (Ратников, Жигарева, Попова, Петров, Шаповалов, 2002; Копытков, Рудаковская, 2003; Жигарева, Ратников, Алексахин, Попова, Петров, Белоус, Куриленко, 2003; Глазун, Алешин, 2003 и др.). Во всех работах четко прослеживаются действие двух лимитирующих факторов – радиации и воды.

Однако работы по цитогенетическому изучению растений в зоне загрязнений Чернобыльской АЭС также единичны.

По мере возрастания концентрации радионуклидов в почве и семенах прослеживается тенденция к увеличению частоты хромосомных aberrаций, нагруженности клеток, в основном фрагментами и возрастанием частоты отставания хромосом при расхождении их к полюсам делящихся клеток. Для всех исследуемых видов дикорастущих растений из состава флоры Полесского

государственного радиационно-экологического заповедника отмечено достоверное увеличение выхода аберрантных клеток по сравнению с контрольными популяциями (Гончарова, 2000). На основании проведенных исследований автор этой работы предполагает, что выбранные виды растений могут выступать в качестве **биосферных тест-систем**, которые могут обеспечивать слежение за темпом мутирования в растительных популяциях и приносить информацию о степени риска для фитоценозов, подвергшихся экологическому загрязнению.

В настоящее время также предполагают, что и у низших, и у высших организмов существуют системы *эпигенетического* контроля за проявление тех или иных признаков, как в клетке, так и в организме, в том числе и признака устойчивости к определенному виду воздействия на живой организм. Однако механизмы проявления такого эпигенетического контроля пока весьма спорны.

От степени семяношения зависит самовозобновление растительности. Образование же семян зависит от нормального развития пыльцевых зерен. Чем больше растение продуцирует фертильных пыльцевых зерен, тем больше вероятность нормального развития мужского гаметофита и формирования семян. На процесс развития пыльцевых зерен, как и самого развития растений в целом, существенное влияние оказывают влагообеспеченность, радиационные факторы и др.

В растительном покрове территорий Семипалатинского бывшего ядерного полигона одним из важных доминантных видов является *Koeleria cristata* (L.) Pers. Поэтому нами было проведено цитогенетическое изучение развития пыльцевых зерен этого вида на площадках с разной степенью остаточной радиации.

Материал и методы исследований

Koeleria cristata (L.) Pers. (Тонконог гребенчатый) – соцветие метелка. Метелка цилиндрическая, более или менее лопастная. Колоски 2-5 цветковые, на участке с высоким МЭД излучением длина колоса составила – 58 мм, а ширина – 4,6 мм, количество колосков – 16,3, на контрольном участке длина колоса – 63,6 мм, а ширина – 5,3 мм, количество колосков – 17,7. Колосковые чешуи неравные, верхняя равна цветковым или длинее их, туповатые, голые или едва опушенные, нижняя колосковая чешуя ланцетная. Длина нижней колосковой чешуи на загрязненном участке – 4,8 мм, на контрольном участке – 4,0 мм (таблица 1).

Таблица 1 – Морфометрия колоса *Koeleria cristata* (L.) Pers. – Тонконог гребенчатый

Название растения	Участки	Длина колосковой чешуи, мм	Длина колоса, мм	Ширина колоса, мм	Количество колосков, мм
<i>Koeleria cristata</i>	Контроль	4,0 ± 0,1	63,6 ± 4,3	5,3 ± 0,8	17,7 ± 2,8
	Загрязненный	4,8 ± 0,2	58,0 ± 5,5	4,6 ± 0,8	16,3 ± 2,0

Для цитогенетических исследований был собран материал на территории бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона: метелки, предположительно с семенами исследуемого вида *Koeleria cristata* (L.) Pers. – Тонконога гребенчатого, а также молодые метелки, не вышедшие из влагалища верхнего листа.

Координаты загрязненных и чистых участков и радиометрия приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Пробы растений, отобранных на цитогенетический анализ на территориях бывшего Семипалатинского испытательного полигона и на контрольных площадках

Вид растения	Код ИРБЭ-2006	Значения МЭД γ -излучения, мкР/ч	Плотность β -частиц/мин см^2	Координаты		Место отбора
				N	E	
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	К-IV-19-0-27	13	<10	50°12'24,7"	79°29'11,3"	Семипалатинская обл., контрольный участок «Чайковка», предгорья Семей-тау
	Б-II-19-0-23	500	367	49°56'11,3"	79°00'15,8"	Балапан, Атомное озеро, западная часть отвалов
	Б-I-19-0-22	985	370	49°56'12,7"	79°00'19,1"	Балапан, Атомное озеро, западная часть отвалов

Материал – молодые метелки, не вышедшие из влагалища верхнего листа, фиксировали в утренние часы в свежеприготовленном реактиве Карнуа (3 части 96%-ного этилового спирта: 1 часть ледяной уксусной кислоты), где и хранили 12-24 часа. Затем материал промывали в 96%-ном этиловом спирте – 1 час, 80%-ном этиловом спирте I – 1 час, 80%-ном этиловом спирте II – 1 час, 70%-ном этиловом спирте I – 1 час, 70%-ном этиловом спирте II – 1 час, 70%-ном этиловом спирте III – 1 час и оставляли на хранение в свежей порции 70%-ного этилового спирта.

Окрашивание материала – цветков и пыльников с микроспороцитами – проводили в 2%-ном растворе ацетокармина, приготовленном по стандартной методике для окраски микроспороцитов у злаков. (Паушева, 1978). При анализе учитывали интенсивность окраски всех структур цветков и пыльников, а также подсчитывали количество клеток микроспороцитов с нормальным течением мейоза и с различными нарушениями процессов мейоза. Кроме того, подсчитывали количество нормально окрашенных (фертильных) пыльцевых зерен и неокрашенных (стерильных) пыльцевых зерен в 100 полях зрения микроскопа «MICROS».

Все картины мейоза, а также цветки, пыльники и пыльцевые зерна фотографировали с помощью видеокамеры YONGXIN OPTICS CAM V200 и компьютерной программы YONGXIN OPTICS ScorePhoto версии 2.4.

Таблица 3 – Характеристика пыльцевых зерен у растений вида *Koeleria cristata* (L.) Pers. – Тонконог гребенчатый, растущих на площадках Семипалатинского полигона

Вид растения	Уровень МЭД	Код ИРБЭ -2006	Место сбора	Количество пыльцевых зерен				
				общее кол-во	фертильных		стерильных	
					кол-во	%	кол-во	%
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers. – Тонконог гребенчатый								
Г-9	контроль	К-IV-19-0-27	Чайковка, предгорья Семей-гау	4136	4068	98,36	68	1,64
Г-15	средний уровень МЭД	Б-II-19-0-23	Балапан, Атомное озеро, западная часть отвалов	5751	5746	99,91	5	0,087
Г-12	высокий уровень МЭД	Б-I-19-0-22	Балапан, Атомное озеро, западная часть отвалов	4749	4567	96,17	182	3,83

Результаты исследований

Площадка Г-9. Код ИРБЭ (К-IV-19-0-27), МЭД γ -излучения 13 мкР/ч, плотность β -частиц/мин <10 на $см^2$ – контроль. У растений *Koeleria cristata* (L.) Pers. на контрольной площадке происходит нормальное развитие всех структур цветка, в том числе как в фертильных, так и в стерильных пыльцевых зернах. В пыльнике соотношение фертильных и стерильных зерен составляет 98,36 и 1,64% соответственно (таблица 2, рисунки 1, 2).

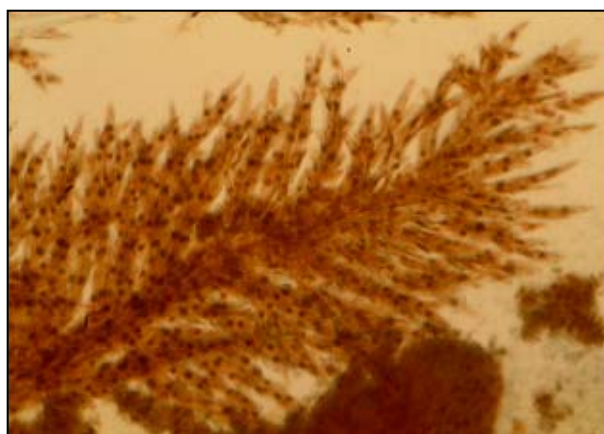


Рисунок 1 – Лопасть рыльца у вида *Koeleria cristata* (L.) Pers.

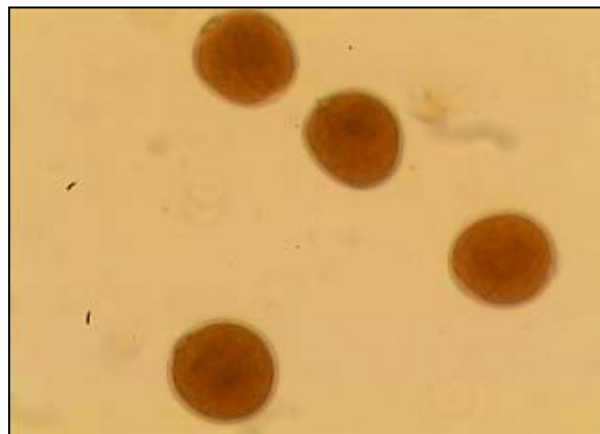


Рисунок 2 – Фертильные пыльцевые зерна у вида *Koeleria cristata* (L.) Pers.

В одном пыльнике насчитывается до 2000 фертильных пыльцевых зерен. Завязь в цветке хорошо развитая. Но в ткани тапетума наблюдается выпячивания цитоплазматических мембран в виде «бусинок» по краям клеток.

Даже в самых маленьких цветках наблюдаются хорошо развитые пыльники со зрелой пылью.

Площадка Г-15. Код ИРБЭ (Б-П-19-0-23). МЭД γ -излучения 500мкР/ч, плотность β -частиц/мин 367 на см² – средний уровень МЭД. У растений, растущих на площадках со средним уровнем МЭД, имеются как нормально развитые цветки, с нормально развитыми пыльниками, так и недоразвитые цветки, у которых отсутствовали почти все компоненты женского и мужского гаметофита. Пыльники крошечные, слабо окрашенные, а пыльцевые зерна крупные, фертильные, хорошо окрашенные, многие пыльцевые зерна были с плазмолизом.

От общего количества пыльцевых зерен с плазмолизом фертильные составили – 97,17%; стерильные – 2,83%.

В ткани тапетума наблюдается выпячивания цитоплазматических мембран, тоже в виде «бусинки» по краям клеток.

Соотношение количества фертильных и стерильных зерен составляет 99,91 и 0,087%, соответственно (таблица 2, рисунки 3, 4).



Рисунок 3 – Пыльцевые зерна с плазмолизом у вида *Koeleria cristata* (L.)Pers.



Рисунок 4 – Пыльцевые зерна со спермиями у вида *Koeleria cristata* (L.)Pers.

Площадка Г-12. Высокий уровень МЭД (Б-П-19-0-22). У растений, растущих на площадках с высоким уровнем МЭД, женский и мужской гаметофиты хорошо развиты. Фертильные пыльцевые зерна нормальные, хорошо окрашенные, со спермиями. А пыльники прозрачные, есть и стерильные, но стерильных пыльцевых зерен очень мало, чаще всего внутри пыльников – конгломераты из слипшихся стерильных пыльцевых зерен. Количество фертильных и стерильных пыльцевых зерен достигало, соответственно, 96,17 и 3,83% (см. таблицу 2). По нашему мнению, это может свидетельствовать о том, что вид *Koeleria cristata* (L.) Pers. является устойчивым к действию высоких доз радиации. Однако данный факт требует дополнительной проверки. При высоких дозах МЭД, семена всех растений не созрели, погибают, и восстановление растительности происходит за счет заноса семян этого вида с других площадок, но в этом случае растут уже другие генотипы.

ВЫВОДЫ:

1. Лимитирующими факторами для развития растений и восстановления естественного растительного покрова на площадках бывшего Семипалатинского ядерного полигона являются разные виды **ионизирующих излучений**, а также недостаток влаги.

2. Созревание семян у вида *Koeleria cristata* (L.)Pers. при средних и высоких уровнях МЭД не происходит.

3. При средних и высоких уровнях МЭД, вероятно, происходит **ежегодное** обновление злаковых растений за счет заноса жизнеспособных семян из других районов произрастания *Koeleria cristata* (L.)Pers.



Рисунок 5 – Фертильное пыльцевое зерно со спермиями у вида *Koeleria cristata* (L.)Pers.



Рисунок 6 – Стерильное пыльцевое зерно у вида *Koeleria cristata* (L.)Pers.

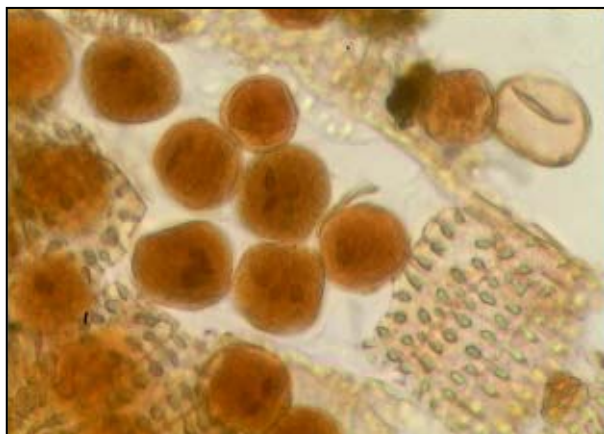


Рисунок 7 – Фертильные пыльцевые зерна со спермиями и стерильное пыльцевое зерно у вида *Koeleria cristata* (L.)Pers. Клетки тапетума представлены структурами с «бусинками»

4. У вида *Koeleria cristata* (L.)Pers. под действием ионизирующего облучения и других сопутствующих факторов идет накопление каких-то новых признаков в так называемом «**фенотипическом окне генома**».

5. Генотипические различия в системе естественной защиты видов играют, несомненно, **главную** роль в процессах восстановления естественного растительного покрова бывшего Семипалатинского ядерного полигона.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Дубинин Н.П. Общая генетика: М.: Наука, 1976. 590 с.
- 2 Ипатьев В.А. Радиоэкологический «феномен» леса // Лес в жизни восточных славян от Киевской Руси до наших дней: сборник научных трудов. – Гомель, 2003. – Вып. 57. – С. 155-156.
- 3 Самошкин Е.Н., Глазун И.Н. О вариабельности посевных качеств семян сосны в течение последних 11 лет после аварии на ЧАЭС // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения): сборник научных трудов. – Гомель, 2003. – Вып. 59. – С. 239-242.
- 4 Ратников А.Н., Жигарева Т.Л., Попова Г.И., Петров К.В., Шаповалов В.Ф. Влияние агроメリоративных мероприятий на урожайность сельскохозяйственных и кормовых культур и накопление цезия-137 // Бюллетень ВИУА. – 2002. – № 116. – С. 496-499.
- 5 Копытков В.В., Рудаковская Л.В. Опыт создания лесных культур различными способами на радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных землях // Проблемы лесоведения и лесоводства: сборник научных трудов. – Гомель, 2003. – Вып. 56. – С. 23-31.
- 6 Жигарева Т.Л., Ратников А.Н., Алексахин Р.М., Попова Г.И., Петров К.В., Белоус Н.М., Куриленко А.Т. Влияние технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур на накопление ^{137}Cs в урожае // Агрoхимия. – 2003. – № 10. – С. 67-74.
- 7 Глазун И.Н., Алешин И.В. Посевные качества семян ели европейской и радиоактивно загрязненных насаждениях Брянской области // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения): сборник научных трудов. – Гомель, 2003. – Вып. 59. – С. 189-192.
- 8 Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1978. – 256 с.

REFERENCES

- 1 Dubinin N.P. Obshchaia genetika. M.: Nauka, 1976. 590 s.
- 2 Ipat'ev V.A. Radioekologicheskii "fenomen" lesa. Les v zhizni vostochnykh slavian ot Kievskoi Rusi do nashikh dnei: sbornik nauchnykh trudov. Gomel', 2003. Vyp. 57. S. 155-156.
- 3 Samoshkin E.N., Glazun I.N. O variabel'nosti posevnykh kachestv semian sosny v techenie poslednykh 11 let posle avarii na ChAES. Seleksiia, geneticheskie resursy i sokhranenie genofonda lesnykh drevesnykh rastenii (Vavilovskie chteniia): sbornik nauchnykh trudov. Gomel', 2003. Vyp. 59. S. 239-242.
- 4 Ratnikov A.N., Zhigareva T.L., Popova G.I., Petrov K.V., Shapovalov V.F. Vliianie agromeliorativnykh meropriiati na urozhainost' sel'skokhoziaistvennykh i kormovykh kul'tur i nakoplenie tseziia-137. Biulleten' VIUA. 2002. № 116. S. 496-499.
- 5 Kopytkov V.V., Rudakovskaia L.V. Opyt sozdaniia lesnykh kul'tur razlichnymi sposobami na radioaktivno zagriaznennykh sel'skokhoziaistvennykh zemliakh. Problemy lesovedeniia i lesovodstva: sbornik nauchnykh trudov. Gomel', 2003. Vyp. 56. S. 23-31.
- 6 Zhigareva T.L., Ratnikov A.N., Aleksakhin R.M., Popova G.I., Petrov K.V., Belous N.M., Kurilenko A.T. Vliianie tekhnologicheskikh priemov vozdeystviia sel'skokhoziaistvennykh kul'tur na nakoplenie ¹³⁷Cs v urozhae. Agrokhimii. 2003. № 10. S. 67-74.
- 7 Glazun I.N., Aleshin I.V. Posevnye kachestva semian eli evropeiskoi i radiativno zagriaznennykh nasazhdeniakh Brianskoi oblasti. Seleksiia, geneticheskie resursy i sokhranenie genofonda lesnykh drevesnykh rastenii (Vavilovskie chteniia): sbornik nauchnykh trudov. Gomel', 2003. Vyp. 59. S. 189-192.
- 8 Pausheva Z.P. Praktikum po cytologii rastenii. M.: Kolos, 1978. 256 s.

Резюме

И. О. Байтулин, Н. А. Хайленко, А. М. Нұрышева

¹ҚР БҒМ ҒК «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы,
²ҚР БҒМ ҒК «Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты» РМҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы)

БҰРЫНҒЫ СЕМЕЙ ПОЛИГОНЫ АЛАНДАРЫНДАҒЫ *Koeleria cristata* (L) Pers. ӨСІМДІГІНІҢ
 ТОЗАҢ ДӘНДЕРІНІҢ ҚАЛЫПТАСУ ҮДЕРІСІН ЦИТОГЕНЕТИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

Бұрынғы Семей полигоны алаңдарында кең таралған *Koeleria cristata* (L.) Pers. өсімдігінің тозаң дәндерінің дамып қалыптасу үдерісіне қалдық радиацияның әсері тексерілді. Орта мөлшердегі радиация қалдығы бар алаңда өсімдік тұқым бермейді. Себебі, тозаң дәндері дамып қалыптаспайды, онда плазмолиз көп орын алып, стерильді тозаңдар саны арта түседі.

Тірек сөздер: түр, радиация, тозаң дәндері, еркектік гаметофит.

Summary

I. O. Baitulin, N. A. Chailenko, A. M. Nurusheva

¹Institute of Botany and Phytointroduction, SC MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan
²RSE «Institute of Plant Biology and Biotechnology» SC MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan)

CYTOGENETIC RESEARCH THE PROCESS FORMING OF *Koeleria cristata*'s (L) Pers. POLLEN
 ON THE FORMER SEMIPALATINSK GROUND

The pollen's forming process of *Koeleria cristata* (L.) Pers. does investigated on the ground of the Semipalatinsk proving ground. On the ground with medium residual radiation the seeds does not forming. Because the pollens became with plasmolysis, and sterile pollens increased.

Keywords: species, radiation, pollen grain, man's gametophyte.

Поступила 05.09.2013 г.

Г. М. АБЛАЙСАНОВА

(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Республика Казахстан)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕМЕЙСТВА БАЛИТОРОВЫХ РЫБ Р. КЫЗЫЛАГАШ

Аннотация. В статье рассматривается современное состояние семейства балиторных рыб р. Кызылагаш. Содержит краткую характеристику основных биологических показателей тибетского гольца, одноцветного и пятнистого губача.

Ключевые слова: популяция, ресурс, личинка.

Тірек сөздер: үйір, қор, дернәсіл.

Keywords: population, resource, larvae.

Река Кызылагаш расположена в Алматинской области и относится Балхашскому бассейну. Начало реки Кызылагаш находится в межгорном урочище Курышбель, восточнее с. Капал, в месте выклинивания грунтовых вод на высоте около 1300 м. Впадает р. Кызылагаш в оз. Ушколь. Длина ее 117 км, площадь водосбора 2430 км². С востока бассейн реки граничит с бассейном р. Биен, с запада – с бассейном р. Каратал. Основным источником питания реки являются талые воды сезонных снегов и грунтовый сток. Дождевые осадки только частично дополняют снеговое питание в период половодья [1].

Материал собирался в период исследований с 16 по 20 апреля и 21 по 24 мая на реке Кызылагаш в районе строительства водохранилищной плотины, а также выше и ниже по течению реки.

По результатам исследований 2013 г. ихтиофауна р. Кызылагаш состоит из семейства карповых и балиторных рыб. В данной статье рассматривается семейство балиторных. В р. Кызылагаш встречаются три вида балиторных рыб. Видовой состав рыб представлен в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Видовой состав семейства Балиторных р. Кызылагаш, 2013 г.

Название вида			Статус вида
Казахское	Русское	Латинское	
<i>Семейство Balitoridae – балиторные</i>			
Тибет талма балығы	Гольц тибетский	<i>Triplophysa stoliczkae</i> (Steindachner, 1866)	А, Н
Салпыерін	Губач одноцветный	<i>Barbatula labiata</i> (Kessler, 1874)	А, Н
Теңбіл салпыерін	Губач пятнистый	<i>Triplophysa strauchi</i> (Kessler, 1874)	А, Н
Примечания: А – аборигенный, Н – непромысловый.			

Все представители семейства балиторных рыб ведут придонный образ жизни. Гольцы передвигаются, прижимаясь ко дну, и лишь в случаях крайней необходимости (при возникновении опасности, в период размножения, при неблагоприятных условиях) плавают в толще воды.

ТИБЕТСКИЙ ГОЛЕЦ (*TRIPLOPHYSA STOLICZKAI*) – распространен в Центральной Азии, бассейнах Тарима, Балхаша и Алаколя. В горных реках является фоновым видом и обитает совместно с османом и маринкой.

Тело голое, чешуя отсутствует. Боковая линия хорошо заметно. Окраска тела сильно варьирует, но попоновидных пятен у этого подвида не бывает. Общий фон сероватый, желто-буроватый, темно-бурый; брюшная сторона желтоватая или белая (серебристая). Темно-бурые пятна различной величины и формы покрывают бока, спину, голову, спинной и хвостовой плавники, образуя правильные ряды. Пятна заметны на грудных плавниках (постоянно), иногда – на брюшных и анальном; изредка сливаются в продольную полосу по боку тела.

В текущем году в уловах было всего 16 экземпляров тибетского гольца. Выловлены единичные экземпляры годовалых и 4-х годовалых особей. Доминировали 2-х годовалые рыбы. Длина тела выловленных особей составляет 4,6-8,2 см, масса тела 1,6-7,7 г. Основные биологические показатели тибетского гольца р. Кызылагаш представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные биологические показатели тибетского гольца р. Кызылагаш, 2013 г.

Возр. ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Упит. по Фультону (мин-макс)	Сред. Упит. по Фультону	Кол-во, экз.	Доля, %
1	4,6	4,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1	6,3
2	5,7-6,8	6,2	2,0-4,6	3,1	1,1-1,8	1,3	9	56,3
3	7,2-7,9	7,5	4,3-6,4	5,1	1,0-1,3	1,2	5	31,3
4	8,2	8,2	7,7	7,7	1,4	1,4	1	6,3
Итого	4,6-8,2	6,6	1,6-7,7	3,9	1,0-1,8	1,3	16	100

В питании тибетского гольца преобладают водоросли (диатомовые, сине-зеленые, зеленые). По массе преобладают диатомовые водоросли. Животные организмы служат второстепенной пищей: хирономид, олигохет, ракообразные, личинки поденок, а также личинки насекомых, преимущественно двукрылых. Из них наиболее часто поедаются личинки хирономид. Кроме этого, в кишечниках обнаружен песок, детрит, в одном случае икра своего вида. Питается тибетский голец, засасывая перифитон с камней, который и состоит в основном из перечисленных компонентов его питания [3].

По данным 2013 г. показатели упитанности по Фультону составляет в среднем 1,3.

Половозрелость наступает на втором – третьем году жизни при длине тела 50-70 мм. Тибетский голец относится к весеннерестующим рыбам. Размножается порционно и мечет икру в продолжении весны и лета, начиная с конца марта при температуре 8-10°C. Свою клейкую икру откладывает на песок.

Соотношение полов тибетского гольца в текущем году составляет 1:1. В уловах доминирует самки и самцы в IV стадии зрелости.

В наших уловах абсолютная индивидуальная плодовитость (АИП) тибетского гольца в среднем составила 2052 икринок, диаметр икры 0,3-0,9 мм.

Тибетский голец непромысловая, сорная рыба. При акклиматизации ценных видов рыб в горных водоемах (различные виды форели) служит для них кормовой базой.

ОДНОЦВЕТНЫЙ ГУБАЧ (NOEMACHEILUS LABIATUS) – Л. С. Берг (1949) вслед за С. М. Герценштейном (1888) указывает одноцветного губача только для бассейнов Балхаша и Алаколя. В сборах 1983 г. из р. Чу в районе с. Георгиевка встречены рыбы, более всего напоминающие *N. labiatus*. *N. labiatus* совместно с молодь карпа широко расселился по водоемам республики. Ф. А. Турдаков (1963) и И. А. Пивнев (1985) не указывают одноцветного губача для бассейна р. Чу, однако Т. А. Абылкасымова (1985) вполне определенно отмечает его для среднего течения р. Чу в районе с. Георгиевка.

Одноцветный губач является эндемиком Балхаш-Алакольского бассейна. По своей экологии одноцветный губач – типичный представитель русловых потоков, но заходит и в стоячие водоемы. П. Ф. Мартехов (1963) предполагает, что на зиму он мигрирует из всего русла р. Или в дельтовую часть. В мелких притоках встречается редко.

Окраска тела одноцветного губача одноцветная, иногда на теле неправильные темные расплывчатые пятна.

В 2013 году в наших уловах отмечен 142 экземпляров одноцветного губача. Возрастной состав рыб колеблется от 1 до 4 годовалого возраста, при этом доминировали 2-х годовалые (76,3 % от общей численности). Длина тела в уловах составила 5,2-12,2 мм, масса тела 1,5-17,0 г (таблица 3).

Таблица 3 – Основные биологические показатели одноцветного губача р. Кызылагаш, 2013 г.

Возр. ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Упит. по Фультону (мин-макс)	Сред. Упит. по Фультону	Кол-во, экз.	Доля, %
1	5,2-5,9	5,6	1,5-2,7	2,0	0,9-1,9	1,1	9	6,3
2	6,0-8,9	7,3	1,8-8,2	4,3	0,8-1,3	1,1	111	78,2
3	9,0-10,4	9,7	7,8-11,2	9,3	0,9-1,2	1,0	20	14,1
4	11,2-12,2	11,7	15,8-16,7	16,3	0,9-1,1	1,0	2	1,4
Итого	5,2-12,2	7,5	1,5-17,0	5,0	0,8-1,9	1,1	142	100,0

Растет среди гольцов довольно быстро. П. Ф. Мартехов (1963) считает, что существует карликовая форма одноцветного губача, которая растет в полтора раза медленнее. Размер губача, видимо, связаны с величиной реки [3].

Питается одноцветный губач преимущественно животной пищей. В его рационе преобладают личинки хирономид до 36 экз. в кишечнике при частоте встречаемости 80 %. Реже отмечены личинки поденок, двукрылых, ручейников, жуков и растительная пища. Из планктонных организмов употребляет веслоногих и ветвистоусых рачков [3].

Упитанность одноцветного губача по Фультону изменяется при колебаниях длины тела. В наших уловах упитанность особей по Фультону в среднем составляет 1,1.

Размножается одноцветный губач с середины весны до начала лета. Откладывает 2-3 порции икры. Гольцы откладывали икру на подводные предметы, в частности, на дель вентера. Обычным субстратом является высшая водная растительность, в частности, тростник.

Половозрелым становится при 5,0-7,0 см длины тела и в возрасте 2 года. В уловах все особи были половозрелыми, преобладали самцы.

Соотношение полов особей составило 1:2,9. По результатам исследований в уловах доминировали особи IV стадии зрелости.

Плодовитость одноцветного губача высокая. По материалам 2013 г. АИП губача р. Кызылагаш в среднем составила 1853 икринок, диаметр икры 0,2-0,9 мм.

Одноцветный губач является сорной рыбой, не имеет промыслового значения.

ПЯТНИСТЫЙ ГУБАЧ (*TRIPLOPHYSA STRAUCHI*) – распространен в бассейнах Балхаша, Алаколя, Иссык-Куля, Тарима, Чу. Типичная форма пятнистого губача встречается по всему ареалу вида, соседствуя с региональными подвидами и образуя экологические морфы, прежде всего озерные.

Пятнистый губач является наиболее широко распространенным видом среди аборигенных рыб. Пятнистый губач занимает различные биотопы, но чаще встречается в местах с более или менее выраженным течением и песчаным или песчано-галечниковым грунтом. Являясь в основном оседлой рыбой, пятнистый губач в условиях Балхаш-Илийского бассейна стал частично мигрирующим видом. Он образовал многочисленные популяции в реках, впадающих в озеро и, что является наиболее важным, создал озерные популяции, совершающие значительные нерестовые и зимовальные миграции. В качестве нагульных площадей он освоил все глубины оз. Балхаш (есть случаи его поимки в Восточном Балхаше на глубине до 19 м). Встречается он даже в заливах с повышенной соленостью. [3].

Окраска тела разнообразная. Спина темно-серого цвета, иногда со слабым сизым оттенком. Брюшная сторона светлая. По всему телу разбросаны округлые темные пятна разной величины. Наиболее мелкие пятна отмечаются в передней части туловища и на голове, наиболее крупные – в средней, среднего размера – в хвостовой части.

В уловах 2013 г. присутствовал 35 экз. пятнистого губача. Возрастной состав выловленных рыб состоял от 1 до 3 лет. Из них доминирует 2 годовалые рыбы (68,6 %). Длина и масса выловленных пятнистых губачей колебался в пределах от 4,2 до 9,0 см, масса от 0,5 до 10,5 г (таблица 4).

Таблица 4 – Основные биологические показатели пятнистого губача р. Кызылагаш, 2013 г.

Возр. ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Упит. по Фультону (мин-макс)	Сред. Упит. по Фультону	Кол-во, экз.	Доля, %
1	4,2-5,7	5,0	0,5-2,3	1,5	0,9-1,5	1,2	9	25,7
2	6,0-8,6	7,4	2,2-8,6	5,5	0,9-1,9	1,3	24	68,6
3	9,0-9,0	9,0	10,0-10,5	10,3	1,4-1,4	1,4	2	5,7
Итого	4,2-9,0	6,7	0,5-10,5	4,7	0,9-1,9	1,3	35	100,0

Согласно литературных данных в процессе онтогенеза от личинки до взрослой рыбы характер питания пятнистого губача меняется существенно. В их пище преобладают ветвистоусые рачки, веслоногих и коловраток значительно меньше. Наряду с планктоном, но реже по частоте встречаемости используется и бентосные организмы: личинки поденок, хирономид. Встречаются в пище также диатомовые и сине-зеленые, харовые водоросли (что присуще и балхашской маринке),

остатки высшей водной растительности, детрит и песок. Харовые водоросли не потребляются ни одним из ныне обитающих в бассейне видов [4].

В наших уловах индекс упитанности по Фультону составил в среднем 1,3.

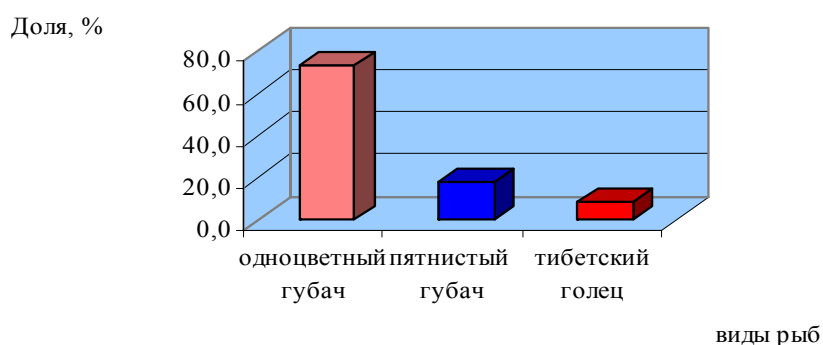
Пятнистый губач становится половозрелым в возрасте 2-3 лет. Большинство авторов отмечают, что нерестится пятнистый губач с ранней весны (конец марта и даже начало марта при температуре воды 5-7°C. Нерестится порционно, за март-август он откладывает более 3 порции икры. Летний нерест проходит при температуре воды 24°C. Размножается повсеместно как реках, так и в озерах, как на растительности, так и на различных грунтах, от илистого до каменистого включительно.

По результатам исследований 2013 г. доминировали особи в IV стадии зрелости. Соотношение полов в уловах составило 1:1.

Плодовитость пятнистого губача очень высокая. Зависит от размера, возраста и скорости роста. У речных популяций она ниже, чем у озерных. В текущем году АИП в среднем составила 3001 икр., диаметр икры 0,2-0,9 мм.

Промыслового значения в водоемах Казахстана пятнистый губач не имеет. В последние годы, после угасания вспышки численности короткоциклических амурских видов, он увеличивает свою численность. Пятнистый губач может быть объектом любительского лова на удочку, но в большей степени используется как насадка для крючковой снасти при ловле хищных рыб.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сказать, что в реке Кызылагаш обитают – тибетский голец, одноцветный губач, пятнистый губач (Балиторовые). Самым многочисленным является одноцветный губач (рисунок), малочисленным тибетский голец (8%).



Доля встречаемости семейства Балиторовых р. Кызылагаш, 2013 г.

Гольцы в Казахстане промыслового значение не имеет. В ряде стран гольца жарят и маринуют. Мясо пятнистого губача очень нежное, прекрасно подходит для приготовления диетической ухи. Одна из сложностей использования запасов губача – организация хранения быстро портящейся продукции.

Согласно анализа литературных данных и исследований 2013 г. в настоящее время в Балхашском бассейне произошло значительное сокращение ареалов аборигенных балиторовых рыб. Предгорные и горные участки немногих рек бассейна являются убежищами для этих видов и нуждаются в особом охранном статусе. Устойчивому существованию гольцов в естественной среде угрожает нерациональное использование водных ресурсов. Одноцветный губач и тибетский голец могут быть использованы как индикаторные виды, а пятнистый губач и серый голец – как объекты длительного мониторинга состояния водных экосистем в горных и предгорных районах Балхашского бассейна [4, 5].

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Рыбохозяйственное значение участка реки Кызылагаш в районе строительства водохранилищной плотины // Отчет НИР ТОО «КазНИИРХ». Алматы, 2013. С. 9-10.
- 2 Карпов В.Е. Список видов рыб и рыбообразных Казахстана // Рыбохозяйственные исследования в Республике Казахстан: история и современное состояние. Алматы: Бастау, 2005. – С. 155-166.
- 3 Рыбы Казахстана. Т. 4. – Алма-Ата: Наука, 1989. С. 6-49.
- 4 Kottelat M. Indochinese Nemacheilinis. A revision of Nemacheiline Loaches (Pisces, Cypriniformes) of Thailand, Burma, Laos, Cambodia and southern Viet Nam. – Munchen: Verlag, 1990. – 262 p.
- 5 Hosoya K. Cobitidae // T. Nakabo (ed.). Fishes of Japan with pictorial keys to the species. – Engl. edition. 2002. – P. 272-277, 1467.

REFERENCES

- 1 Rybohozajstvennoe znachenie uchastka reki Kyzylagash v rajone stroitel'stva vodohranilishhnoj plotiny // Otchet NIR TOO «KazNIRH». Almaty, 2013. S. 9-10.
- 2 Karpov V.E. Spisok vidov ryb i ryboobraznyh Kazahstana // Rybohozajstvennye issledovaniya v Respublike Kazahstan: istoriya i sovremennoe sostojanie. Almaty: Bastau, 2005. – S. 155-166.
- 3 Ryby Kazahstana. T. 4. – Alma-Ata: Nauka, 1989. S. 6-49.
- 4 Kottelat M. Indochinese Nemacheilinis. A revision of Nemacheiline Loaches (Pisces, Cypriniformes) of Thailand, Burma, Laos, Cambodia and southern Viet Nam. – Munchen: Verlag, 1990. – 262 p.
- 5 Hosoya K. Cobitidae // T. Nakabo (ed.). Fishes of Japan with pictorial keys to the species. – Engl. edition. 2002. – P. 272-277, 1467.

Резюме

Г. М. Абылайсанова

(«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ҚЫЗЫЛАҒАШ ӨЗЕНІНДЕГІ БАЛИТОРЛЫ ТҰҚЫМДАСЫНА ЖАТАТЫН
БАЛЫҚТАРДЫҢ ҚАЗІРГІ КЕЗДЕГІ ЖАҒДАЙЫ

Мақалада Алматы облысында орналасқан Қызылағаш өзенінен ұсталған *Balitoridae* тұқымдасына жататын балықтар қарастырылған. Олар: тибет талма балығы, салпыерін, теңбіл салпыерін. Жоғарыда келтірілген балықтардың ешқайсысы да Қазақстанда кәсіптік маңызға ие емес. Аталған балықтар Қазақстанның Қызыл кітабына енген, бірақ саны жойылып кетпес үшін қорғауды қажет етеді.

Тірек сөздер: үйір, қор, дернәсіл.

Summary

G. M. Ablaisanova

(Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Republic of Kazakhstan)

CURRENT STATE FISHES OF BALITORIDAE OF THE RIVER KYZYLAGASH

In article Kyzylagash of Almaty area is considered fishes of *Balitoridae* of the river. They are: *Triplophysa stoliczka*, *Barbatula labiata*, *Triplophysa trauchi*. All above fishes have no trade values. The listed fishes aren't Red Book, but, to keep number it is necessary to take measures.

Keywords: population, resource, larvae.

Поступила 05.09.2013 г.

УДК 597

Г. М. ДУКРАВЕЦ

(ДГП «НИИ проблем биологии и биотехнологии» РГП «КазНУ им. аль-Фараби»,
Алматы, Республика Казахстан, e-mail: biogend@mail.ru)

О ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДАХ РЫБ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Аннотация. Указывается, что из 149 видов рыб, населяющих водоемы Казахстана, 27 видов (18%) являются чужеродными. Сравнивается соотношение аборигенных и чужеродных видов в южных бассейнах республики, отмечается сокращение численности многих аборигенов и вытеснение их на периферию ареалов.

Ключевые слова: ихтиофауна, инвазия, аборигены, интродуценты, эндемики, акклиматизанты, ареал, генофонд, фенотип, численность.

Тірек сөздер: ихтиофауна, инвазия, аборигендер, интродуценттер, эндемиктер, акклиматизанттар, ареал, генофонд, фенотип, саны.

Keywords: fish fauna, invasion, indigenous species, introduced species, endemics, acclimated species, habitat, gene pool, phenotype, population.

Последний опубликованный список ихтиофауны (с круглоротыми) Казахстана включает 147 видов (Дукравец и др., 2010 а, б). Позднее был описан по коллекции зоомузея МГУ еще один, новый вид – *Cobitis amphilekta* – щиповка хвалынская, обитающий якобы в опресненных водах северо-восточной части Каспия (Васильева, Васильев, 2012). Подтверждения последнему у казахстанских ихтиологов пока нет. Кроме того, в конце прошлого столетия в некоторых водоемах, подпитываемых от теплых источников, в поймах рек Малая и Большая Алматинки и в охладителях ТЭЦ находили самовоспроизводящиеся дикие популяции аквариумной рыбки гуппи – *Poecilia reticulata* (Дукравец и др., 2007).

Таким образом, в ихтиофауне Казахстана в настоящее время насчитывается 149 видов, отмеченных в литературе. Среди них 27 видов (18%) являются чужеродными для водоемов республики в целом, а из них лишь 12 видов интродуцировались преднамеренно. Остальные 15 видов (10%) оказались здесь или в связи с саморасселением, как речной угорь в бассейне Урало-Каспия, как черный амурский лещ, горчаки, змеевидный вьюн, проникшие в казахстанскую часть бассейна р. Или по всей вероятности из КНР (Дукравец, 2007), или в большинстве случаев завезенные случайно, по недосмотру при массовых перевозках растительоядных рыб.

Большинство инвазий произошло в 1950–1970-е годы и некоторые из них дали положительный хозяйственный результат (сиги, толстолобы, белый амур, камбала), не потеснив существенно аборигенов. Не однозначны итоги натурализации ценных хищных рыб – микижи, сома, судака, змееголова, занявших видное место в промысле за счет аборигенов или ранее акклиматизированных видов. Многие интродуценты, являясь малоценными, нередко так называемыми «сорными» видами, внесли заметные изменения в ихтиоценозы и пищевые взаимоотношения рыб. Это, в частности, абботтина, востробрюшка, горчак, медака, ротан, чебачок амурский, элеотрис, бычок китайский. Их экспансии в разной степени подверглись все бассейны республики, но преимущественно южные (см. таблицу).

Рыбы бассейнов Южного Казахстана (в пределах республики)

№ п/п	Виды рыб	Бассейн оз. Балхаш	Бассейн р. Чу	Бассейн р. Талас
1	2	3	4	5
1	<i>Acipenser nudiventris</i> Lovetsky – шип	ЧБ	–	–
2	<i>Parasalmo mykiss</i> (Walbaum) – микижа	ЧР	–	–
3	<i>Esox lucius</i> Linnaeus – обыкновенная щука	–	А	–
4	<i>Abbottina rivularis</i> (Basilewsky) – абботтина	ЧР	ЧР	ЧР
5	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus) – лещ	ЧБ	А	ЧБ
6	<i>Alburnoides taeniatus</i> (Kessler) – полосатая быстрянка	–	А	–
7	<i>Aristichthys nobilis</i> (Rich.) – толстолоб пестрый	ЧР	ЧР	ЧР
8	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus) – жерех	ЧБ	А	–
9	<i>Barbus brachycephalus</i> Kessl. – усач короткоголовый	ЧБ	А	–
10	<i>Barbus capito</i> (Gueldenstaedt) – усач булат-май	–	А	–
11	<i>Capoetobrama kuschakewitschi</i> (Kessl.) – остролючка	–	А	–
	<i>C. kusch. orientalis</i> G. Nik. – остролючка чуйская	–	АЭ	–
12	<i>Carassius auratus</i> (L.) – карась азиатско-европейский	ЧБ	ЧБ	ЧБ
13	<i>Stenopharygodon idella</i> (Val.) – амур белый	ЧР	ЧР	ЧР
14	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus – сазан	ЧБ	А	ЧБ
15	<i>Diptychus dybowskii</i> Kessler – осман голый	А	А	–
16	<i>Diptychus maculatus</i> Steind. – осман чешуйчатый	–	А	А
17	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus) – пескарь	–	А	А
18	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Bas.) – востробрюшка	ЧР	ЧР	ЧР
19	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Val.) – толстолоб белый	ЧР	ЧР	ЧР
20	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus) – язь	–	А	–
21	<i>L. leuciscus baicalensis</i> (Dybowski) – елец сибирский	ЧБ	А	–
22	<i>Leuciscus lindbergi</i> Zanin et Ereemeew – елец таласский	–	–	А
23	<i>Megalobrama terminalis</i> (Rich.) – лещ амурский черный	ЧР	–	–
24	<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.) – голянь обыкновенный	А	А?	–
25	<i>Ph. brachyurus</i> Berg – голянь семиреченский	А	А	А?

Продолжение таблицы				
1	2	3	4	5
26	Lagowskiella poljakowii (Kessl.) – голян балхашский	А	–	–
27	Pseudorasbora parva (Tem. et Schl.) – чебачок амурский	ЧР	ЧР	ЧР
28	Rhodeus sericeus (Pallas) – горчак обыкновенный (?)	ЧР	ЧР	ЧР
29	Rutilus rutilus (Linnaeus) – плотва	ЧБ	А	ЧБ
30	Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus) – красноперка	–	А	–
31	Schizothorax intermedius Mc` Clelland – маринка	–	–	А
32	Schizothorax argentatus Kessl. – маринка балхашская	АЭ	А	–
33	Tinca tinca (Linnaeus) – линь	ЧБ	ЧБ	ЧБ
34	Ictiobus cyprinellus (Val.) – буффало большеротый	ЧР	–	–
35	Nemacheilus conipterus Turdakov – голец терский	–	–	А
36	Nemacheilus sewerzowii G. Nik. – голец Северцова	АЭ	–	–
37	Triplophysa stoliczkai (Steind.) – голец тибетский	А	А	–
38	Tr. dorsalis (Kessler) – голец серый	А	А	А
39	Tr. strauchii (Kessler) – губач пятнистый	А	А	–
40	Tr.(=Barbatula) labiata (Kessler) – губач одноцветный	АЭ	А	–
41	Misgurnus mochoity (Dyb.) – вьюн китайский	ЧР	–	–
42	Sabanejewia aurata (Filippi) – переднеазиатская шиповка	–	А	–
43	Silurus glanis Linnaeus – сом обыкновенный	ЧБ	А	ЧБ
44	Oryzias latipes (Temminck et Schlegl) – медака	ЧР	ЧР	–
45	Gambusia affinis (Baird et Girard) – гамбузия	ЧР	ЧР	ЧР
46	Poecilia reticulata Peters – гуппи	ЧР	–	–
47	Pungitius platygaster (Kessler) – колюшка 9-иглая южная	–	А	А?
48	Perca fluviatilis Linnaeus – окунь обыкновенный	–	А	–
49	Perca schrenki Kessler – окунь балхашский	АЭ	ЧБ	–
50	Sander lucioperca (Linnaeus) – судак	ЧБ	ЧБ	ЧБ
51	Sander volgensis (Gmelin) – берш	ЧБ	–	–
52	Micropercops cinctus (Dabry de Th.) – элеотрис	ЧР	ЧР	ЧР
53	Rhinogobius cheni (Nichols) – бычок китайский	ЧР	ЧР	ЧР
54	Channa argus (Cantor) – змеёголов	ЧР	ЧР	ЧР
55	Cottus jaxartensis Berg – подкаменщик чаткальский	–	–	А
Всего видов рыб		41	41	26
В том числе аборигенных видов		12	25	8
Из них эндемиков		4	1	0
В том числе чужеродных видов		29	16	18
Из них новых для республики в целом		17	12	11
Примечание: А – аборигенные виды, Э – эндемики, ЧБ – чужеродные виды в бассейне, ЧР – чужеродные виды в республике, ? – наличие нуждается в уточнении.				

Наибольшую, по сути, коренную реконструкцию ихтиофауны претерпел Балхаш-Илийский бассейн. В прошлом он отличался бедностью состава ихтиофауны, включавшей всего 12 видов, и значительным её эндемизмом, когда треть аборигенных видов эндемики (*Schizothorax argentatus*, *Barbatula labiata*, *Nemacheilus sewerzowii*, *Perca schrenki*). За последнее столетие состав ихтиофауны бассейна увеличился более чем втрое и сейчас насчитывает в пределах Казахстана 41 вид. Из 29-ти новых для бассейна видов 17 являются чужеродными в целом для республики.

Выдержать такой пресс акклиматизантов аборигенные виды не смогли. Прежде повсеместно многочисленные, а некоторые составлявшие существенную долю в промысле (маринка, окунь, пятнистый губач), они все резко сократили свою численность и ареал, оказавшись вытесненными из оз. Балхаш и из р. Или на периферию бассейна, некоторые в виде раздробленных популяций (тибетский голец). Балхаш-Илийская популяция окуня и подвид илийская маринка (так называемый «кокбас») в итоге занесены в Красную книгу Казахстана (1991), а другие эндемики вместе с двумя видами голянов включены в Красную книгу Алматинской области (2008) и предложены в очередное, 5-е издание республиканской Красной книги.

Показательно катастрофическое снижение численности гольца Северцова. В 1930-е годы в устье р. Каскелен (приток р. Или) он был очень многочислен, а при исследованиях в 2003–2010 гг. здесь было отловлено лишь 5 экз. (!) этого вида (Мамилов и др., 2011).

Подобное произошло и в бассейне р. Талас, аборигенная ихтиофауна которого состоит всего из 8-ми типично реофильных видов рыб, некоторые из которых (елец, маринка) обильно населяли и озерные станции. В результате многолетней «реконструкции» сюда попали 18 новых видов рыб, 11 из которых являются чужеродными для республики. Теперь аборигены бассейна сохранились лишь в предгорных его участках.

Ихтиофауна бассейна р. Чу пострадала от нашествия интродуцентов относительно меньше в значительной мере за счет большого числа аборигенных видов (25), противостоявших давлению чужеродцев (16 видов), из которых 12 видов новые для республики. Однако и здесь оказались практически выпавшими из ихтиофауны оба вида усачей и эндемичная остролючка, занесенные в Красную книгу Казахстана (1991), а также сибирский елец и маринка. Резко снизили свою численность сом и окунь обыкновенный, сохранившиеся еще в низовье бассейна.

Такое же число чужеродных видов рыб (16) попало и в бассейн р. Сырдарья (без моря) в пределах республики, но здесь их оказалось вдвое меньше, чем аборигенных видов (33), что не позволило большинству интродуцентов взрывообразно наращивать свою численность, как в других бассейнах. Так, медака, гамбузия, элеотрис, китайский бычок, горчак имеют специфическое узкоареальное и прерывистое распространение. Численность одноцветного губача сдерживается аборигенными гольцами.

Трегубка (трогуб) встречается вообще единично на всем протяжении казахстанской части реки, занимая специфическую нишу мелкого хищника, и не оказывает существенного влияния на структуру ихтиофауны (Мамилов, 2010).

Из малоценных чужеродных видов лишь абботтина, востробрюшка и амурский чебачок расселились в бассейне Сыра достаточно широко и многочисленно. Из промысловых рыб здесь натурализовались белый амур, два вида толстолобов и змееголов.

Воздействие вселенцев на аборигенов в р. Сырдарье не столь экстремально, как в других южных бассейнах республики. Из шести здешних «краснокнижных» видов три (шип, лжелопатонос и жерех-лысач) еще до массовой экспансии чужаков стали редки, а чаткальский подкаменщик, вообще редкий вид, занимает узкоспецифические станции. Лишь на усачей, аральского и Туркестанского, да на эндемичную остролючку вселенцы оказали определенное давление, сокращая их численность и ареал.

Во всех указанных бассейнах аборигенные виды рыб подвергались негативному воздействию не только чужеродных видов, но и неблагоприятно экстремального гидрологического режима и качества воды, обильно загрязненной ядохимикатами с полей орошения. Поэтому выделить здесь в чистом виде последствия влияния вселенцев бывает затруднительно.

В ходе акклиматизационных работ в Казахстане дважды создавались небезынтересные ситуации возникновения репродуктивного контакта между ранее географически разобщенными видами окуней – обыкновенным (речным) и балхашским. Так, в 1960-х годах при перевозках молоди карпа из прудхозов под Алма-Атой балхашский окунь попал, как чужеродный вид в некоторые водоемы Северного Казахстана – в бассейны рек Нура, Оленты, в ряд изолированных озер (Глеуберды, Сарыоба, Майбалык и др.), где обитал речной окунь (Дукравец, Митрофанов, 1989). Тогда балхашский окунь оказался и в ряде водохранилищ бассейна р. Чу в Киргизии (Пивнев, 1985), где речного окуня нет. К 1980-м годам балхашский окунь распространился по р. Чу до Казахстана, плотно заселив там Тасуткольское водохранилище – верхнюю границу ареала речного окуня в этом бассейне, откуда начал скатываться и в низовье реки.

Контакт окуней в водоемах Северного Казахстана привел к появлению гибридов, особой с признаками обоих видов (Мина, 1974; Дукравец, Бирюков, 1976). То же отмечалось нами и в бассейне р. Чу – в Тасуткольском водохранилище и в озерах низовья реки, где в 1988–1992 гг. ловились окуни с некоторыми признаками другого вида этого рода.

К сожалению, в дальнейшем соответствующие исследования в Северном Казахстане не проводились, а сведений о наличии там балхашского окуня не поступало. В бассейне р. Чу на рубеже веков балхашский окунь тоже перестал отмечаться. По-видимому, фенотип этого чужеродного для

бассейнов вида со временем «растворился» в речном окуне. Но его генофонд может проявиться при изменении условий обитания.

Такое возможно в естественных условиях в результате огромной плодовитости рыб. В определенных условиях виды могут сохранять свой генофонд в «распыленном» или в «спрятанном» состоянии и собрать его в фенотипы в изменившейся ситуации (Яковлев и др., 2000; Митрофанов, 2002; Дукравец, Митрофанов, 2009).

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Васильева Е.Д., Васильев В.П. *Cobitis amphilecta* sp. nova – новый вид шиповки (Cobitidae, Cypriniformes) из бассейна Каспийского моря // Вопросы ихтиологии. – 2012. – Т. 52, № 2. – С. 177-183.
- 2 Дукравец Г.М. Новые чужеродные виды в ихтиофауне Балхаш-Илийского бассейна (Республика Казахстан) // Состояние, охрана, воспроизводство и устойчивое использование биологических ресурсов внутренних водоемов: Мат-лы междунар. научно-практ. конф. – Волгоградское отд. ФГНУ ГосНИОРХ. – Волгоград, 2007. – С. 95-96.
- 3 Дукравец Г.М., Бирюков Ю.А. Ихтиофауна бассейна р. Нуры в Центральном Казахстане // Вопросы ихтиологии. 1976. – Т. 16, вып. 2(97). – С. 309-314.
- 4 Дукравец Г.М., Мамилов Н.Ш., Баймбетов А.А., Мельников В.А. Аннотированный список рыб Алматинской области Казахстана // Вестник КазНУ. Сер. биол. 2007. – № 3(33). – С. 56-71.
- 5 Дукравец Г.М., Мамилов Н.Ш., Митрофанов И.В. Аннотированный список рыбообразных и рыб Республики Казахстан. Сообщение 1 // Известия НАН РК. – Сер. биол. и мед. 2010а. – № 3. – С. 36-49.
- 6 Дукравец Г.М., Мамилов Н.Ш., Митрофанов И.В. Аннотированный список рыбообразных и рыб Республики Казахстан. Сообщение 2 // Известия НАН РК. Сер. биол. и мед. – 2010б. – № 4. – С. 18-28.
- 7 Дукравец Г.М., Митрофанов В.П. *Perca schrenki* Kessler – балхашский окунь // Рыбы Казахстана. – Т. 4. – Алма-Ата: Наука, 1989. – С. 157-190.
- 8 Дукравец Г.М., Митрофанов В.П. К вопросу изучения и сохранения редких и исчезающих видов рыб // Биологическое разнообразие и устойчивое развитие природы и общества: Мат-лы междунар. научно-практ. конф. КазНУ им. аль-Фараби. – Ч. 2. – Алматы: Казак университети, 2009. – С. 46-48.
- 9 Красная книга Казахской ССР. Т. 1. – Животные. – 2-е изд., перераб. и дополн. – Алма-Ата: Гылым, 1991. – 560 с.
- 10 Красная книга Алматинской области. Животные. – Алматы: МОН РК, ЦБИ, Ин-т зоологии, 2006. – 520 с.
- 11 Мамилов Н.Ш. Описание трегубки *Opsariichthys uncirostris* из реки Сырдарья // Вестник КазНУ. Сер. биол. 2010. – № 2(44). – С. 82-85
- 12 Мамилов Н.Ш., Балабиева Г.К., Митрофанов И.В. Проблемы сохранения аборигенной ихтиофауны Иле-Балкашского бассейна // Казахстанский зоологический ежегодник Selevinia, 2011. – С. 66-71.
- 13 Мина М.В. Некоторые наблюдения, касающиеся распространения балхашского окуня *Perca schrenki* Kessler и его взаимоотношений с обыкновенным окунем *Perca fluviatilis* L. // Вопросы ихтиологии. – 1974. – Т. 14, вып. 2. – С. 332-334.
- 14 Митрофанов В.П. Заметки о проблемах сохранения биоразнообразия // *Tethys aqua zoological research*. – Vol. 1. – Almaty: Tethys, 2002. – С. 9-12.
- 15 Яковлев В.Н., Слынько Ю.В., Гречанов И.Г., Крысанов Е.Ю. Проблема отдаленной гибридизации рыб // Вопросы ихтиологии. – Т. 40, № 3. – М., 2000. – С. 312-336.
- 16 Пивнев И.А. Рыбы бассейнов рек Чу и Талас. – Фрунзе: Илим, 1985. – 190 с.

REFERENCES

- 1 Vasil'eva E.D., Vasil'ev V.P. *Cobitis amphilecta* sp. nova – novyj vid shhipovki (Cobitidae, Cypriniformes) iz bassejna Kaspijskogo morja. Voprosy ihtologii. 2012. T. 52, № 2. S. 177-183.
- 2 Dukravec G.M. Novye chuzherodnye vidy v ihtiofaune Balhash-Ilijskogo bassejna (Respublika Kazahstan). Sostojanie, ohrana, vosproizvodstvo i ustojchivoe ispol'zovanie biologicheskikh resursov vnutrennih vodoemov: Mat-ly mezhdunar. nauchno-prakt. konf. Volgogradskoe otd. FGNU GosNIORH. Volgograd, 2007. S. 95-96.
- 3 Dukravec G.M., Birjukov Ju.A. Ihtiofauna bassejna r. Nury v Central'nom Kazahstane. Voprosy ihtologii. 1976. T. 16, vyp. 2(97). S. 309-314.
- 4 Dukravec G.M., Mamilov N.Sh., Baimbetov A.A., Mel'nikov V.A. Annotirovannyj spisok ryb Almatinskoj oblasti Kazahstana. Vestnik KazNU. Ser. biol. 2007. № 3(33). S. 56-71.
- 5 Dukravec G.M., Mamilov N.Sh., Mitrofanov I.V. Annotirovannyj spisok ryboobraznyh i ryb Respubliki Kazahstan. Soobshhenie 1. Izvestija NAN RK. Ser. biol. i med. 2010a. № 3. S. 36-49.
- 6 Dukravec G.M., Mamilov N.Sh., Mitrofanov I.V. Annotirovannyj spisok ryboobraznyh i ryb Respubliki Kazahstan. Soobshhenie 2. Izvestija NAN RK. Ser. biol. i med. 2010b. № 4. S. 18-28.
- 7 Dukravec G.M., Mitrofanov V.P. *Perca schrenki* Kessler – balhashskij okun'. Ryby Kazahstana. T. 4. Alma-Ata: Nauka, 1989. S. 157-190.
- 8 Dukravec G.M., Mitrofanov V.P. K voprosu izuchenija i sohraneniya redkih i ischezajushhih vidov ryb // Biologicheskoe raznoobrazie i ustojchivoe razvitie prirody i obshhestva: Mat-ly mezhdunar. nauchno-praktich. konf. KazNU im. al'-Farabi. Ch. 2. Almaty: Kazak universiteti, 2009. S. 46-48.
- 9 Krasnaja kniga Kazahskoj SSR. T. 1. Zhivotnye. 2-e izd., pererab. i dopoln. Alma-Ata: Gylym, 1991. 560 s.
- 10 Krasnaja kniga Almatinskoj oblasti. Zhivotnye. Almaty: MON RK, CBI, In-t zoologii, 2006. 520 s.

- 11 Mamilov N.Sh. Opisanie tregubki *Opsariichthys uncirostris* iz reki Syrdar'i. Vestnik KazNU. Ser. biol. 2010. № 2(44). S. 82-85
- 12 Mamilov N.Sh., Balabieva G.K., Mitrofanov I.V. Problemy sohraneniya aborigennoj ihtiofauny Ile-Balkashskogo bassejna // Kazhstanskij zoologicheskij ezhegodnik Selevinia, 2011. S. 66-71.
- 13 Mina M.V. Nekotorye nabljudeniya, kasajushhiesja rasprostraneniya balhashskogo okunja *Perca schrenki* Kessler i ego vzaimootnoshenij s obyknovennym okunem *Perca fluviatilis* L. // Voprosy ihtologii. 1974. T. 14, vyp. 2. S. 332-334.
- 14 Mitrofanov V.P. Zametki o problemah sohraneniya bioraznoobrazija // Tethys aqua zoological research. Vol. 1. Almaty: Tethys, 2002. C. 9-12.
- 15 Jakovlev V.N., Slyn'ko Ju.V., Grechanov I.G., Krysanov E.Ju. Problema otdalenoj gibridizacii ryb. Voprosy ihtologii. T. 40, № 3. M., 2000. – S. 312-336.
- 16 Pivnev I.A. Ryby bassejnov rek Chu i Talas. Frunze: Ilim, 1985. 190 s.

Резюме

Г. М. Дукравец

(«Биология және биотехнология мәселелері ҒЗИ» РМК ЕМК «әль-Фараби атындағы ҚазҰУ», Алматы, Қазақстан Республикасы)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНА СЫРТТАН КЕЛГЕН БАЛЫҚ ТҮРЛЕРІ

Мақалада Қазақстанда кездесетін балықтардың 149 түрінің 27-сі (18%) сырттан келген түрлер екендігі атап көрсетілген. Республиканың оңтүстігіндегі су алаптарында кездесетін жергілікті және сырттан келген балық түрлерінің арақатынасын салыстыра отырып, көптеген жергілікті балық түрлерінің сандық көрсеткіштерінің едәуір кемігендігі және олардың өз ареалдарының шетіне ығыстырылғандығы жөнінде сөз болады.

Тірек сөздер: ихтиофауна, инвазия, аборигендер, интродуценттер, эндемиктер, акклиматизанттар, ареал, генофонд, фенотип, саны.

Summary

G. Doukravets

(ASE «Scientific research Institute of problems in biology and biotechnology» RSE «KazNU named after Al-Farabi», Almaty, Republic of Kazakhstan)

ABOUT INTRODUCED FISHES' SPECIES OF REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

It is noted that 27 out of 149 species of fish living in the various water bodies of Kazakhstan are the introduced species (which makes 18%). The ratio of local (indigenous) and introduced species in the southern pools is compared, and it can be noted from that the clear reduction in numbers of many indigenous species is taking place, as well as their exclusion to the areas' periphery.

Keywords: fish fauna, invasion, indigenous species, introduced species, endemics, acclimatized species, habitat, gene pool, phenotype, population.

Поступила 06.09.2013 г.

Р. М. ТУРЕХАНОВА

(Иле-Алатауский государственный национальный природный парк, e-mail:alataupark@mail.ru)

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ЯБЛОНИ СИВЕРСА ИЛЕ-АЛАТАУСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА С ЦЕЛЮ ОТБОРА ФОРМ

Аннотация. Проведено изучение формового разнообразия яблони Сиверса Иле-Алатауского национального природного парка на основе характеристики плодов. Показана изменчивость плодов в различных условиях произрастания.

Ключевые слова: национальный природный парк, яблоня Сиверса, плод, формовое разнообразие.

Тірек сөздер: ұлттық табиғи парк, Сиверс алмасы, жеміс, пішіндік алуантүрлілік.

Keywords: national natural Park, Sivers apple, fruit, формовое diversity.

Иле-Алатауский государственный национальный природный парк (ИАГНПП) расположен в центральной части северного макросклона Заилийского Алатау от реки Шамалган на западе до реки Шолак на востоке. Занимает площадь 199 703 га. Территория отличается высоким уровнем разнообразия благодаря горному рельефу и ярко выраженной вертикальной зональности в интервале высот от 800 до 4000 м над уровнем моря.

На территории парка произрастает 40 видов плодовых растений, входящих в состав 15 родов и 6 семейств. Среди них особую ценность представляет яблоня Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M.Roem.), отличающаяся большим формовым разнообразием, в частности, по размерам, окраске (рисунок), вкусу плодов, а также устойчивости к неблагоприятным погодным условиям, вредителям и болезням (1, 2, 3, 4). Наши исследования проводились на образцах генеративного состояния растений, так как изучение формового разнообразия наиболее важно на основе характеристики плодов.

Полиморфизм дикой яблони является следствием широкого внутривидового скрещивания между собой многочисленных форм, а также влияния разнообразных экологических условий гор. Наличие целой гаммы переходов от типичных мелкоплодных диких форм к крупноплодным указывает на то, что именно здесь, в реликтовых лесах Заилийского Алатау находится родина многих культурных сортов.



Полиморфизм плодов яблони Сиверса ущ. Аксай

Яблоня Сиверса распространена практически по всем ущельям национального парка от р. Каскелен на западе до р. Бельчабдар на востоке от 800 до 1500 м над уровнем моря, массивами различного размера, небольшими группами и отдельными деревьями (5). По южным склонам яблоня заходит вверх до 1600-1800 м. Площади этих лесов за последние 100 лет (со времени активного освоения низкогорий в окрестностях Алматы) сократились на 75-80 %. Нижняя граница яблонников поднялась на 200 м. Площади яблонии Сиверса сократились из-за массовых рубок в хозяйственных целях, распашки территорий, устройством пастбищ, прививки культурными сортами, освоения склонов под дачные участки, резкого сокращения естественного возобновления в результате избыточной пастбищной нагрузки.

Крупный очаг дикорастущей яблонии расположен по северо-восточному склону ущ. Талды-Булак, находится на территории Маловодненского лесничества Тургенского филиала ИАГНПП и является селекционно-генетическим резерватом яблонии Сивера «Кузнецово ущелье». На этом участке А.Д.Джангалиевым, Т.Н.Саловой, Р.М.Турехановой в 1990 г. было отобрано 20 хозяйственно-ценных форм яблонии, при этом на 5 из них получены авторские свидетельства и патенты РК. В последующие годы были проведены работы по паспортизации данного участка. Данный резерват является основным в Заилийском Алатау как по сохранившимся площадям, так и формовому разнообразию. На этом участке яблоня обладает большим полиморфизмом по высоте, морфологическим признакам, зимостойкости, продуктивности, иммунности к вредителям и болезням. Плодоносящие деревья сильно варьируют по массе плодов (18-120 г), по форме – округлая, приплюснуто-округлая, округло-коническая, удлинено-округлая, цилиндрическая, по окраске – от зеленой до зеленовато-желтой и желтой, покровная – красная с разной степенью выраженности, по вкусу – от кислых и горьких до сладко-кислых, кисло-сладких, сладких и времени созревания. Наиболее часто встречаются плоды желтой окраски, приплюснуто-округлой и округлой формы, на вкус кислые, кисло-сладкие, созревающие в третьей декаде августа. Кроме варьирования по форме, характерна изменчивость по величине. В резервате «Кузнецово ущелье» наиболее часто встречаются яблоки до 4,0 см в диаметре (72,7%), мелкие (до 2 см) составляют 27,0%, крупные плоды (до 6 см) – сравнительно редки. Вес первой группы плодов колеблется в пределах от 30 до 40 г; вес более мелких плодов не превышает 25 г; крупные плоды, весом 100-120 г встречаются редко. Характерна сильная изменчивость длины плодоножки. У большинства форм отмечена плодоножка длиной от 2,1 до 2,5 см. Встречаются яблоки, сидящие как на короткой плодоножке (до 1-1,5 см), так и на длинной (до 4 см).

Наибольший интерес представляют формы яблонии № 4, 10, 11, 12, 44:

№ 4 – плоды округлые, желтые, средняя масса плода 19,7 г., максимальная – 23,2 г, минимальная – 13,9 г, кислые, мякоть белая, очень сочная, плодоножка тонкая, длинная (4 см).

№ 10 - плоды округло-конической формы, желтые, средняя масса 27,8 г, максимальная – 31,8 г, минимальная – 24,0 г, сладко-горькие, мякоть светло-желтая, плодоножка тонкая, средней длины (3,2 см).

№ 11 – плоды округло-конической формы, желтые, средняя масса 18,7 г, максимальная – 21,4 г, минимальная – 11,0 г, сладко-горькие, мякоть желтая, плодоножка прямая, средней длины (2,7 см).

№ 12 – плоды округло-конической формы, основная окраска зеленовато-желтая, покровная – сильно выраженная, буровато-красная, полосчато-размытая на поверхности >75%, средняя масса 26,5 г., максимальная – 31,5 г, минимальная – 14,8 г, кислые с горчинкой, мякоть светло-зеленая, очень сочные и ароматные, плодоножка тонкая, короткая (2 см).

№44 – плоды приплюснуто-округлой формы, основная окраска желтая, покровная – сильно выраженная, красная, полосчато-размытая на поверхности >75%, средняя масса 65,9 г., максимальная – 86,6 г, минимальная – 45,3 г, кислые, мякоть светло-зеленая, средней сочности, плодоножка прямая, средней длины.

По ущелью реки Иссык дикая яблоня произрастает на каменистых склонах до высоты 1800 м над уровнем моря группами и одиночными деревьями. Преобладают округлые, приплюснуто-округлые, зеленые яблоки, весом от 27 до 40 г. Встречаются крупные плоды весом до 90 г, а также формы с темно-красной, сильно выраженной покровной окраской

В ущ. Солдатсай Талгарского филиала ИАГНПП яблоня растет небольшими группами и в виде отдельных деревьев, преобладают желтоплодные формы, зарегистрированы плоды с красной и малиновой, сильно выраженной покровной окраской. Диаметр плодов варьирует от 2,4 до 3,6 см, в

среднем составляя 3,1 см, форма плодов – от округлой и приплюснуто-округлой до округло-конических и удлинненно-конических, по вкусу – преобладают кисло-сладкие.

В Котырбулаке яблоня встречается лишь небольшими группами, преимущественно одиночными деревьями – наиболее часто встречаются формы с округлой и приплюснуто-округлой формой плодов, средним диаметром – 3,6 см, светло-зеленой окраской с румянцем, на вкус кислые и кисло-сладкие.

В ур. Алма-Арасан Медеуского филиала ИАГНПП яблоня растет группами, отдельными деревьями, преобладают плоды желтой и зеленовато-желтой окраски, плоско-округлой формы. Высота плодов варьирует от 3,0 см до 5,0 см, средняя – 3,5 см, диаметр плодов – от 3,2 до 5,5, средняя 4,0 см, на вкус кисло-сладкие, горько-кислые, сладко-горькие, пресные. Плоды созревают в августе-сентябре.

В ущ. Ойжайляу Аксайского филиала ИАГНПП отмечен большой интервал изменчивости формы кроны деревьев: от пирамидальной до раскидистой, последняя доминирует; в форме листа – от удлинненно-овальной до округлой, которая преобладает. Высота плодов варьирует от 3,2 см до 5,5 см, средняя – 4,0 см, диаметр плодов – от 3,7 до 5,4, средняя 4,6 см. Преобладают округлые и приплюснуто-округлые яблоки, встречаются округло-конические, приплюснуто-конические, цилиндрические формы плодов с зеленой, светло-зеленой, желтой окраской со светло-зеленой, белой, желтой мякотью плодов, на вкус кислые, горько-кислые, кисло-сладкие, горько-сладкие, горькие и только 25% составляют сладкие формы. В популяциях яблони Сиверса ущ. Ойжайляу преобладают плоды зеленой окраски; на долю плодов с покровной окраской приходится 60%, причем с темно-красной и ярко-красной окраской. Красный пигмент распределяется или штрихами, создавая в различной степени полосатые яблоки, или заливает плод сплошь, без выделения полос и пятен. Средняя длина плодоножки составляет 2,4 см, изменяясь от 1,3 до 3,0 см. Хорошими вкусовыми качествами выделяются формы 3.10, 3.14, 3.15, 3.22:

№ 3.10 – плоды округло-конические, зеленые, покровная окраска отсутствует, высота 4,7 см, диаметр 5,2 см, мякоть белая, сладкая, средней плотности, очень сочная, плодоножка тонкая, средней длины (2,4 см).

№ 3.14 – плоды приплюснуто-округлые, основная окраска зеленая, покровная ярко-красная, полосатая на 26-50% поверхности, высота 4,1 см, диаметр 5,0 см, мякоть зеленая, сладкая, средней плотности, очень сочная, ароматная, плодоножка тонкая, средней длины (2,1 см).

№ 3.15 – плоды округлые, основная окраска светло-зеленая, покровная темно-красная, полосатая на поверхности >75%, высота 3,9 см, диаметр 4,5 см, сладкие, мякоть белая, рыхлая, плодоножка тонкая, средней длины (3,0 см).

№ 3.22 – плоды приплюснуто-конические, основная окраска зеленая, покровная темно-красная, полосатая на поверхности >75%, высота 3,2 см, диаметр 3,7 см, мякоть желтая, сладкая, плодоножка тонкая, очень короткая (1,3 см).

Особо надо отметить форму 3.10, три последние формы, помимо хороших вкусовых качеств, имеют красивый внешний вид.

Диаметр плодов яблони Сиверса в ущ. Аксайском колеблется от 2,4 до 6,0 см, в среднем составляя 3,9 см, форма плодов разнообразна – от округлых до округло-конических, преобладают желтоплодные яблоки. Встречаются формы ребристые, с ярко-красной и розовой сплошной покровной окраской в виде слабого загара. В целом в ущ. Аксайском встречаются «мелкоплодные» формы с преобладающей желтой окраской плодов, средней длиной плодоножек от 2,0 до 3,1 см, встречаются формы, имеющие длинные (3,7 см) и тонкие плодоножки. По вкусовым особенностям преобладают кислые, кисло-сладкие формы. В данном ущелье выделяется форма 3.5, характеризующаяся средним размером плодов:

№ 3.5 – плоды округло-конические, зеленые, покровная окраска отсутствует, высота 5,0 см, диаметр 6 см, мякоть светло-зеленая, кислая, плодоножка тонкая, средней длины (3,1 см).

На территории Иле-Алатауского национального парка произрастают многочисленные и разнообразные по биологическим свойствам формы яблони Сиверса, представляющие огромный интерес как генофонд. В целом преобладают деревья с округлой и приплюснуто-округлой формой плодов, до 4 см в диаметре, наибольшие не превышают 5-6 см, кислого и кисловато-сладкого вкуса, желтой, зеленой окраски. Весьма часты более мелкие яблоки, до 2-3 см в диаметре. В дальнейшем на основе отбора форм можно изучать особенности онтогенеза этих растений. Генетические

ресурсы дикой яблони охраняются Иле-Алатауским ГНПП, оформлены паспорта на селекционно-генетические резерваты «Кузнецово ущелье», «Котырбулак», утвержденные Комитетом лесного и охотничьего хозяйства МСХ Республики Казахстан 16.09.2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Джангалиев А.Д. Дикая яблоня Казахстана. – Алма-Ата, 1977. – 284 с.
- 2 Джангалиев А.Д., Салова Т.Н., Туреханова Р.М. Дикие плодовые растения Казахстана. – Алматы, 2001. – 135 с.
- 3 Туреханова Р.М. Плодовые и ягодные растения Иле-Алатауского национального природного парка // Мат-лы науч. конф., посвящ. памяти акад. НАН РК, д.б.н. Б. А. Быкова в связи с 100-летием со дня рождения «Актуальные проблемы геоботаники». – Алматы, 2011. – С. 223-227.
- 4 Туреханова Р.М. Яблоня Сиверса в Казахстане: Результаты исследований и отбора форм // Научный журнал «Терра». – 2011. – № 1. – С. 44-62.
- 5 Айнабеков М.С., Туреханова Р.М., Ивашенко А.А. О сохранении дикой яблони и абрикоса на территории Иле-Алатауского ГНПП // Мат-лы Междунар. конф. «Проблемы изучения, сохранения и рационального использования водных и околоводных экосистем», посвящ. 80-летию со дня рождения д.б.н, проф. В. П. Митрофанова. – Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2012. – № 1(33). – С. 238-241.

REFERENCES

- 1 Dzhangaliev A.D. Dikaja jablonja Kazahstana. Alma-Ata, 1977. 284 s.
- 2 Dzhangaliev A.D., Salova T.N., Turehanova R.M. Dikie plodovye rastenija Kazahstana. Almaty, 2001. 135 s.
- 3 Turehanova R.M. Plodovye i jagodnye rastenija Ile-Alatauskogo nacional'nogo prirodnoho parka. Mat-ly nach. konf., posvjashh. pamjati akad. NAN RK, d.b.n. B. A. Bykova v svjazi s 100-letiem so dnja rozhdenija «Aktual'nye problemy geobotaniki». Almaty, 2011. S. 223-227.
- 4 Turehanova R.M. Jablonja Siversa v Kazahstane: Rezultaty issledovanij i otbora form. Nauchnyj zhurnal «Terra». 2011. № 1. S. 44-62.
- 5 Ajnabekov M.S., Turehanova R.M., Ivashhenko A.A. O sohranenii dikoj jabloni i abrikosa na territorii Ile-Alatauskogo GNPP. Mat-ly Mezhdunar. konf. «Problemy izuchenija, sohraneniya i racional'nogo ispol'zovanija vodnyh i okolovodnyh jekosistem», posvjashh. 80-letiju so dnja rozhdenija d.b.n, prof. V. P. Mitrofanova. – Vestnik KazNU. Serija jekologicheskaja. 2012. № 1(33). S. 238-241.

Резюме

Р. М. Төреханова

(Иле Алатауы ұлттық табиғи паркі, Қазақстан Республикасы, e-mail:alataupark@mail.ru)

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ЯБЛОНИ СИВЕРСА ИЛЕ-АЛАТАУСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА С ЦЕЛЬЮ ОТБОРА ФОРМ

Иле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркінде Сиверс алмасы жемісінің пішіндік өзгеріштігін зерттеу жүргізілді. Өсіп өнудің әртүрлі жағдайы кезіндегі жемістің өзгеріштігі көрсетілді.

Тірек сөздер: ұлттық табиғи парк, Сиверс алмасы, жеміс, пішіндік алуантүрлілік.

Summary

R. M. Torekhanova

(Ile-Alatau state national natural park, Republic of Kazakhstan, e-mail:alataupark@mail.ru)

THE STUDY OF THE GENERATIVE STATE OF SIVERS APPLE ILE-ALATAU NATIONAL PARK WITH THE AIM OF SELECTING THE FORMS

The article describes the variability of the Sivers apple fruits at the territory of Ile-Alatau Government National Natural Park.

Keywords: national natural Park, Sivers apple, fruit, formovoe diversity.

Поступила 05.09.2013 г.

*Е. А. ОЛЕЙНИКОВА, Т. В. КУЗНЕЦОВА,
Б. А. КУЛНАЗАРОВ, А. А. КУРМАНБАЕВ, С. А. АЙТКЕЛЬДИЕВА*

(РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, г. Алматы)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТИМУЛЯЦИИ ПОЧВЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ И РЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЫ КОМПОСТИРОВАНИЕМ В УСЛОВИЯХ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Проведена очистка нефтезагрязненной почвы методом компостирования. Показана эффективность подобранных условий культивирования для улучшения темпов стимуляции почвенной микрофлоры и процессов самоочищения почвы, эффективность компостирования в буртах в условиях Кызылординской области.

Ключевые слова: компостирование, очистка почвы, нефтеструкторы, почвенная микрофлора.

Тірек сөздер: компостирлеу, топырақты тазалау, мұнайдефекторы, топырақ микрофлорасы.

Keywords: composting, soil purification, oil destructors, soil microflora.

Попадание нефтепродуктов в почву при добыче и транспортировке нефти вызывает сильные и частично необратимые повреждения биогеоценозов. Очистку почвы от нефтезагрязнений проводят с помощью активизации почвенной микрофлоры созданием для нее благоприятных условий жизнедеятельности, а также с помощью специально выделенных и подготовленных штаммов микроорганизмов, способных к эффективному разложению углеводородов нефти. Считается [1], что использование штаммов-дефекторов наиболее эффективно в северных регионах с коротким периодом положительных температур.

Природные и погодные условия Казахстана позволяют проводить ремедиацию нефтезагрязнений без участия специально подготовленных микроорганизмов, однако проблема очищения нефтезагрязнений усугубляется повышенным содержанием солей и низкой долей гумуса в казахстанских почвах, такие почвы слабо подвержены самоочищению.

Очистка почвы с высокой степенью загрязнения обычно производится с извлечением загрязненных грунтов. Исследования ученых многих стран посвящены биоремедиации нефтезагрязненных почв методом компостирования [2-7].

Ранее [8] нами была показана эффективность очистки почвы из окрестностей месторождения «Кумколь» Кызылординской области, загрязненной нефтью до 10%, в модельном компостировании в сосудах с добавлением пшеничной соломы и минеральных солей, были подобраны оптимальные минеральные добавки и их концентрации, выявлена наиболее подходящая доза разрыхлителя (пшеничной соломы). Однако значительная потеря нефти приходилась на долю выветривания, особенно при усиленной аэрации.

Целью данной работы была проверка полученных в результате лабораторных экспериментов данных в полевых условиях при компостировании нефтезагрязненных почв в условиях Кызылординской области, а также определение темпов стимуляции почвенной микрофлоры и процессов самоочищения почвы при отсутствии выветривания нефти в окружающую среду.

Материалы и методы исследования

Для проведения полевого эксперимента почву загрязняли искусственно. В каждый бурт по 80 кг почвы вносили по 4 л нефти. В опытные варианты внесено по 1 кг аммофоса и 0,4 кг аммиачной селитры. В один из вариантов опыта добавлена измельченная рисовая солома в количестве 0,4 кг, в другой вариант внесено такое же количество рисовой шелухи. Почву увлажняли до 60% от максимальной влагоемкости, тщательно перемешивали и закрывали пленкой, чтобы избежать выветривания нефти в окружающую среду. Аэрировали бурты перемешиванием один раз в месяц. Контрольный бурт оставлен под пленкой без увлажнения, аэрации и добавок. Определение степени нефтезагрязнения и микробный мониторинг почвы проводили через 1 и 2 месяца после постановки эксперимента. Остаточное содержание углеводородов нефти определяли с помощью гравиметрии

последовательным промыванием проб гексаном и хлороформом. Для определения численности микроорганизмов навеску почвы массой 10 г встряхивали в 100 мл стерильной водопроводной воды в течение 10 минут. Из полученной суспензии готовили разведения и высевали в трех повторностях на среды МПА, Чапека, Гаузе и Ворта. Численность культур бактерий, обладающих повышенной нефтеокисляющей активностью, определяли методом пятикратных разведений на среде Ворошиловой-Диановой с добавлением 1% нефти.

Результаты и обсуждение

Поставлен эксперимент по полевому компостированию нефтезагрязненной почвы в буртах. Взяты образцы загрязненной почвы, проведен микробный мониторинг. Общее количество сапротрофных микроорганизмов в исходной загрязненной почве составило $(1,5 \pm 0,1) \cdot 10^7$ КОЕ/г, преобладали непигментированные формы с доминированием 2-3 видов, пигментированные формы единичны (рисунок 1).



Рисунок 1 – Бактериальный пейзаж исходной нефтезагрязненной почвы

Мицелиальные грибы содержались в почве в количестве $(1,5 \pm 0,3) \times 10^3$ КОЕ/г, дрожжи единичны, актиномицеты не выявлены.

Через 1 месяц после постановки полевого компостирования взяты образцы почвы с буртов для анализа. Содержание нефти составило в контроле 49 г в 1 кг нефтезагрязненной почвы, в вариантах опыта с рисовой соломой и рисовой шелухой 28 и 24 г соответственно, т.е. содержание нефти снизилось на 43-51%.

Дрожжи и актиномицеты не были выявлены ни в одном из образцов как в контрольном, так и опытных. Количество мицелиальных грибов в контрольной почве снизилось в 2,5 раза. В опытных вариантах численность грибковых микроорганизмов, напротив, возросла почти на один-два порядка и достигла $(1,1 \pm 0,1) \cdot 10^5$ КОЕ/г в опыте с рисовой соломой и $(5,1 \pm 0,5) \cdot 10^4$ КОЕ/г в варианте с рисовой шелухой.

Во всех образцах преобладали бактериальные микроорганизмы. В контроле уровень бактерий несколько снизился по сравнению с исходным и составил $(6,5 \pm 1,3) \cdot 10^6$ КОЕ/г. Содержание бактериальных микроорганизмов в опытных образцах выше, чем в контроле, на два порядка: $(6,5-8,0) \cdot 10^8$ КОЕ/г.

Характерна смена доминирующих микроорганизмов в опытных вариантах. Если в контрольном варианте пигментированные колонии образуют лишь единичные бактерии (рисунок 2), то в опытных образцах уровень пигментированных форм возрос в несколько раз (рисунок 3).

Таким образом, в результате постановки полевого эксперимента была показана эффективность компостирования нефтезагрязнений в буртах в условиях Кызылординской области. Через 1 месяц после постановки полевого компостирования с добавкой минеральных удобрений, поддержанием оптимального уровня влажности и внесением разрыхлителей из отходов рисоводства (рисовой шелухи и рисовой соломы) содержание нефти снизилось с 5% до 2,4-2,8%, активизировалась бактериальная и грибная микрофлора почвы, через 2 месяца уровень нефти упал до 2,0-2,3%, выделенные при компостировании культуры бактерий из опытных образцов обладают нефтеокисляющей активностью.



Рисунок 2 – Бактериальная микрофлора контрольного образца через 1 месяц

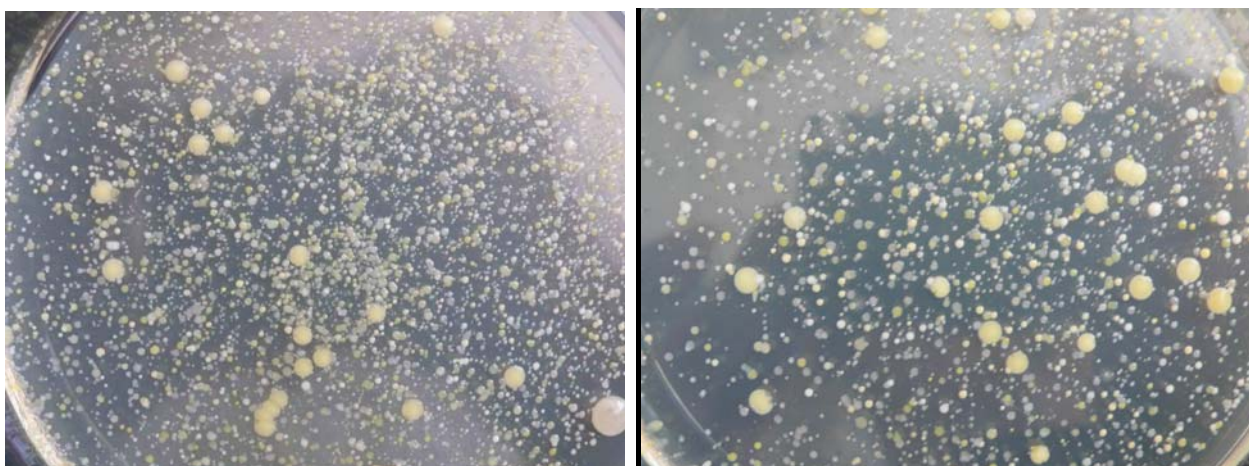


Рисунок 3 – Бактериальная микрофлора опытных образцов компостируемой почвы через 1 месяц

В результате полученных данных проведенного исследования выявлено, что процессы самоочищения почвы при отсутствии выветривания нефти в окружающую среду эффективны в полевых условиях при компостировании нефтезагрязненных почв в условиях Кызылординской области.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Голодяев Г.П., Костенков Н.М., Ознобихин В.И. Биоремедиация нефтезагрязненных почв методом компостирования // Почвоведение. – 2009. – № 8. – С. 996-1006.
- 2 Jorgensen K.S., Puustinen J., Suortti A.-M. Bioremediation of petroleum hydrocarbon-contaminated soil by composting in biopiles // Environmental Pollution. – 2000. – Vol. 107, N 2. – P. 245-254.
- 3 Wei Ouyang, Hong Liu, V. Murygina, Yongyong Yu, Zengde Xiu, S. Kalyuzhnyi. Comparison of bio-augmentation and composting for remediation of oily sludge: A field-scale study in China // Process Biochemistry. – 2005. – Vol. 40, N. 12. – P. 3763-3768.
- 4 Godoy-Faúndez A., Antizar-Ladislao B., Reyes-Bozo L., Camaño A., Sáez-Navarrete C.. Bioremediation of contaminated mixtures of desert mining soil and sawdust with fuel oil by aerated in-vessel composting in the Atacama Region (Chile) // Journal of Hazardous Materials. – 2008. – Vol. 151, N 2–3. – P. 649-657.

5 Кочергин И.Е., Ознобихин В.И., Савельев А.В., Кереев В.О. Опыт биоремедиации нефтезагрязненной почвы в рамках полевого эксперимента в условиях Северного Сахалина // Экологический мониторинг. Полевые исследования. Сб. статей РЭА. – 2009. – № 1. – С. 84-96.

6 Wu T., Crapper M. A computational fluid dynamics based model of the ex-situ remediation of hydrocarbon contaminated soils // *Desalination*. – 2009. – Vol. 248, N. 1–3. – P. 262-270.

7 Wang X., Wang Q., Wang Sh., Li F., Guo G. Effect of biostimulation on community level physiological profiles of microorganisms in field-scale biopiles composed of aged oil sludge // *Bioresource Technology*. – 2012. – Vol. 111. – P. 308-315.

8 Олейникова Е.А., Кузнецова Т.В., Райымбекова Л.Т., Айткельдиева С.А., Курманбаев А.А., Файзулина Э.Р. Оценка эффективности стимуляции почвенной микрофлоры и самоочищения нефтезагрязненных почв в модельных экспериментах при компостировании в буртах // Сб. трудов Междун. ууачн.-практ. конф., посв. 100-летию акад. Х. Ж. Жуматова «Актуальные проблемы микробиологии и вирусологии». – Алматы, 2012. – С. 139-141.

REFERENCES

1 Golodjaev G.P., Kostenkov N.M., Oznobihin V.I. *Bioremediacija neftezagrijaznennyh pochv metodom kompostirovanija. Pochvovedenie*. 2009, №8, S. 996-1006 (in Russ).

2 Jørgensen K.S., Puustinen J., Suortti A.-M. *Bioremediation of petroleum hydrocarbon-contaminated soil by composting in biopiles. Environmental Pollution*. 2000, V. 107, №2, P. 245–254 (in Eng).

3 Wei Ouyang, Hong Liu, V. Murygina, Yongyong Yu, Zengde Xiu, S. Kalyuzhnyi. *Comparison of bio-augmentation and composting for remediation of oily sludge: A field-scale study in China. Process Biochemistry*. 2005, V. 40, №12, P. 3763–3768 (in Eng).

4 Godoy-Faúndez A., Antizar-Ladislao B., Reyes-Bozo L., Camaño A., Sáez-Navarrete C. *Bioremediation of contaminated mixtures of desert mining soil and sawdust with fuel oil by aerated in-vessel composting in the Atacama Region (Chile). Journal of Hazardous Materials*. 2008, V. 151, N 2–3, P. 649–657 (in Eng).

5 Kochergin I.E., Oznobihin V.I., Savel'ev A.V., Kerееv V.O. *Opyt bioremediacii neftezagrijaznenoj pochvy v ramkah polevogo jeksperimenta v uslovijah Severnogo Sahalina. Jekologicheskij monitoring. Polevye issledovanija. Sb. statej RJeA*. 2009, №1. S. 84-96 (in Russ).

6 Wu T., Crapper M. A. *Computational fluid dynamics based model of the ex-situ remediation of hydrocarbon contaminated soils. Desalination*. 2009, V. 248, N. 1–3, P. 262–270 (in Eng).

7 X. Wang, Q. Wang, Sh. Wang, F. Li, G. Guo. *Effect of biostimulation on community level physiological profiles of microorganisms in field-scale biopiles composed of aged oil sludge. Bioresource Technology*. 2012, V. 111, P. 308–315 (in Eng).

8 Olejnikova E.A., Kuznetsova T.V., Rajymbekova L.T., Ajtkel'dieva S.A., Kurmanbaev A.A., Fajzulina Je.R. *Ocenka jeffektivnosti stimuljacii pochvennoj mikroflory i samooshishhenija neftezagrijaznennyh pochv v model'nyh jeksperimentah pri kompostirovanii v burtah. Sb. trudov Mezhdun. Nauchn.-prakt. konf., posv. 100-letiju akademika H.Zh. Zhumatova «Aktual'nye problemy mikrobiologii i virusologii»*. Almaty, 2012, S. 139-141 (in Russ).

Резюме

Е. А. Олейникова, Т. В. Кузнецова, Б. А. Құлназаров, А. А. Құрманбаев, С. А. Айткелдиева

(ҚР БЖҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы қ.)

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫНДА ТОПЫРАҚ МИКРОФЛОРАСЫНЫҢ БЕЛСЕНДЕНДІРУ ӘСЕРЛІГІНЕ ЖӘНЕ МҰНАЙМЕН ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚ РЕМЕДИАЦИЯСЫНЫҢ КОМПСТИРЛЕУІНЕ БАҒА БЕРУ

Мұнаймен ластанған топырақты компостирлеу әдісімен тазалау жұмыстары жүргізілді. Топырақ микрофлорасын белсендендіру деңгейлерін жақсарту мақсатында қолданған өсіру жағдайларының әсерлігі көрсетілген. Қызылорда облысының жағдайында бурттарда компостирлеу әсерлігі дәлелденген.

Тірек сөздер: компостирлеу, топырақты тазалау, мұнайдефекторы, топырақ микрофлорасы.

Summary

Y. A. Oleynikova, T. V. Kuznetsova, B. A. Kulnazarov, A. A. Kurmanbaev, S. A. Aytkeldieva

(«Institute of microbiology and virology» CS MES RK, Almaty)

EVALUATION OF SOIL STIMULATION BY MICROFLORA AND REMEDIATION OF OIL POLLUTIONS SOIL COMPOSTING CONDITIONS OF KYZYLORDA REGION

Cleaning of oil-contaminated soil by composting. The efficiency of the chosen culture conditions to improve the rate of stimulation of soil microflora and soil processes of self-purification. The efficiency of composting in piles in Kyzyl-Orda region.

Keywords: composting, soil purification, oil destructors, soil microflora.

Поступила 04.09.2013 г.

ЖАЙСАН КӨЛІНДЕГІ КӘСІПТІК БАЛЫҚТАРДЫҢ ПАЗИТОФАУНАСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ КЕЗДЕГІ ЖАҒДАЙЫ

Аннотация. Жайсан көлінің негізгі кәсіптік балықтарының паразитофаунасы зерттелді. Зерттеу жұмыстарының нәтижесі бойынша, көлдегі негізгі кәсіптік балық түрлері (тыран, торта, сазан, көксерке) паразиттермен 88,3%-ға залалданған. Көлдегі балықтардың спецификалық моногенейлармен, *Camallanus truncatus* нематодасы, *Achtheres percarum* шаянтәрізділерімен жоғары инвазиялануы, болашақта көлдің эпизоотикалық жағдайының нашарлауына әсеп соғуы мүмкін.

Тірек сөздер: паразитофауна, паразит, инвазия, экстенсивтік, қарқындылық.

Ключевые слова: паразитофауна, паразит, инвазия, экстенсивность, интенсивность.

Keywords: parazitofauna, parazit, invasion, extensity, intensity.

Жайсан көлінің жеті станциясында, 2013 жылдың маусым айының үшінші жартысы мен шілде айының бірінші жартысында ихтиопаразитологиялық зерттеулер жүргізілді.

Толық паразитологиялық әдіс арқылы әр балықтан 15 дана зерттелді [1]. Балықтардың жеке түрлерінің паразиттермен залалдануы 73,3-100 % аралығында (1-кесте).

1-кесте – Жайсан көліндегі зерттелген балықтардың паразиттермен залалдануы

Балық түрі	Зерттелген саны, дана	Залалдануы, %
Тыран	15	73,3
Торта	15	86,6
Сазан	15	86,6
Көксерке	15	100

Зерттеу нәтижесінде: паразиттердің *Coccidiomorpha* (1), *Myxosporidia* (1), *Peritricha* (1), *Dermocystidium* туысынан *Protozoa incertae sedis* (2), *Monogenea* (11), *Trematoda* (4), *Nematoda* (4), *Cestoda* (3), *Bivalvia* (1), *Crustacea* (1) сияқты 10 класқа жататын 29 түрі табылды. Скребнилер мен сүліктер кездеспеді.

Жеке балық түрлерінің паразитофаунасы Тыран балығының паразитофаунасы

Тыран балығы ихтиофаунада үстем болғанына қарамастан оның паразиттерінің сапалық құрамы төмен болды. Паразиттердің 11 түрі табылды (2-кесте). Инвазия экстенсивтілігі жағынан тек спецификалық моногенейлар - *Dactylogyrus zandti* үстем (80,0%), бір балықтағы ИҚ 1-41 дана, *D.sphyrna* моногенейсының ИЭ -33,3%. Ал басқа паразиттермен залалдануы 6,6-26,6% аралығында.

2-кесте – Тыран балығының паразиттері

№	Паразиттер	Залалдануы		Орналасуы
		ИЭ	ИҚ	
1	<i>Myxobolus divercicapsularis</i>	6,6	1-3	желбезек
2	<i>Dactylogyrus zandti</i>	80,0	1-41	желбезек
3	<i>D. wunderi</i>	6,6	1-4	желбезек
4	<i>D.sphyrna</i>	33,3	1-11	желбезек
5	<i>Diplozoon paradoxum</i>	6,6	1	желбезек
6	<i>Ligulla intestinalis</i>	13,3	2	дене қуысы
7	<i>Digramma interrupta</i>	60,0	1-2	дене қуысы
8	<i>Khavia sinensis</i>	20,0	2-4	ішек
9	<i>Diplostomum spathaceum</i>	26,6	1-7	көз бұршағы
10	<i>Glochidium</i>	13,3	2-3	желбезек
11	<i>Ergasilus sieboldi</i>	6,6	1-2	желбезек

Торта балығының паразитофаунасы

Көлдегі торта балығының паразитофаунасына 15 түр кіреді (3-кесте). Олармен жалпы залалдануы 86,6%. Табылған түрлердің көпшілігі желбезекте паразитті тіршілік етеді. Бұл даму циклы тура жүретін түрлердің таралуы, тіршілік ортаның басқа факторларынан басқа, иелерінің санына тікелей байланысты. Торта балығындағы ИЭ салыстырмалы жоғары паразиттер – *A. gracilis* (33,3%) және *D. mergi* (40,0%) трематодтары. Қалған паразиттердің ИЭ және ИҚ-төмен.

3-кесте – Торта балығының паразиттері

№	Паразиттер	Залалдануы		Орналасуы
		ИЭ	ИҚ	
1	<i>Eimeria carpelli</i>	13,3	2	бүйрек, ішек қабырғасы
2	<i>Myxobolus divercicapsularis</i>	20,0	3	желбезек
3	<i>Trichodina nigra</i>	6,6	1-8	желбезек
4	<i>Dermocystidium kamilovi</i>	6,6	10	желбезек
5	<i>Dactylogyrus sphyrna</i>	33,3	1-11	желбезек
6	<i>Dactylogyrus rarissimus</i>	13,3	1-5	желбезек
7	<i>Dactylogyrus crucifer</i>	13,3	1-3	желбезек
8	<i>Paradiplozoon alburni</i>	13,3	2	желбезек
9	<i>Apatemon gracilis</i>	33,3	4.12	бұлшықет
10	<i>Ichthyocotylurus variegates</i>	26,6	4-10	бүйрек
11	<i>Diplostomum spathaceum</i>	6,6	1	көз бұршағы
12	<i>D.mergi</i>	40,0	1-26	көз бұршағы
13	<i>Tilodelphys clavata</i>	26,6	1-5	көздің шынылы денесі
14	<i>Glochidium</i>	20,0	1-5	желбезек
15	<i>Ergasilus sieboldi</i>	6,6	1	желбезек

Сазан балығының паразитофаунасы

Сазан балығының паразитофаунасы тыран балығы сияқты аз, барлығы 7 түрден тұрады. ИЭ жағынан сазанға тән моногенея *Dactylogyrus extensus* өте жоғары болды (ИЭ 93,3%), бір балықтағы ИҚ 1-48. *D. minutus* және *Eudiplozoon nipponicum* спецификалық моногенейлерінің ИЭ 6,6%. Қалған түрлердің ИЭ – 13,3-20,0 аралығында.

4-кесте – Сазан балығының паразиттері

№	Паразиттер	Залалдануы		Орналасуы
		ИЭ	ИҚ	
1	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	13,3	1-5	желбезек
2	<i>Dactylogyrus extensus</i>	93,3	1-48	желбезек
3	<i>D. minutus</i>	6,6	2	желбезек
4	<i>Eudiplozoon nipponicum</i>	6,6	1	желбезек
5	<i>Bothriocephalus opsariichthydis</i>	20,0	1-3	ішек
6	<i>Diplostomum spathaceum</i>	20,0	3	көз бұршағы
7	<i>Contracoecum micropapilatum</i>	13,3	2-2	ішек

Көксерке балығының паразитофаунасы

Жайсан көлінің көксерке балықтарының паразитофаунасы түр жағынан аз, барлығы 9 түр табылды (5-кесте). Табылған спецификалық паразит – *A.percarum* және *A.paradoxus*-тан басқалары, басқа балықтарда да кездесетін аз спецификалық түрлерге жатады. Көксерке балығы өзіне тән *A.percarum* түрімен салыстырмалы жоғары залалданған (76,6%), бірақ ИҚ 1-9 данадан аспады. Сондай-ақ зерттелген 15 балықтың 8-інде кездескен *A.paradoxus* түрлерінің ИЭ-жоғары болды (53,3%). Қалған паразит түрлерімен залалдануы төмен, яғни ИЭ 6,6-33,3% аралығында.

№	Паразиттер	Залалдануы		Орналасуы
		ИЭ	ИҚ	
1	<i>Trichodina nigra</i>	13,3	2	желбезек
2	<i>Dermocystidium kamilovi</i>	6,6	10	желбезек
3	<i>Dactylogyrus sphyrna</i>	6,6	1-5	желбезек
4	<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	53,3	1-4	желбезек
5	<i>Diplostomum spathaceum</i>	13,3	2-7	көз бұршағы
6	<i>Camallanus truncatus</i>	33,3	1-5	ішек
7	<i>Glochidium</i>	33,3	1-5	желбезек
8	<i>Achtheres percarum</i>	76,6	1-9	ауыз қуысы, желбезек
9	<i>Ergasilus sieboldi</i>	6,6	1-3	желбезек

Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесі бойынша, көлдегі зерттелген балық түрлері (тыран, торта, сазан, көксерке) паразиттермен 88,3%-ға залалданған.

Зерттелген балықтардан қарапайымдыларға (5 түр), гельминттерге (21 түр), қосжақтаулы моллюскаларға (1), паразит буынаяқтыларға (2 түр) жататын 29 түр табылды. Паразиттердің салыстырмалы көп түрі торта балығында – 15 түр, көксерке – 9, тыран – 11, сазанда 7 түрден кездесті. Скребнилер мен сүліктер кездеспеді.

Сонымен, Жайсан көлінде кездесетін негізгі төрт кәсіптік балықтардың паразитофаунасы зерттелді, бірақ та болашақта орташа санды аққайран, алабұға, шортан, мөңке, аз санды оңғақ, таутан, тортақ балық, сондай-ақ жерсіндірілген ақсақа тәрізділердің паразитофаунасын қоса зерттеуді қажет етеді, өйткені олардың көпшілігі эпизоотологиялық жағынан маңызды орын алады. Мысалы, аққайран балығы описторхоз бойынша көлдің индикаторы болып есептеледі.

Көлдегі балықтардың спецификалық моногенейлармен, *C.truncatus* нематодасымен, *A.percarum* шаянтәрізділерімен жоғары инвазиялануы, болашақта көлдің эпизоотикалық жағдайының нашарлауына әсеп соғуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб (руководство по изучению). – Л.: Наука, 1985. – 117 б.
- 2 Отчет о НИР по теме: «Эколого-эпизоотологический мониторинг состояния гидробиоценозов основных рыбохозяйственных водоемов Казахстане и изучение генетической структуры популяций ценных видов рыб для оценки их состояния, сохранения и эффективного использования на 2012–2014 гг.» Раздел: Жайсан-Ертисский бассейн. – Алматы, 2012. – Б. 63-75.

REFERENCES

- 1 Bykhovskaya-Pavlovsky I.E. Parazity of fishes (study guide). – L.: Science, 1985. – 117 s.
- 2 Report on NIR on a subject: "Ekologo-epizootologicheskyy monitoring of a condition of hydrobiocenoses of the main fishery reservoirs Kazakhstan and studying of genetic structure of natural populations of valuable species of fish for an assessment of their condition, preservation and effective use for 2012-2014." Undressed: Zhaysan-Ertisky pool. Almaty, 2012. S. 63-75.

Резюме

Ж. С. Омарова, А. У. Нурсейтова, Б. С. Токсабаева

(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Республика Казахстан)

К СОВРЕМЕННОМУ СОСТОЯНИЮ ПАРАЗИТОФАУНЫ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ОЗЕРО ЖАЙСАН

Исследована паразитофауна основных промысловых рыб озера Жайсан. В будущем эпизоотическое состояние озера Жайсан может ухудшиться под влиянием высокой инвазии рыб специфичными моногенейми, нематодой *Camallanus truncatus*, рачком *Achtheres percarum*.

Ключевые слова: паразитофауна, паразит, инвазия, экстенсивность, интенсивность.

Summary

Zh. S. Omarova, A. U. Nurseitova, B. S. Toksabaeva

(Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Republic of Kazakhstan)

TO PARAZITOFUNA'S CURRENT STATE OF FOOD FISHES LAKE ZHAYSAN

It is investigated паразитофауна the main food fishes Zhaysan's lake. In the future epizootic conditions Zhaysan's lake can will worsen under the influence of a high invasion of fishes specific monogeneas, a nematody *Camallanus truncatus*, a crustacean *Achtheres percarum*.

Keywords: parazitofauna, parazit, invasion, extensity, intensity.

Поступила 05.09.2013 г.

ӘӨЖ 597

М. Ж. ПАЗЫЛБЕКОВ

(«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы)

АЛАКӨЛ КӨЛІНДЕГІ КӨКСЕРКЕ ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ

Аннотация. Алакөл көліндегі көксерке жөнінде жоғарыда айтылғандарды түйіндей келе, бірнеше жылдар қатары бойынша, Алакөлдегі ірі көлемдегі балық үлесінің азаюы, сондай-ақ 2012 жылдың мәліметтеріне сүйенсек, көксерке қорының азаюы байқалады. Бұл дегеніміз көксеркенің қарқынды кәсіптік аулануын көрсетеді.

Тірек сөздер: ихтиофауна, популяция, антропогендік, сукойма.

Ключевые слова: ихтиофауна, популяция, антропогенный, водохранилище.

Keywords: fish fauna, population, anthropogenous, reservoir.

Алакөл көлі еліміздегі екі облыстың (Шығыс Қазақстан және Алматы облыстары) шекарасында орналасқандықтан ондағы балық шаруашылық саласының бүгінгі мен ертеңі жергілікті тұрғындардан бастап мемлекеттік деңгейде қамқорлықты қажет етеді. Алакөл көлдерінен 2003 жылы шамамен 2546 т балық ауланса, ал 2012 ж. бұл көрсеткіш 544 т дейін төмендеген (5 есеге дейін).

Балқаш – Алакөл облысаралық ҚР АШМ балық шаруашылық комитетіндегі балық шаруашылық инспекциясының мәліметтері бойынша іс-жүзінде ауланған көксеркенің үлесі 3,8% аспаса, ал балқаш алабұғасының үлесі 32,5% құрады. 2003 жылғы көрсеткішпен салыстыра қарасақ, алабұғаның саны 3 есеге артып, ал керісінше, көксеркенің қоры сәйкесінше 3 есеге кеміген. Күн санап көксеркеге деген сұраныстың артуына байланысты бұл жәйт алаңдаушылықты туғызуда.

Ихтиофаунаның түрлік құрамын зерттеуге, ихтиологиялық материалдарын жинау мен өңдеуді жалпы қабылданған әдіспен жүргізілді. Балыққа биологиялық талдау бірден ауланған бойда, фиксацияланбаған күйінде жасалынды. Балықтың құйрық жүзбе қанатынсыз ұзындығы, үлкен және кіші салмағы алынды т.с.с. көрсеткіштері алынды. Уылдырығынан тұқымдылығын анықтауға сынақ алынып 4% формалинде фиксацияланды. Жасы лабораторияда МБС-10 бинокуляр көмегімен қабыршағы арқылы анықталды [1-3]. Салмағы мен аулаудағы санынан алынған мәліметтерді толықтыруға БШҒЗИ жылдағы жүргізілген есептеулерді қолданылды.

Балық қорларын бағалау 2012 ж. наурыз-қыркүйек кезеңдеріндегі мәліметтер жинау, зерттеу ауларын құру мен кәсіптік аулардағы ауланған балықтардың тікелей санын есептеу әдісімен жүргізілді. Ғылыми-зерттеулік аулауға тор көзі 16 мм-ден 80 мм дейінгі, ұзындығы 25 м, тәулігіне 9 ау қолданылды. Ау құру уақыты бір тәулікте 12 сағат (түнгі уақытта).

Алакөл көлдер жүйесі – Балқаш көлінен бастау алып Қытай аумағында Ебі-Нұрдан аяқталатын көлдер тізбегінің бір буыны болып табылады. Алакөл көлдер топтарынан ең батыстағы көлі

Сасықкөл көлі болып табылады, Қошқаркөл көлі шығысқа таман жатады, оңтүстік-шығысқа қарай Алакөл көлі орналасқан. Су деңгейі жоғары кезеңдерде олардың арасында тұрақты байланыс болады.

Алакөл көлі – жүйедегі ең үлкені. Теңіз деңгейінен 347.3 м биіктікте (БЖ), су беті ауданы 2650 км² (ұзындығы - 104, ені - 52, ең терең жері – 54 м, орташасы – 22,1 м). Ағынсыз көл, формасы бұрыс алмұрт тәрізді, солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай созылған. Ол күрделі су түбі бедерінің күрделілігімен, көптеген аралдар, жоталар шұңқырлармен ерекшеленеді. Ең үлкен тереңдіктер Кіші Аралтөбеден оңтүстік-батысқа қарай орналасқан (50-54 м). Көлдің солтүстік-батыс жағалау аймағындағы су түбі бедері біркелкі емес 2-ден 5 м дейінгі құламалардан тұрады. Жекелеген учаскілерде су астында қалған төбелер су түбінен 5-9 м және одан да жоғары көтеріліп біршама созылған. Көл жағалау сызығы күшті кескіленген [4]. Түбек, мүйіс, шығанақтар көптеп кездеседі.

Алакөл көліне негізінен 15 астам ірілі-ұсақты су көздері келіп құяды, оның 6 негізгісі: солтүстікте Үржар (көлдің беткі құйылуының 50% құрайды) және Еміл (27,4%), солтүстік-шығыстан Хатынсу (8,8%) және Жаманөткел (5%), оңтүстікте және оңтүстік-шығыста Ырғайты және Жаманты (8,8%) құяды.

Шартты түрде Алакөлді биотоптарға қарай 4 кәсіптік балық аулау ауданына бөлген: Батыс, Солтүстік, Шығыс және Оңтүстік. Ағашқы аталған 3 ауданда негізгі кәсіптік балық аулау жұмыстары жүргізіледі. Көлдің ашық акваториясында, сонымен қатар оның оңтүстік бөлігінде кәсіптік игеру аз дәрежеде меңгеріледі (ауа райының қолайсыздығы, ауданның шалғай орналасуына байланысты).

Зерттеу жұмыстары Алакөл көлі бойынша 4 кәсіптік ауданда орналасқан 13 станцияда жүргізілді. Сынама жинайтын станциялар биотоптардың алуантүрлілігі ескеріліп алынған.

Көксерке (*Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)*) – Алакөл көлдер жүйесіндегі негізгі кәсіптік құнды балықтардың бір түрі. Алакөлге 1963 ж. Жайық өзенінен әкелінсе, Сасықкөлге келіп құятын Тентек өзеніне 1968 ж. Билікөл көлінен әкелініп жерсіндірілген. Алакөл жағдайында жыныстық жетілуі 3-тен 5 жасқа дейін созылған. Аналықтары аталықтарға қарағанда бір жыл ерте жынысқа жетіледі. Дене ұзындықтары бірінші рет өнім берушілердің, көп жағдайда, жасына қарағанда өсу жылдамдығына байланысты және 17-ден 47 см аралығында ауытқиды [5].

Көксеркенің уылдырық шашуы Алакөл көлінде, ерте көктемде – наурыз айының басында мұз астында жүреді. Уылдырық шашу су температурасы 8°C-қа дейін жылынғанда, ал толығымен 9-10°C температурада жүреді. Уылдырық шашу, әдетте, сәуір айының ортасында аяқталады.

Соңғы жылдары көксерке ең бағалы кәсіптік балықтардың бірі болғандықтан, оның қорларын дұрыс басқару қажеттілігі туындап отыр. Себебі соңғы жылдары көксеркеге деген сұраныстың артуына байланысты балықшылардың басым бөлігі оны мақсатты түрде аулауға көшкен. Соның салдарынан көксерке кәсіптік қысымға ұшырауда. Кейде көксерке популяциясының саны түсініксіз өзгерістерге ұшырайды, сондықтан оның санының артуы судағы қоректік базаларының азаюына және түрлі ауруларға шалдығуына алып келеді. Осы балыққа деген сұраныстың артуына байланысты, оның популяциясының саны мен кәсіптік қорын ерекше бақылау мен тиімді игеру қажет.

Алакөл көліндегі көксеркені аулаудағы салыстырмалы мәндері бір қалыпты емес, ол тұщы сулы бөлігі шығыс және солтүстік кәсіптік балық шаруашылық ауданында басым болса, ал батыс аймақта саны аз және терең әрі сорланған оңтүстік аймақта көп кездеспейді.

2012 жылы Алакөл көлінде (шығыс кәсіптік балық аулау ауданы) ғылыми аулаудың негізгі бөлігін дене ұзындықтары 34,0-41,0 см 5-6 жастағы балықтар құрады (77,9 %). 8-9 жастағы балықтардың үлесі 6,6% құрады.

Батыс кәсіптік ауданда 2-6 жастағы көксеркенің 6 данасы ауланды. Солтүстік ауданда аулаудың негізін 5-7 жастағы балықтар құрады. Барлық аудандар үшін кіші жастағы балықтардың үлесі көп емес, аулауда 5% құрады (1-кесте).

Көксеркенің орташа салмағы 9 жаста – 1794 г, аулаудың негізін 380-670 салмақтағы дарақтар құрады. Алакөл бойынша көксерке популяциясының құрылымы жастық динамикасы жастық қатардың 9 жасқа өскенін көрсетеді (2-кесте).

1-кесте – Көксеркенің кәсіптік аудандар бойынша және жалпы суалабы бойынша негізгі биологиялық көрсеткіштері, Алакөл 2012 ж.

Жастық қатар	Ұзындығы, см		Салмағы, г		N	%
	мин-макс	орташа	мин-макс	орташа		
Шығыс бөлігі						
2	22,0	22,0	144	144	1	2,2
4	31,0-33,5	32,3	354-520	448	6	13,3
5	34,0-36,5	35,1	416-688	556	28	62,3
6	37,0-41,0	38,6	578-848	697	7	15,6
8	45,0-47,0	46,0	1178-1200	1189	2	4,4
9	50,0	50,0	1660	1660	1	2,2
барлығы:	22,0-50,0	35,8	144-1660	607	45	100
Батыс бөлігі						
2	24,0	24,0	186	186	1	16,7
4	30,0-31,0	30,5	362-406	384	2	33,3
5	34,0-35,5	34,8	490-542	516	2	33,3
6	37,5	37,5	700	700	1	16,7
барлығы:	24,0-37,5	32,0	186-700	448	6	100
Солтүстік бөлігі						
1	18,5-20,5	19,5	86-122	104	2	5,1
2	22,0-22,5	22,3	146-154	150	2	5,1
4	31,0	31,0	400	400	1	2,6
5	33,0-37,0	35,2	446-660	563	17	43,6
6	37,0-40,0	38,0	450-850	636	10	25,6
7	39,0-44,0	41,3	710-1150	903	4	10,3
8	47,0	47,0	1340	1340	1	2,6
9	48,0-51,0	49,5	1628-1960	1794	2	5,1
барлығы:	18,5-51,0	35,6	86-1960	651	39	100
Оңтүстік бөлігі						
2	32,0	32,0	332	332	1	50
6	38,0	38,0	744	744	1	50
барлығы:	32,0-38,0	35	332-744	538	2	100
Алакөл көлі бойынша						
1	18,5-20,5	19,5	86-122	104	2	2,2
2	22,0-24,0	22,6	144-186	158	4	4,3
4	30,0-33,5	31,8	332-520	419	10	10,9
5	33,0-37,0	35,1	416-688	557	47	51,1
6	37,0-41,0	38,2	450-850	668	19	20,6
7	39,0-44,0	41,3	710-1150	903	4	4,3
8	45,0-47,0	46,3	1178-1340	1239	3	3,3
9	48,0-51,0	49,7	1628-1960	1794	3	3,3
барлығы:	18,5-51,0	35,6	86-1960	614	92	100

2-кесте – Алакөл көлдер жүйесі бойынша көксеркенің жастық құрамының динамикасы, %

Жылдар	Жасы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2009		1,6	9,8	4,9	23,0	32,8	23,0	3,3	1,6
2010	2,3	4,2	16,7	38,6	26,9	9,8	1,1	0,4	–
2011	3,4	17,3	34,5	24,1	13,8	6,9	–	–	–
2012	2,2	4,3	10,9	–	51,0	20,7	4,3	3,3	3,3

Алакөл көлдерінде көксерке балықтары жыныстық жағынан жетілуі 3-4 жасында жүзеге асады. 2012 ж. Алакөлдегі көксеркенің жыныстық арақатынасы 1:1,3 аналықтарының басымдылығын көрсетті (3-кесте). Бірақ популяциядағы аналықтарының азаюы 2009 бақыланып келгелі уылдырық шашу кезінде популяциядағы бұл бөліктің кәсіптік игерумен байланысты.

3-кесте – Алакөл көлдер жүйесі бойынша көксеркенің жыныстық арақатынасының динамикасы, %

Жылдар	Алакөл көлі			n
	♀♀	♂♂	Juv	
2009	88,5	11,5	–	61
2010	75,0	25,0	–	264
2011	68,9	31,1	–	132
2012	56,5	42,4	1,1	92

Көксеркені аулау қарқындылығы популяциядағы өсу үдерістеріне жағдай жасайды және балық тұқымдылығының көбеюіне себепші болды, ол 2012 жылғы мәліметтер бойынша жастық топтар бойынша Алакөл көлінде 89,7 (5+) – 395,2 (8+) мың уылдырық аралығында ауытқыды.

Көксеркенің қоңдылығы – өте динамикалық сапада, бұл азықпен қамтамасыз етілуіне тікелей пропорционалды және оның өзгеруіне тез әсер етеді.

1,08-1,28 мәндеріндегі Фультон бойынша қоңдылық коэффициенті қоректік заттармен көксеркенің қамтамасыз ету жағдайларының қолайлы екенін көрсетеді. Жас бойынша қоңдылық көрсеткіштері әдетте жоғарыламайды, бірақ барлық жерде бірдей емес. Алакөлдегі 2009–2011 жылдарда көксеркенің Фультон бойынша орташа қоңдылығы 1,08–1,28 құрады.

2012 жылы Алакөлде көксеркенің орташа жасы аулауда 2011 жылдағыдай 5,2 жасты құрады, ұзындығы – 35,6 см және салмағы – 600 г (4-кесте).

4-кесте – Алакөлдегі көксеркенің биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы

Жылдар	Орташа ұзындығы, см	Орташа салмағы, кг	Фультон бойынша қоңдылығы	Орташа АЖТ	Орташа жасы	Саны, дана
2009	33,6	0,5	1,08	–	6,2	61
2010	32,7	0,5	1,14	–	4,1	264
2011	33,2	0,6	1,12	–	5,2	132
2012	35,6	0,6	1,28	205,2	5,2	92

Сонымен 2012 ж ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін қорытындылайтын болсақ, Алакөлдегі көксерке популяциясындағы дарақтардың жыныстық арақатынасы 1,0:1,3 қатынасында аналықтарының үлесінде болды. 2012 жылғы Алакөлдегі көксеркенің орташа биологиялық көрсеткіштері алдыңғы (2009–2011 жж.) жылдармен салыстырғанда біршама жоғары екені анықталды.

Жалпы көксерке популяциясы тұрақты, бірақ та жыл санап оның негізгі бәсекелесі балқаш алабұғасы санының қарқынды артуына байланысты көксерке популяциясының санының төмендегені байқалған. Сонымен қатар, экономикалық тұрғыдан құнды бағалы балық болғандықтан, кәсіптік қысымға ұшырауда. Аталған факторлардың барлығы оның санының төмендеуіне әкеліп соқтыруда.

Биологиялық талдау барысында сойылған балықтарда көзге байқалатын патологиялық ауытқулар анықталмады.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 306 с.
- 2 Мина М.В. О методике определения возраста рыб при проведении популяционных исследований // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. – Вильнюс, 1976. – Ч. 2. – С. 31-37.
- 3 Спановская В.Д., Григораш В.А. К методике определения плодовитости одновременно и порционно нерестующих рыб // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. – Вильнюс, 1976. – Ч. 2. – С. 54-62.
- 4 Филонец П.П. Очерки по географии внутренних вод Центрального, Южного и Восточного Казахстана (озера, водохранилища, ледники). – Алма-Ата: Наука, 1981. – 292 с.
- 5 Рыбы Казахстана: В 5-ти т. – Алма-Ата: Наука, 1988. – Т. 4. – 312 с.

REFERENCES

- 1 Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniju ryb. M.: Pishhevaja promyshlennost', 1966. 306 s.
- 2 Mina M.V. O metodike opredelenija vozrasta ryb pri provedenii populjacionnyh issledovanij. Tipovye metodiki issledovanija produktivnosti vidov ryb v predelah ih arealov. Vil'njus, 1976. Ch. 2. S. 31-37.
- 3 Spanovskaja V.D., Grigorash V.A. K metodike opredelenija plodovitosti edinovremenno i porcionno nerestujushhijh ryb. Tipovye metodiki issledovanija produktivnosti vidov ryb v predelah ih arealov. Vil'njus, 1976. Ch. 2. S. 54-62.
- 4 Filonec P.P. Oчерki po geografii vnutrennih vod Central'nogo, Juzhnogo i Vostochnogo Kazahstana (ozera, vodohranilishha, ledniki). Alma-Ata: Nauka, 1981. 292 s.
- 5 Ryby Kazahstana: V 5-ti t. Alma-Ata: Nauka, 1988. T. 4. 312 s.

Резюме

(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Республика Казахстан)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ СУДАКА В ОЗ. АЛАКОЛЬ

Резюмируя вышесказанное по судаку можно отметить, что в озере Алаколь на протяжении ряда лет происходит уменьшение доли крупноразмерных рыб, также по данным 2012 года наблюдается уменьшение запаса судака, что говорит об интенсивном промысловом изъятии судака.

Ключевые слова: ихтиофауна, популяция, антропогенный, водохранилище.

Summary

(Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Republic of Kazakhstan)

CURRENT STATE OF POPULATION OF THE PIKE PERCH IN THE LAKE ALAKOL

Summarizing the aforesaid on a pike perch it is possible to note that in the Lake Alakol throughout a row of years there is a reduction of a share of large-size fishes, also according to 2012 reduction of a stock of a pike perch that speaks about intensive trade withdrawal of a pike perch is observed.

Keywords: fish fauna, population, anthropogenous, reservoir.

Поступила 05.09.2013 г.

УДК 57.8

Ж. С. ОМАРОВА, Н. К. ТЛЕНБЕКОВА, Б. С. ТОКСАБАЕВА

(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Республика Казахстан)

**К СОВРЕМЕННОМУ СОСТОЯНИЮ ПАРАЗИТОФАУНЫ
ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ В КАПШАГАЙСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ**

Аннотация. Исследована паразитофауна промысловых рыб Капшагайского водохранилища. В будущем эпизоотическое состояния Капшагайского водохранилища может ухудшиться под влиянием высокой инвазии рыб следующими паразитами: специфичными моногенами, патогенной цестодой *Khawia sinensis*, трематодой *Ichthyocotylurus variegatus* и рачком *Ergasilus sieboldi*.

Ключевые слова: паразитофауна, паразит, инвазия, экстенсивность, интенсивность.

Тірек сөздер: паразитофауна, паразит, инвазия, экстенсивтік, қарқындылық.

Keywords: parazitofauna, parazit, invasion, extensity, intensity.

Ихтиопаразитологические исследования в Капшагайском водохранилище проводились в 2013 г. весной во второй половине мая на стационарном пункте близ плотины. Рыбы доставлялись из разных участков водоема.

Методом полного паразитологического вскрытия анализу подвергнуты основные промысловые рыбы: лещ, сазан, жерех и судак (по 15 экз. каждого вида).

Видовой состав паразитов состоял из 23 видов, представителей слудующих классов: *Mixosporidia* (1), простейшие, занимающие неопределенное положение *Protozoa incertae sedis* из рода *Dermocystidium* (3), *Peritricha* (1), *Monogenea* (7), *Cestoda* (3), *Trematoda* (3), *Nematoda* (1), *Bivalvia* (1) и *Crustaceae* (3). Общая зараженность отдельных видов рыб находилась в пределах от 73,3 до 100%. Однако ИИ не так высока, за некоторым исключением (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав паразитов промысловых рыб Капшагайского водохранилища

П/н	Паразиты	Хозяева	Локализация
1	<i>Mixobolus koi</i>	лещ	жабры
		сазан	
2	<i>Dermocystidium kamilovi</i>	жерех	почки, жабры
		лещ	
3	<i>Dermocystidium cyprini</i>	сазан,	почки, печень
		жерех	
4	<i>Dermocystidium percae</i>	судак	жабры
5	<i>Trihodina nigra</i>	судак	жабры
6	<i>Dactylogyrus wunderi</i>	лещ	жабры
7	<i>D. zandti</i>	лещ	жабры
8	<i>D. extensus</i>	сазан	жабры
9	<i>D. minutus</i>	сазан	жабры
10	<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	судак	жабры
11	<i>Gyrodactylus elegans</i>	лещ	жабры
12	<i>Eudiplozoon nipponicum</i>	сазан	жабры
13	<i>Khawia sinensis</i>	лещ	кишечник
14	<i>Khawia parva</i>	лещ	кишечник
15	<i>Dilepis scolecina</i>	лещ	печень
16	<i>Allocreadium izoporum</i>	лещ	сердце
17	<i>Tylodelphys clavata</i>	судак	стекловидное тело
18	<i>Ichthyocotylurus variegatus</i>	судак	плавательный пузырь, селезенка, почки, печень, в полости тела, сердце
		жерех	
19	<i>Contracaecum micropapillatum</i>	жерех	кишечник
20	<i>Anadonta stagnalis L.</i>	лещ,	жабры
		жерех	
		сазан	
21	<i>Ergasilus sieboldi</i>	лещ	жабры
		жерех	
		сазан	
22	<i>Paraergasilus rylovi</i>	жерех	жабры
23	<i>Achteres percarum</i>	судак	жабры

В паразитофауне рыб водохранилища по сравнению с данными последних ихтиопаразитологических исследований, проведенных в 1993 г., произошли значительные изменения [1, 2]. Так, например, нами в протофауне не обнаружены такие виды, как *Mixobolus macrocapsularis*, *M. toyamai*, *Myxosoma circulus*, *Trichodina mutabilis*, инвазированность рыб первыми тремя видами в предыдущие годы была высокой (ЭИ-40,60,80%, средняя ИИ-45-46-23 цист соответственно).

В наших исследованиях также не обнаружены многочисленные в те годы метацеркарии родов *Diplostomum*, *Tylodelphys* (кроме одного экземпляра *T. clavata* у судака). Низкая зараженность рыб отмечена и не зарегистрированными ранее у рыб водохранилища видами рода *Dermocystidium* и личинками *Anadonta stagnalis L.*

Однако, в протофауне появился неизвестный до сих пор не только у рыб Казахстанских водоемов, но и у рыб многих стран, кроме как в Японии, Китае, бассейне р. Амур у амурского сазана, толстолобика, головля, горчака- *Mixobolus koi*. Этот вид также, как вышеуказанный *M.toyamai*, по всей вероятности, занесен в водохранилище с акклиматизированными растительноядными рыбами-толстолобиком, белым амуром. ИИ леща, сазана №

Mixobolus koi единична (2-7 экз.) при ЭИ от 6,6 до 20,0%.

По нашим данным, необходимо указать невысокую инвазию рыб специфичными моногенями, цестодой *Khawia sinensis* (у леща) метацеркариями трематоды *Ichthyocotylurus variegatus* (у судака) и малоспецифичным рачком *E.sieboldi*, что может в будущем отразиться на эпизоотическом состоянии водохранилища.

Паразиты леща. В ихтиофауне водохранилища лещ в течение многих лет занимает доминирующее положение. В связи с многочисленностью хозяина прочно установленное паразито-хозяинное отношение способствовало к большему видовому разнообразию его паразитов. Так, у леща здесь обнаружено 11 видов паразитов (таблица 2). Эти почти вдвое больше такового сазана, жереха и судака. В фауне паразитов леща высокими показателями ЭИ, ИИ обладают специфичные дактилогириды, патогенная цестода *K.sinensis* и рачок *E.sieboldi*. Другие виды встречались редко.

Таблица 2 – Паразиты леща

П/н	Паразиты	Зараженность		Локализация
		ЭИ	ИИ	
1	<i>Mixobolus koi</i>	6,6	3	жабры
2	<i>Dermocystidium kamilovi</i>	13,3	1	жабры
3	<i>Dactylogyrus wunderi</i>	73,3	1-54	жабры
4	<i>D. zandti</i>	40	2-19	жабры
5	<i>Gyrodactylus elegans</i>	6,6	1	жабры
6	<i>Khawia sinensis</i>	53,3	1-44	кишечник
7	<i>Khawia parva</i>	6,6	1	кишечник
8	<i>Dilepis scolecina</i>	6,6	1	печень
9	<i>Allocreadium izoporum</i>	6,6	1	сердце
10	<i>Anadonta stagnalis</i>	6,6	1	жабры
11	<i>Ergasilus sieboldi</i>	60	1-4	жабры

Паразиты жереха. Все найденные у жереха шесть видов паразитов являются малоспецифичными, встречающимися у многих видов рыб: *D.cyprini*, *D.kamilovi*, *C.micropapillatum*, *P.rylovi* (по 6,6%), личинки *A. stagnalis* (13,3%) и *E.sieboldi* (53,3% с ИИ 1-19 экз.). Специфичных видов у жереха не найдены. Как видно, все виды, кроме *E.sieboldi*, были единичными.

Паразиты сазана. Фауна паразитов сазана сильно обеднена. Регистрируются всего шесть видов: *M.koi* (20,0%), *D.cyprini* (13,3%), *D.extensus* (46,6%), *D.minutus* (20,0%), *E.nipponicum* (6,6%), личинки *A.stagnalis* (13,3%). Кроме специфичных дактилогирид (ИИ, которыми сазана были от 2-27 экз.), все остальные виды также единичны.

Паразиты судака. Видовой состав паразитов также беден видами, всего зарегистрировано пять видов (таблица 3). Однако, по сравнению с сазаном, жерехом зараженность судака выше. Например, инвазированность его крупными специфичными видами *A.paradoxus* и *A.percarum* составляет 60 и 40%.

Таблица 3 – Паразиты судака

П/н	Паразиты	Зараженность		Локализация
		ЭИ	ИИ	
1	<i>Trihodina nigra</i>	20	много	жабры
2	<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	60	1-23	пилорические отростки, жабры
3	<i>Tylodelphys clavata</i>	6,6	1	стекловидное тело
4	<i>Ichthyocotylurus variegatus</i>	100	много	плавательный пузырь, селезенка, почки, печень, в полости тела, сердце
5	<i>Achteres percarum</i>	40	1-3	жабры

А также следует отметить 100% инвазию судака инцистированными метацеркариями трематоды *I.variegates*. Метацеркарии найдены во всех внутренних органах (сердце, печень, селезенка,

почки, плавательный пузырь, на серозных покровах внутренних органов, на внутренних стенках тела и др.). В плавательном пузыре количество цист этой трематоды доходило до 100 цист, а в большинстве случаев ИИ настолько высока, что приходилось обозначать словом «много».

Работы, проведенные нами в 2013 г. в Капчагайском водохранилище 20 лет спустя после последних ихтиопаразитологических исследований показали, что паразитофауна рыб претерпела значительные изменения.

Несмотря на то, что в настоящее время общий список паразитов у четырех видов рыб немалый (23 вида), но у отдельных видов рыб (сазан, жерех, судак) видовое разнообразие ограничено (по 5-6 видов) и ИИ рыб ими во многих случаях незначительна.

Ряд видов, инвазивировавшие рыб в начале 90-х годов с высокой ЭИ, ИИ как отмечалось выше, в настоящее время не найдены.

Появились прежде не зарегистрированные у рыб водохранилища виды.

Одноразовое и только весеннее обследование рыб не дает ответа на столь большую разницу в состоянии паразитофауны. Мы считаем необходимым продолжить ихтиопаразитологические исследования в разные сезоны года и охватить больше видов рыб для выяснения эпизоотической ситуации в водоеме. На ухудшение эпизоотического состояния в водохранилища в будущем могут оказать влияние высокая инвазия рыб специфическими моногенами, патогенной цестодой *K.sinensis*, трематодой *I.variegatus* и рачком *E.sieboldi*. При благоприятных для них условиях эти виды могут дать большую численность.

ЛИТЕРАТУРА

1 Отчет о НИР по теме: «Биоэкологический мониторинг главных рыбопромысловых водоемов Казахстана и реализация его результатов с учетом приоритетов рыбного хозяйства». Раздел: Капчагайское водохранилище. – Алматы, 1993. – С. 63-75.

2 Тленбекова Н.К Новые для водоемов Казахстана виды ихтиопаразитов в Капчагайском водохранилище // Экосистема рыбные ресурсы водоемов Казахстана. Сб. науч. трудов. – Алматы, 1995. – С. 77-79.

REFERENCES

1 Report on NIR on a subject: "Bioenvironmental monitoring of the main fishery reservoirs of Kazakhstan and realization of its results taking into account fishery priorities". Section: Kapshagaysky reservoir. Almaty, 1993. S. 63-75.

2 Tlenbekova N. To New to reservoirs of Kazakhstan types ichtyo parazits in the Kapshagaysky reservoir. The Ecosystem fish resources of reservoirs of Kazakhstan. Sb.Nauch.Trudov. Almaty, 1995. S.77-79.

Резюме

Омарова Ж.С., Тленбекова Н.К., Тоқсабаева Б.С.

(«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ҚАПШАҒАЙ СУҚОЙМАСЫНДАҒЫ КӘСІПТІК БАЛЫҚТАР ПАРАЗИТОФАУНАСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ КЕЗДЕГІ ЖАҒДАЙЫ

Қапшағай суқоймасындағы кәсіптік балықтардың паразитофаунасының қазіргі кездегі жағдайы зерттелген. Суқоймадағы балықтардың спецификалық моногенайлармен, патогенді *Khawia sinensis* цестодасымен және *Ichthyocotylurus variegatus* трематодасымен жоғары инвазиялануы, болашақта суқойманың эпизоотикалық жағдайдың нашарлауына әкеп соғуы мүмкін.

Тірек сөздер: паразитофауна, паразит, инвазия, экстенсивтік, қарқындылық.

Summary

Omarova Zh.S., Tlenbekova N.K., Toksabaeva B.S.

(Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Republic of Kazakhstan)

TO THE MODERN STATE OF PARAZITOFUNA OF FOOD -FISHES OF THE KAPSHAGAYSKY RESERVOIR

It is investigated parazitofauna food fishes Kapshagaysky a reservoir. In the future epizootic conditions of the Kapshagaysky reservoir can will worsen under the influence of a high invasion of fishes the following parasites: specific monogeneay, pathogenic tsestody *Khawia sinensis*, trematody *Ichthyocotylurus variegatus* and crustacean *Ergasilus sieboldi*.

Keywords: parazitofauna, parazit, invasion, extensity, intensity.

Поступила 30.07.2013 г.

Е. Т. САҢСЫЗБАЕВ

(«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы)

**САСЫҚКӨЛДЕГІ САЗАН ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ БИОЛОГИЯСЫ
(АЛАКӨЛ КӨЛДЕР ЖҮЙЕСІ БАССЕЙНІ)**

Аннотация. Бұл мақалада Сасықкөл көліндегі сазан балығының 2010–2012 жылдар аралығында жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесі негізге алына отырып, аталған түрдің биологиялық көрсеткіштері сипатталған.

Тірек сөздер: алакөл көлдер жүйесі, популяция, фитофиль, гонада.

Ключевые слова: алакольская система озер, популяция, фитофиль, гонада.

Keywords: alakolsky system of lakes, population, фитофиль, gonad.

Зерттеу жұмысында қолданылған материалдар ретінде Сасықкөлден белгіленген станциялардан әртүрлі құрма аулармен ауланған балықтар алынды. Ауланған балықтар толығымен биологиялық өңдеуден өткізілді. Жастық ерекшеліктері қабыршақтары арқылы зертханада МБС–10 бинокулярында анықталды. Барлық жастарын анықтауға жасалған препараттар бір оператормен өңделді [1, 2]. Материалдарды өңдеу және басқа да есептеулер «EXCEL XP» бағдарламасымен жүргізілді.

Сасықкөл көлі Балқаш көлінен бастау алып Қытай аумағында Ебі-Нұрдан аяқталатын көлдер тізбегінің бір буыны болып табылатын Алакөл жүйесіндегі көлдің бірі. Сасықкөл осы сулар жүйесіндегі көлдердің батысында орналасқан және ол өзінің көлемі жағынан Алакөлден кейін екінші орын алады. Көпжылдық орташа су деңгейі әдетте 350,5 м(БЖ) және дәл осы деңгейде оның ауданы 736 км² жетеді (ұзындығы – 49,6, ені – 19,8 км, ең терең жері – 4,7 м, орташа – 3,32 м). Сасықкөл батыстан шығысқа созылып жатыр. Екі терең сулы Бөрген және Жартас шығанақтарының ортасында жартылай арал Аралтөбе орналасқан және ол көлдің оңтүстік-шығысынан орын тепкен. Сасықкөлге үш өзен құяды: оңтүстік-шығыста Тентек өзені, солтүстікте – Қарақол, батыста – Ай өзені [3].

Алакөл көлдер жүйесіндегі 1932–1933 жж. сазанды сәтті жерсіндірумен байланысты балық шаруашылықтың маңызы өсе бастады. Жерсіндірілген сазанның саны тез өсті. 1939 ж. оның аулануы 19 тоннадан 1944 ж. 574 т дейін жетті. 1960 жылдардың ортасында сазанның аулануының жоғарғы шегі – 3,8 мың тоннаға жетіп жығылды [4]. Одан кейін кәсіптік аулаудың ысырапсыздығы мен қорды тиімді пайдаланбаудың нәтижесі, оның сандық мөлшерінің біртіндеп төмендеуіне алып келіп соқты.

Зерттеу барысында Сасықкөлде сазанның жастық қатары 2011 жылы 14 жасқа дейін болып, аулаудың негізгі 70,0 %-ын 3-5 жас аралығындағы дарақтар құраса, 2012 жылы жастық қатары 10 жаспен шектеліп, көл бойынша аулаудың негізін 4-8 жастағы балықтар 85,1 % болып құрады (1-кесте).

1-кесте – Сасықкөлдегі сазанның жастық құрамының динамикасы, %

Жастық қатары	Жылдар		
	2010	2011	2012
1	–	2,9	–
2	15,6	4,3	–
3	15,6	20,0	6,6
4	9,4	32,9	16,7
5	12,5	17,1	20,0
6	21,9	4,3	16,7
7	6,3	–	11,7
8	3,1	1,4	20,0
9	6,3	2,8	6,6
10	9,3	4,3	1,7
11	–	–	–
12	–	4,3	–
13	–	4,3	–
14	–	1,4	–
Саны, дана	32	70	60

Сазан – фитофильді балықтарға жатады, соған байланысты көбею жағдайына өте сезімтал. Уыл-дырық шашуы созылыңқы. Сасықкөлде уылдырық шашуы, әдетте, сәуірдің соңында басталып маусым айына дейін жалғасады. Жыныстық пісіп-жетілуі 3-4 жаста. Көпшілігі жыныстық пісіп-жетілуге 5 жаста жетеді. Сазанның жеке тұқымдылығы жасына, ұзындығына және дене салмағына тікелей байланысты. Сазанның абсолютті тұқымдылығы 31,9 мың данадан (3 жастағылар) 1089,5 мың дана уылдырық (11 жастағылар) аралығында ауытқиды. Яғни, жасының ұлғаюына байланысты 3-тен 10 жасқа дейінгі сазандардың абсолютті тұқымдылығы 27 есеге өседі [4].

Сасықкөл жағдайында сазан 3-5 жаста жыныстық жетіледі, жаппай жетілуі 5 жаста. Аталықтары 4 жаста жыныстық жағынан жетіледі, дене ұзындықтары – 25-30 см, ал аналықтары дене ұзындықтары 30-35 см болғанда 5 жасында.

Жылдар бойынша сазанның жыныстық арақатынасының динамикасы аналықтарының саны 2010 жылы басым болса, 2011 жылы екеуінің арақатынасы тең болғанын көрсетеді. 2012 жылы Сасықкөлдегі сазан балығының бұл көрсеткіші аналықтарының басымдылығымен 1:1,7 арақатынасына тең болды (2-кесте).

2-кесте – Сасықкөлдегі сазанның жыныстық арақатынасының динамикасы, %

Жынысы	Жылдар		
	2010	2011	2012
Аналық	53,1	50	56,7
Аталық	37,5	50	43,7
Ювенальды	9,4	–	–
Саны, дана	32	70	60

Сазан уылдырығын бөліп шашатын балықтарға жатады. Бірінші бөліктің үлесі гонададағы барлық уылдырықтың 60-80 % келеді, сондықтан су айдындарындағы сазанның қорын қалыптастыру бірінші бөліктегі уылдырық шашудың нәтижесіне байланысты деуге болады.

Сазанның көбеюіне әсер ететін абиотикалық фактор, ол гидрологиялық режим болып табылады. Зерттеу жұмыстары барысында 2010 жылы көлдер жүйесіндегі су деңгейінің көтерілуі байқалды және осыған байланысты уылдырық шашу аудандарының да ұлғаюы тіркелді.

Уылдырық шашу су температурасы 15-16° жеткенде, ал жаппай 18-22°С басталады. Су температурасы 24°С-тан жоғары болғанда уылдырық шашуын тоқтатады [5]. Алакөл көлдер жүйесі жағдайында мамыр айындағы су температурасы мен ауа температурасының ауытқуы жылу сүйгіш сазанның уылдырық шашуын қиындатады. Және мамырдың аяғы мен маусымның басында ғана тұрақты түрде су жылына бастайды.

Сасықкөлде сазан популяциясының негізгі биологиялық сипаттамасынан жыл сайын дене ұзындықтарының және салмақтарының қысқаруын байқауға болады. Фультон бойынша қондылық коэффициенті алдыңғы екі жылға қарағанда өскен. Сонымен қатар 2012 жылы сазан популяциясының орташа жасы 2011 жылмен салыстырғанда жоғары болды (3-кесте).

3-кесте – Сасықкөлдегі сазанның негізгі биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы

Жылдар	Орташа ұзындығы, см	Орташа салмағы, кг	Фультон бойынша қондылығы	Орташа жасы	Саны, дана
2010	32,0	1,32	2,48	6,3	32
2011	30,0	1,23	2,46	4,2	70
2012	25,7	0,50	2,57	6,0	60

Өткен 2011 жылмен салыстырғанда 2012 жылы популяцияда жастық қатардың кемуі сонымен бірге орташа дене ұзындықтары және салмақтары да қысқаруда. Сазан популяциясының жағдайы Сасықкөлде бірқалыпты емес, бірақ та көлде суы мол жылдары оның көбеюі жақсы жүріп, біртіндеп санының артуы байқалады. Бірақ та көлдегі сазанның негізгі уылдырық шашатын орны болып табылатын Тентек өзенінің құярлық аймағындағы кішігірім көлдердің жаз мезгілінде

оқшауланып қалуының нәтижесінен балықтар және шабақтар сол көлдерде қалып қояды. Содан кейін қыс мезгілінде осы көлдерде мұз қатуы салдарынан ауа жетіспеушілігінен балықтар мен шабақтар жаппай қырылады. Осыған байланысты көлдегі сазан популяциясын қалпына келтіру үшін оны аулауға тыйым салу, жасанды қолдан балықтандыру жұмыстарына қоса мелиоративті шаралар және қыс мезгілінде мұзды ойып (аэрация) су құрамындағы еріген оттегі тапшылығының алдын алу сияқты іс-шараларды жүргізу қажет.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 2 Мина М.В. О методике определения возраста рыб при проведении популяционных исследований // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. – Вильнюс, 1976. – Ч. 2. – С. 31-37.
- 3 Сохранение и устойчивое использование генофонда редких и ценных видов и пород рыб. Раздел: Алакольская система озер: Отчет о НИР (промежуточный). КазНИИРХ. – Алматы, 2002. – 54 с.
- 4 Оценить состояние рыбных ресурсов главных рыбопромысловых водоемов Казахстана, разработать эффективные природоохранные мероприятия и рекомендации по рациональному использованию их биоресурсов. Раздел: Алакольская система озер: Отчет о НИР КазНИИРХ. – Алматы, 2001. – 58 с.
- 5 Рыбы Казахстана: В 5-ти томах. – Алма-Ата: Наука, 1988. – Т. 3. – 312 с.

REFERENCES

- 1 Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniju ryb. M.: Pishhevaja promyshlennost', 1966 376 s.
- 2 Mina M.V. O metodike opredelenija vozrasta ryb pri provedenii populjacionnyh issledovanij // Tipovye metodiki issledovanija produktivnosti vidov ryb v predelah ih arealov. Vil'njus, 1976. Ch. 2. S. 31-37.
- 3 Sohranenie i ustojchivoje ispol'zovanie genofonda redkih i cennyh vidov i porod ryb. Razdel: Alakol'skaja sistema ozer: Otchet o NIR (promezhutochnyj). KazNIIRH. Almaty, 2002. 54 s.
- 4 Ocenit' sostojanie rybnih resursov glavnyh rybopromyslovyh vodoemov Kazahstana, razrabotat' jeffektivnye prirodohrannye meroprijatija i rekomendacii po racional'nomu ispol'zovaniju ih bioresursov. Razdel: Alakol'skaja sistema ozer: Otchet o NIR KazNIIRH. Almaty, 2001. 58 s.
- 5 Ryby Kazahstana: V 5-ti tomah. Alma-Ata: Nauka, 1988. T. 3. 312 s.

Резюме

Е. Т. Сансызбев

(ТОО «Казакский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Республика Казакстан)

БИОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИИ САЗАНА В ОЗ. САСЫККОЛЬ (АЛАКОЛЬСКАЯ СИСТЕМА ОЗЕР)

В статье приведены биологические показатели популяции сазана озера Сасыкколь (Алакольская система озер) представлены ряд рекомендаций по сохранению и увеличению его численности.

Ключевые слова: алакольская система озер, популяция, фитофиль, гонада.

Summary

Ye. T. Sansyzbev

BIOLOGY OF POPULATION OF THE SAZAN IN SASYKKOL LAKE (ALAKOLSKAYA SYSTEM OF LAKES)

(Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Republic of Kazakhstan)

Biological indicators of population of a sazan of the lake Sasykkol (Alakolsky system of lakes) are given in article a number of the recommendation about preservation and increase in its number is presented.

Keywords: alakolsky system of lakes, population, fitoфиль, gonad.

Поступила 05.09.2013 г.

САДАНОВ А.К.,¹ УЛТАНБЕКОВА Г.Д.,¹ ТОРЕХАНОВ А.А.,¹ ТАУБЕКОВА Г.К.,¹ АЙГОЗИНА Д.С.,²
ТУРЛЫБАЕВА З.Ж.¹

(¹РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, Алматы, Республика Казахстан,
²СПК «Будан»)

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТА «РИЗОВИТ-АКС» НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В КРЕСТЬЯНСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Влияние биопрепаратных удобрений симбиотического азота «Ризовит-АКС» на формирование урожая и качество зеленой массы в крестьянских хозяйствах Алматинской области («Будан», «Тургень», «Нур-агро», «Хайдаров»), где проводили обработку семян 2 группы спелости Сербский сорт сои «Нена» из института кукурузы «Земун Поле», (Белград) и французский сорт «Викабит» препаратом «Ризовит-АКС».

Ключевые слова: ризовит, биопрепарат, клубеньковые бактерии, азотфиксирующая активность, конкурентоспособность, биологическая урожайность, бобовые культуры.

Тірек сөздер: ризовит, биопрепарат, түйнекті бактериялар, азотсіңіру белсенділігі, бәсекеге қабылеттілік, биоло-гиялық өнім, бұршақ дақылдар.

Keywords: rizovit, biological product, root nodule bacteria, nitrogen-fixing activity, competitiveness, biological productivity, legumes.

Белковая проблема в животноводстве охватывает широкий круг вопросов, для решения которых необходимо использование всех факторов, способствующих увеличению производства растительного белка и улучшению его использования в животноводстве. Для решения протеиновой проблемы необходимо совершенствовать структуру посевных площадей, повышать урожайность и питательность сельскохозяйственных культур, создавать высокопродуктивные пастбища, повышать продуктивность естественных кормовых угодий, снижать потери при заготовке и хранении кормов [1].

Перед растениеводством остро стоит проблема кормового белка, в решении которой большая доля отводится многолетним бобовым растениям. Они по урожайности и белковой продуктивности превосходят многие кормовые культуры. При благоприятных условиях и соблюдении агротехники урожайность сухой массы бобовых культур составляет 7-9 т/га, в том числе содержание белка – 1,5-2,5 т/га. В фазу укосной спелости бобовые травы содержат сырого протеина в 1,5 раза больше, а перевариваемого протеина в 1,7 раза больше, чем злаковые травы. Все виды кормов, приготовляемые из бобовых трав, дают возможность восполнять не только дефицит белка, но и аминокислот, витаминов, минеральных веществ и микроэлементов. По себестоимости белок бобовых культур в два раза дешевле, чем у зернобобовых, зерновых и других культур [2, 4].

Возделывание многолетних бобовых культур способствует оптимизации микробиологической активности почвы, улучшению ряда физико-химических свойств, накоплению органической массы в виде корневых и пожнивных остатков, обогащению почвы важными для жизни растений химическими элементами (азотом, фосфором, калием, кальцием и другими), в результате чего существенно повышается почвенное плодородие.

Особая положительная роль бобовых культур в растениеводстве определяется их биологическими особенностями. Их симбиоз с клубеньковыми бактериями обеспечивает ассимиляцию молекулярного азота воздуха. В сочетании с повышенной фотосинтетической деятельностью бобовых растений такой симбиоз способствует накоплению в общей биомассе урожая до 350 кг/га азота, из них 70-80 % за счет азота воздуха. Симбиотический азот бобовых культур обеспечивает снижение энергозатрат, экономию материальных ресурсов, получение дешевого сбалансированного по аминокислотному составу белка. Наконец, очевидна высокая экологичность использования «биологического азота» [3, 5].

Цель исследований: изучение влияния биопрепарата «Ризовит-АКС» на урожайность различных сортов сои в крестьянских хозяйствах Алматинской области.

Материалы и методы исследований

Полевые исследования проводили в крестьянских хозяйствах Алматинской области («Будан», «Тургень», «Нур-агро», «Хайдаров»), где проводили обработку семян 2 группы спелости Сербский сорт сои «Нена» из института кукурузы «Земун Поле», (Белград) и французский сорт «Викабит» препаратом «Ризовит-АКС».

Препарат «Ризовит-АКС» готовили на основе штамма клубеньковых бактерий *Bradyrhizobium japonicum*, штамм выращивали на агаровой среде и сварен в течение 3^x суток в термостате при температуре 29⁰С. Посевной материал готовили из 2-хсуточной культуры, титр клеток 2,3·10⁻¹⁰. Пастообразный препарат готовили на основе клубеньковых бактерий штамма *Bradyrhizobium japonicum* в качестве адсорбента и питательной минеральной средой использовали бентонит.

Урожайность сои оценивали по фенологическим наблюдениям, учитывали густоту всходов и растений перед уборкой; данные исследований обработаны методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1971) [6].

Общий азот и белок зеленой массы определяли по методу Барнштейна [7].

Результаты исследований

В полевых исследованиях в крестьянских хозяйствах Алматинской области изучено влияние препарата «Ризовит-АКС» на урожайность сои и накопление белка в зеленой массе за 2012 год. Исследования были проведены на сортах сои: «Нена» крестьянское хозяйство «Будан», «Викабит» крестьянское хозяйство «Тургень», «Викабит» крестьянское хозяйство «Нур-агро», «Викабит» крестьянское хозяйство «Хайдаров».

Полученные данные приведены в таблице. Полевые испытания показали, что при использовании биопрепарата «Ризовит-АКС» получены высокие результаты по урожайности сои.

Урожайность сои составляла 23,5 ц/га, содержание белка 15,43%, а в контрольном варианте 18,0 ц/га, содержание белка 8,43%.

На основании выполненных исследований можно сделать вывод, что наилучшие результаты получены в крестьянских хозяйствах «Будан» и «Тургень». Полученные данные приведены в таблице.

Действия препарата «Ризовит-АКС» на урожайность сои в крестьянских хозяйствах Алматинской области

Крестьянские хозяйства	Способ обработки пастой Ризовит-АКС	Урожайность сои, ц/га	Содержание общего азота, %	Содержание белка в зеленой массе, %
Будан	200 г/га + 200 мл молочной сыворотки	25	2,74	17,12
Тургень	200 г/га + 200 мл молочной сыворотки	23	3,23	20,18
Нур-агро	200 г/га + 200 мл молочной сыворотки	25	1,97	12,31
Хайдаров	200 г/га + 200 мл молочной сыворотки	21	1,94	12,12
Контроль без применения Ризовит-АКС	Без применение Ризовит-АКС	18	1,35	8,43

Таким образом, использование препарата «Ризовит-АКС» значительно повышает урожайность сои сортов «Нена» и «Викабит» и может эффективно использоваться для культивирования этого вида бобовых и повышения плодородия почв.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Андреев Е.И., Путинская Г.А., Дульгеров А.Н. Почвенные микроорганизмы и интенсивное земледелие. – Киев: Наук. Думка, 1988. – 192 с.
- 2 Антипина Р.А. Проблемы белка в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1975. – 191 с.
- 3 Арбиев М., Тангиев Б. Опыт возделывания люцерны в США // Сельские зори. – 1991. – С. 47-49.
- 4 Гамзиков Г.П., Шотт П.Р. Эффективность инокуляции биологическими препаратами гороха и овса в одновидовых и смешанных посевах // Агрохимия. – 2007. – № 11. – С. 42-48.

5 Пасынкова Е.И. Азотное питание, урожайность и качество зерна яровой пшеницы в одновидовом и смешанном с викией посевах // *Агрехимия*. – 2009. – № 2. – С. 18-27.

6 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – С. 112-114.

7 Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – С. 157-158.

REFERENCES

1 Andrejuk E.I., Putinskaja G.A., Dul'gerov A.N. Pochvennye mikroorganizmy i intensivnoe zemlepol'zovanie. Kiev: Nauk. Dumka, 1988. 192 s.

2 Antipina, R.A. Problemy belka v sel'skom hozjajstve. M.: Kolos, 1975. 191 s.

3 Arbiev M., Tangiev B. Opyt vozdeleyvaniya ljucerny v SshA. Sel'skie zori. 1991. S. 47-49.

4 Gamzikov G.P., Shott P.R. Jefferktivnost' inokuljacji biologicheskimi preparatami goroha i ovsy v odnovidovyh i smeshannyh posevah. *Agrohimiya*. 2007. № 11. S. 42-48.

5 Pasyunkova E.I. Azotnoe pitanie, urozhajnost' i kachestvo zerna jarovoj pshenicy v odnovidovom i smeshannym s vikoj posevah. *Agrohimiya*. 2009. № 2. S. 18-27.

6 Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Kolos, 1973. S. 112-114.

7 Mineev V.G. Praktikum po agrohimii. 2-e izd. M.: Izd-vo MGU, 2001. S. 157-158.

Резюме

*А. К. Саданов¹, Г. Д. Ылтанбекова¹, А. А. Төреханов¹,
Г. К. Таубекова¹, Д. С. Айгозина², З. Ж. Тұрлыбаева¹*

(¹ҚР БЖҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы, Қазақстан Республикасы,
²СПК «Будан»)

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ШАРУАҚОЖАЛЫҚТАРЫНДА ӨСЕТІН СОЯ ӨСІМДІГІНІҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ «РИЗОВИТ-АКС» ПРЕПАРАТЫНЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Симбиозды азот «Ризовит-АКС» биопрепарат тыңайтқышын Алматы облысының («Будан», «Түрген», «Нұр-агро», «Хайдаров») шаруа қожалықтарында өсетін 2 топты пісетін сояның Сербсұрыпты «Нена» жүгері институтынан алынған «Земун Поле», (Белград) және французды сұрып «Викабит» тұқымдарын «Ризовит-АКС» препаратымен өндегенде өнімнің сапасының артатынын зерттедік.

Тірек сөздер: ризовит, биопрепарат, түйнекті бактериялар, азотсіңіру белсенділігі, бәсекеге қабылеттілік, биоло-гиялық өнім, бұршак дақылдар.

Summary

*A. K. Sadanov¹, G. D. Ultanbekova¹, A. A. Torekhanov¹,
G. K. Taubekova¹, D. S. Aygozina², Z. Zh. Turlybaeva¹*

(¹(«Institute of microbiology and virology» CS MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan,
²СПК «Будан»)

STUDY OF PREPARATION «RIZOVIT-AKS» SOYBEANYIELD ON FARMS ALMATY REGION

The influence of symbiotic nitrogen fertilizer biopreparatnyh «RIZOVIT-AKS» on yield formation and quality of green mass in the farms of the Almaty region («Budan», «Turgen», «Nur-Agro», «Hajdarov»), which was treated with 2 groups of seed ripeness Serbian soybean variety «Nena» from Institute of corn «Zemun field» (Belgrade) and the French variety «Vikabit» drug «RIZOVIT-AKS».

Keywords: rizovit, biological product, root nodule bacteria, nitrogen-fixing activity, competitiveness, biological productivity, legumes.

Поступила 11.09.2013 г.

3. Ч. ӨМІРБАЕВА

(Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті,
Ақтау, Қазақстан Республикасы)

***CORTUSA BROTHERII* PAX ex LIPSKY. ӨСІМДІГІНЕ ОНТОГЕНЕТИКАЛЫҚ САРАПТАМА**

Аннотация. Мақалада Солтүстік Тянь-Шанның перспективті сәндік түрлерінің бірі Бротерус кортузасы (*Cortusa brotherii* Pax ex Lipsky.) өсімдігінің онтоморфогенетикалық дамуының ерекшеліктері сипатталған. Сондай ақ, әртүрлі жастық кезеңдегі өсімдік мүшелерінің өзгеру заңдылықтары көрсетілді.

Тірек сөздер: Солтүстік Тянь-Шань, сәндік түрлер, Бротерус кортузасы, онтоморфогенетика.

Ключевые слова: Северный Тянь-Шань, декоративные виды, Кортуза Бротеруса, онтоморфогенетика.

Keywords: Northern Tien-Shan, ornamental species, Kortuza Broterusa, ontomorphogenetics..

Табиғи ресурстарды пайдалану мен олардың генофондысын сақтап қалудың бірден-бір маңызды жолы жабайы өсімдіктерді мәдени жағдайға енгізу мен оларды практикада қолдану болып табылады. Өсімдіктердің онтоморфогенезін зерттеу, олардың тарихи дамуы мен жүйелілігіне қатысты теориялық сұрақтарға және мәдени жағдайда өсірудегі практикалық сауалдарға жауап беретін биологиялық ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік туғызады [1, 2].

Біздің жеріміздегі табиғи флорасындағы сәндік көпжылдық өсімдіктерінің жастық кезеңдерін зерттеп, оларға сипаттама беру мен табиғи тіршілік ортасы мен мәдени жағдайда олардың жастық өзгерісін салыстыру, оларды жерсіндіру барысында үлкен теориялық мағынаға ие болады.

Онтогенез барысында, яғни өсімдік ағзасының пайда болуы мен тіршілігінің соңына дейінгі жеке дамуы кезеңінде [3, 4] ағза белгілерінің белгілі бір ретпен өсуі мен дифференциалдануы нәтижесінде бірқатар морфологиялық және физиологиялық өзгерістерге ұшырайды.

Іле Алатауының флорасы құрамына көгалдандыруға кеңінен қолданылатын көптеген сәндік түрлердің, соның ішінде *Primulaceae* Vent. тұқымдасының кейбір өкілдері де енеді.

Кортуза туысы (*Cortusa* L.), Бротерус кортузасы (*Cortusa brotherii* Pax. ex Lipsky.) өсімдігінің жалпы таралу аймақтары – Қашғария, Тибет және Батыс Гималай таулары. Сонымен қатар, Азияның бірқатар аймақтарында, Орталық Еуропадан бастап Гималайға дейінгі және Қытай, Қиыр Шығыс пен Сахалин және Жапон аралдарына дейінгі жерді қамтиды.

Орта Азияда: Жоңғар Алатауы мен Тарбағатай, Оңтүстік Тянь-Шанда, Солтүстік Тянь-Шанда: Іле Алатауы мен Кетпен тауларының жоғарғы белдеулеріндегі орман шеттері мен беткей көлеңкелерінде өсіп, таралған [5].

Бұл өсімдік түрлері (*Doronicum turkestanicum* Cavill., *Cortusa brotherii* Pax. ex Lipsky.) Солтүстік Тянь-Шанда: Кетпен жотасының Арлық сай шатқалының теңіз деңгейінен 2650 м биіктікте жатқан орман белдеуінде өсе отырып, оның түрлі шөптесінді ценозы (*Alchemilla sibirica* Zam., *Anemone obtusiloba* D. Don., *A. protracta* (Ulbr.) Juz., *Aconitum nemorum* M. Pop., *Allium* sp., *Geranium saxatile* Kar. et Kir. (өте аз), *G. collinum* Stef., *Doronicum turkestanicum* Cavill., *Phlomoidea oreophila* (Kar. et Kir.) Adyl., *Rumex* sp., *Seseli buchtormense* (Fisch. ex Spreng.) Koch., *Milium effusum* L., *Juniperus sabina* L.) біршама аумақты алып жатыр.

Примулалар (*Primulaceae* Vent.) тұқымдасы.

Кортуза (*Cortusa* L.) туысы, Бротерус кортузасы (*Cortusa brotherii* Pax ex Lipsky.). Өскіндері табиғи популяцияда кездескен жоқ.

Ювенильдік кезең (J1, J2) – Ювенильдік өсімдіктің биіктігі 5–12 см. Бұл уақытта тұқымжарнағы тіршілігін жойып, бір нағыз жапырақ қалыптасады. Жапырақ пішіні бүйрек тәрізді дөңгелек, ұзындау, жіңішке сағаққа бекінген жері жүрек тәрізді ойыс, жапырақ тақтасының жиектері ұсақ тішшелерден тұрады. Ювенильдік кезеңнің алғашқы даму сатысында жапырақ тақтасы әлсіз дифференциалданған. Сағақтың орташа ұзындығы – 4,1–9,0 см. Дамудың келесі сатыларында өсімдіктердің жапырақтары ересек өсімдіктің жапырақтарынан онша ерекшеленбейді. Ювенильдік даму кезеңнің бастапқы сатысында негізгі тамыры жақсы жетіледі де, базальды бөлігі жуандап,

одан бүйірлік тамырлары дами бастайды. Негізгі тамыры уақыт өте келе даму барысында тіршілігін тоқтатады да, қысқа, жіңішке, вертикальды орналасқан тамырсабақты қалыптастырады. Тамырсабақтың ұзындығы 0,4–3,0 см аралығында. Ювенильдік даму сатысының соңына қарай тамырсабақтан түзілген ірі қосалқы тамырлардың саны арта отырып, ұзындықтары 5,3–10,9 см шамасында болады. Ал бірінші реттік бүйірлік тамырлардың ұзындығы 0,5–2,0 см-дің арасын қамтиды.

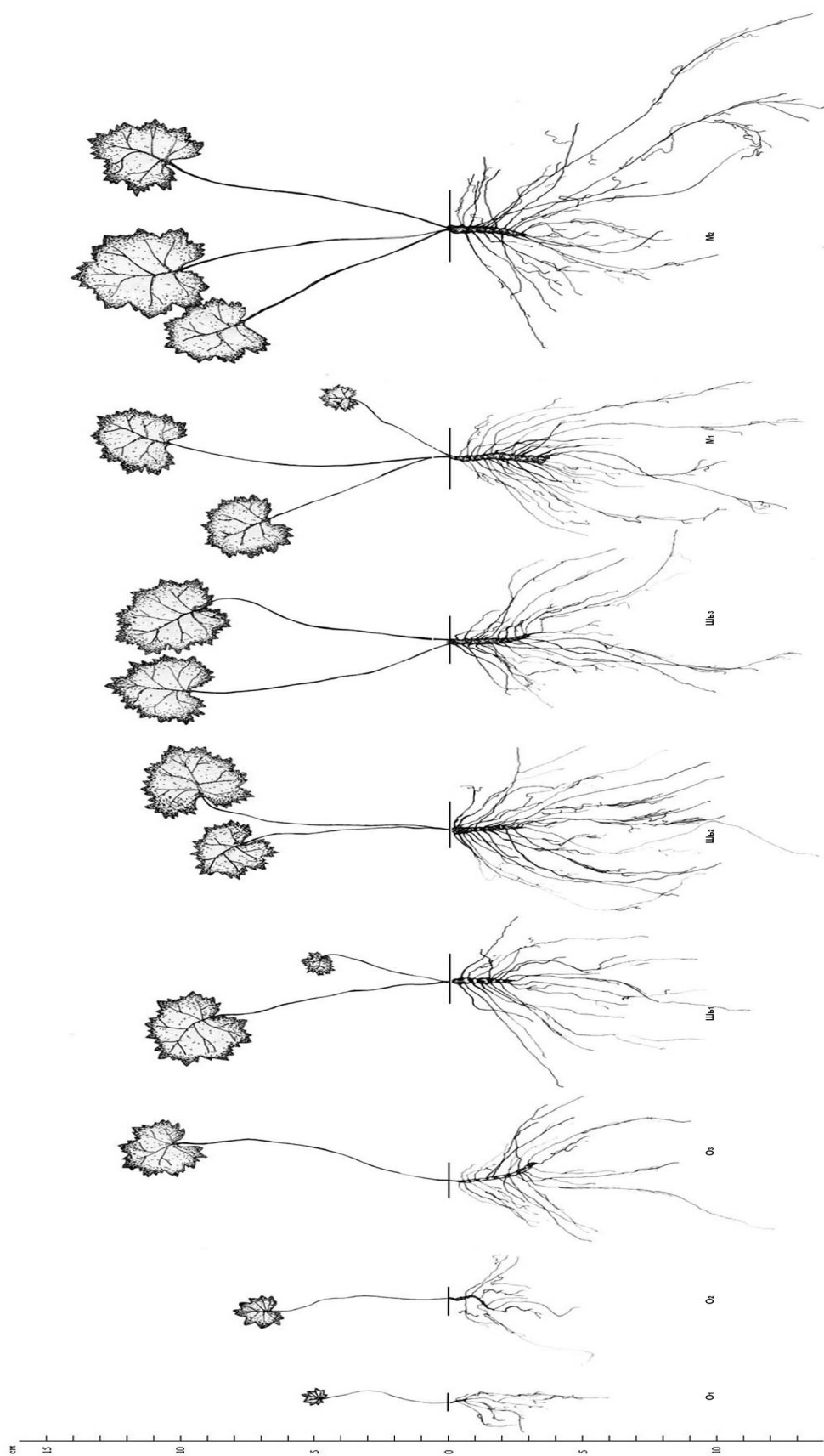
Жас және орта имматурлық кезең (Im1, Im2, Im3) – Жас және орта имматурлық өсімдіктің биіктігі – 0,2–10,6 см. Өсімдікте бұл уақытта топырақтың беткі қабатымен салыстырғанда жоғары орналасқан даму бүршігінен екінші жапырағы моноподиальды дамиды. Жапырақ тақтасының ұзындығы 2,2–2,8 см, ені 3,8–4,0 см-ге тең. Сағақтары да ұзара отырып, ұзындығы 8,0–8,2 см аралығына жетеді. Бұл кезеңде тамырсабақтары айтарлықтай жуандап қана қоймай, одан тарамдалып шыққан қосалқы тамырлар саны да арта түседі. Вертикальды тамырсабақ топыраққа 2,3–3,4 см тереңдікте енеді. Ал 11,5–12,5 см ұзындықтағы қосалқы тамырлары топыраққа жайыла өседі. Бұл жағдайда қосалқы тамырдан түзілген бірінші реттік тамырдың ұзындығы 1,3–1,5 см-ге тең болса, екінші реттік тамыры – 0,2–0,3 см-ден онша аспайды.

Жас және орта жастық виргинильдік кезең (V1, V2) – Виргинильдік кезеңдегі көпжылдық Бротерус кортузасы өсімдігінің биіктігі 12,0–12,5 см шамасында болады. Тамырмаңы жапырақтары моноподиальды дами отыра, саны 3-ке жетеді. Виргинильдік даму барысында жапырақ пішінінің мөлшерінің айтарлықтай ұлғаюы нәтижесінде, өсімдіктің жалпы жерүсті мүшелерінің өсу жағдайы күшейе түседі. Жапырақ тақтасының мөлшері 3,0–3,7 см, ені 3,8–4,5 см көлемінде болады. Яғни өсімдіктің жеке даму барысында жапырақ тақтасының ұзындығына қарағанда енінің айтарлықтай күшті дамитындығы байқалады. Тамырмаңы жапырақтарының орналасқан сағақтарының ұзындығы 9,2–13,5 см аралығында өзгеріп отырады. Бұл уақытта жерасты бөлігі де өз кезегінде қарқынды дами түседі. Өсіресе тамырсабағы ұзыннан және көлденеңнен қалыңдап, оның жуандығы 0,5–0,6 см-ге, ұзындығы 3,4–3,5 см-ге жетеді.

Жас және орта жастық генеративтік кезең (G1, G2) – Жас және орта генеративтік өркендердің биіктігі – 27,0–29,0 см. Өсімдікте дамыған тамырмаңы жапырақтар саны 3–5. Бротерус кортузасы өсімдігі 3 жапырақ жағдайында-ақ, виргинильді кезеңнен генеративтік кезеңге өтеді. Топырақтың беткі қабатымен салыстырғанда жоғары орналасқан даму бүршігінен генеративтік өркендер моноподиальды дами отыра, өсімдікте жертаған өсу формасын қалыптастырады. Жапырақ тақтасының ұзындығы – 3,7–3,8 см, ені – 4,3–5,2 см. Жапырақтары бекінген сағақтарының ұзындығы 9,2–13,5 см аралығында. Генеративтік өркеннің ұшында түтік тәрізді, көбіне бір жақ бағытқа қарай ығысып орналасқан қызғылт-күлгін түсті 4 гүлдері және 3–4 жіңішке қияқты гүлжапырақшалары дамиды. Шатыргүл шоғырының ұзындығы – 2,0–2,5 см, гүл диаметрі 1,6–1,8 см-ді қамтиды.

Генеративтік даму сатысында вертикальды тамырсабағы өсу қарқындылығын бәсеңдетпей, топыраққа 3,4–3,5 см тереңдікте ене түссе, ені айтарлықтай қалыңдап, жуандығы 0,5–0,7 см шамасында болады. Қосалқы тамырлар жиынтығынан түзілген тамыр жүйесінің жалпы массасы арта түседі. Оның негізін құраушы қосалқы тамырлардың ұзындығы 14,0–16,5 см-ге жетеді. Өсімдіктің тамыр жүйесінде қосалқы тамырлары көптеп таралғанмен, олардың тарамдалу дәрежесі әлсіз. Бірінші реттік бүйірлік тамырдың ұзындығы – 1,7–1,9 см, екінші реттік бүйірлік тамырдың ұзындығы 0,5–0,6 см аралығында болады.

Бротерус кортузасы өсімдігінің тамыр жүйесі жеке даму үдерісінде екінші реттік бүйірлік тамырларын түзе отырып, вертикальды қысқа тамырсабақты-шашақты тамыр жүйесін қалыптастырады (1, 2-суреттер).



1-сурет. *Cortusa brotherii* Pax ex Lipsky. өсімдігінің жастық кезеңдері



2-сурет. *Cortusa brotherii* Pax ex Lipsky. өсімдігінің жастық кезендері

ӘДЕБИЕТ

- 1 Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1969. – Т. LXXIV (1). – С. 23-27.
- 2 Жукова А.А., Комарова А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляци растений. – М.: Наука, 1988. – 182 с.
- 3 Работнов Т.И. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды Бот. ин-та АН СССР. Сер. 3, 1950. – Вып. 6.
- 4 Тугельбаев С.У., Кузьмин Э.В. География, фитоценология и структура возрастного состава щавеля тьяншанского – *Rumex tianschanicus* A. Los. – тьяншан кымыздық (казахское название) // Изучение растительного мира Казахстана и его охрана. (Матер. II-ой международ. молод. бот. конф., посвящ. памяти М. С. Байтенова. 8–10 апр. 2003 г.). – Алматы, 2003. – С. 237-240.
- 5 Флора Казахстана. Род Кортуса. – Т. 6. – Алма-Ата, 1963. – С. 26-32.

REFERENCES

- 1 Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1969. Т. LXXIV (1). С. 23-27.
- 2 Жукова А.А., Комарова А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляци растений. М.: Наука, 1988. 182 с.
- 3 Работнов Т.И. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды Бот. ин-та АН СССР. Сер. 3, 1950. Вып. 6.
- 4 Тугельбаев С.У., Кузьмин Э.В. География, фитоценология и структура возрастного состава щавеля тьяншанского – *Rumex tianschanicus* A. Los. – тьяншан кымыздық (казахское название) // Изучение растительного мира Казахстана и его охрана. (Матер. II-ой международ. молод. бот. конф., посвящ. памяти М. С. Байтенова. 8–10 апр. 2003 г.). Алматы, 2003. С. 237-240.
- 5 Флора Казахстана. Род Кортуса. Т. 6. Алма-Ата, 1963. С. 26-32.

З. Ч. Умирбаева

(Каспийский государственный университет технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова,
Актау, Республика Казахстан)

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСТЕНИЯ *CORTUSA BROTHERII* PAX ex LIPSKY

В статье охарактеризованы особенности онтогенетического развития перспективных, декоративных видов Северного Тянь-Шаня Кортуса Бротеруса *Cortusa brotherii* Pax ex Lipsky, а также показана изменчивость основных морфологических органов в разных возрастных стадиях.

Ключевые слова: Северный Тянь-Шань, декоративные виды, Кортуса Бротеруса, онтоморфогенетика.

Z. Ch. Umirbaeva

(Caspian state university of technologies and engineering named Sh. Esenov, Aktau, Republic of Kazakhstan)

THE ONTOGENETIC DEVELOPMENTAL ANALYSIS OF *CORTUSA BROTHERII* PAX ex LIPSKY

The article described the ontogenetic development of promising features, ornamental species of Northern Tien Shan *Cortusa Brotherii* Pax ex Lipsky. And as shown in the main morphological variability of different age stages.

Keywords: Northern Tien-Shan, ornamental species, Kortuza Broterusa, ontomorphogenetics..

Поступила 05.09.2013 г.

УДК 597+591.8

С. М. ШАЛГИМБАЕВА¹, Г. Б. ДЖУМАХАНОВА², Е. В. КУЛИКОВ¹, С. Ж. АСЫЛБЕКОВА¹

(¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Республика Казахстан,
² Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Республика Казахстан)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЖАБРАХ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РЫБ ОТРЯДОВ CYPRINIFORMES И PERCIFORMES ОЗЕРА ЗАЙСАН

Аннотация. В настоящем исследовании приведены данные гистологических исследований рыб отрядов Cypriniformes и Perciformes озера Зайсан. Исследования проведены в 2012–2013 гг. Обнаруженные патологические изменения в жабрах выражаются в виде гиперплазии первичного жаберного эпителия, изменении формы ламелл, увеличения слизистых и палочковых клеток и появления их в составе вторичного жаберного эпителия, некрозов и кровоизлияний, отека первичного и вторичного жаберного эпителия. Значимых различий в проявлении патологических изменений в жабрах у исследованных рыб с разных станций не выявлено, также не обнаружено корреляций частоты гистопатологических изменений с каким-либо из биологических показателей рыб (пол, возраст, длина).

Ключевые слова: озеро Зайсан, рыбы, жабры, ламеллы, гистологические нарушения, токсиканты, корреляция.

Тірек сөздер: Зайсан көлі, балық, желбезектер, ламелла, гистологиялық бұзушылықтар, токсиканттар, корреляция.

Keywords: Lake Zaysan, fish, gills, lamellae, histological abnormalities, toxicants, correlation.

Одним из крупнейших водоемов республики Казахстан является озеро Зайсан, имеющее большое значение для экономики Казахстана. Озеро является частью Бухтарминского водохранилища, но из-за своего рыбопромыслового значения часто выделяется в отдельный водоем. Вокруг озера нет промышленных зон, поэтому основным источником загрязнения его является питающий приток река Черный Иртыш, берущая свое начало на территории КНР, где по берегам реки сосредоточены горнообогатительные фабрики. Вблизи дельты реки из года в год фиксируются самые высокие, по сравнению с остальной акваторией озера Зайсан, концентрации тяжелых

металлов [1]. Основными промысловыми видами рыб озера Зайсан являются лещ, судак, сазан, плотва, ухудшение экологической обстановки отражается на их физиологическом состоянии, приводя к снижению численности популяций [2, 3]. Для решения приоритетной проблемы сохранения и устойчивого использования рыбных ресурсов необходим постоянный мониторинг за состоянием здоровья рыб в водоеме [4].

Согласно исследованиям большинства ученых гистопатологические изменения могут являться прекрасным биоиндикатором биологического эффекта воздействия окружающей среды на организм. Они могут варьировать от наличия незначительной паразитарной инвазии до серьезных некротических процессов и проявления опухолевых образований. Гистологические изменения редко удается связать с воздействием одного конкретного вещества, обычно они являются суммарным ответом на воздействие всего комплекса токсикантов в окружающей среде [5-7]. Как известно, при воздействии какого-либо фактора заболевание будет поражать в первую очередь именно орган, активно контактирующий с окружающей средой. Поэтому целью данного исследования было изучить патологию жабр у 4 видов рыб озера Зайсан отрядов *Cyprinoformes* и *Perciformes* на тканевом уровне. Работа проводилась в рамках проекта «Эколого-эпизоотологический мониторинг состояния гидробиоценозов и изучение генетической структуры естественных популяций ценных видов рыб для оценки их состояния, сохранения и эффективного использования на основных рыбохозяйственных водоемах Казахстана».

Материалы и методы исследований

Материалом для исследования послужили гистологические препараты жабр рыб, выловленных в мае, августе 2012 года, и в июне 2013 года на определенных в период планирования проекта станциях озера Зайсан (рисунок 1). Свежевыловленную рыбу подвергали полному биологическому анализу и отбирали жабры с последующей фиксацией в 4 % формалине. При гистологических исследованиях использовали методику, предложенную специалистами ВНИРО [8]. Окрашивание гистосрезов жабр толщиной 5-7 микрон производили гематоксилин-эозином и окраской по Массону с анилиновым синим. Анализ и фотографирование микропрепаратов от 135 экземпляров рыб 4 видов осуществлялись на микроскопе «OlympusBH-2».



Рисунок 1 – Станции отбора проб для гистологических исследований на озере Зайсан

Результаты и обсуждение

При описании гистопрепаратов основное внимание уделялось описанию встреченных патологий, подразумевая, что, кроме больных органов и тканей, наблюдаются и вполне здоровые структуры.

Судак. В жабрах рыб, отловленных в весенний период 2012 г. в количестве 15 экз. и 2013 г. 15 экз., отмечается пролиферация эпителиальных клеток от основания жаберных ламелл (или пролиферация эпителиальных клеток первичного жаберного эпителия, приводящая к слипанию отдельных ламелл), приводящая к их слипанию по всей длине и образованию своеобразного блока, в котором хорошо видны капилляры (рисунок 2А). Также наблюдаются дегенеративные изменения

в самих жаберных хрящах и ламеллах (рисунок 2Б). В августовских уловах больше встречались здоровые рыбы, но встречались и патологии в виде деструкции сосудистого слоя ряда ламелл (рисунок 2Г).

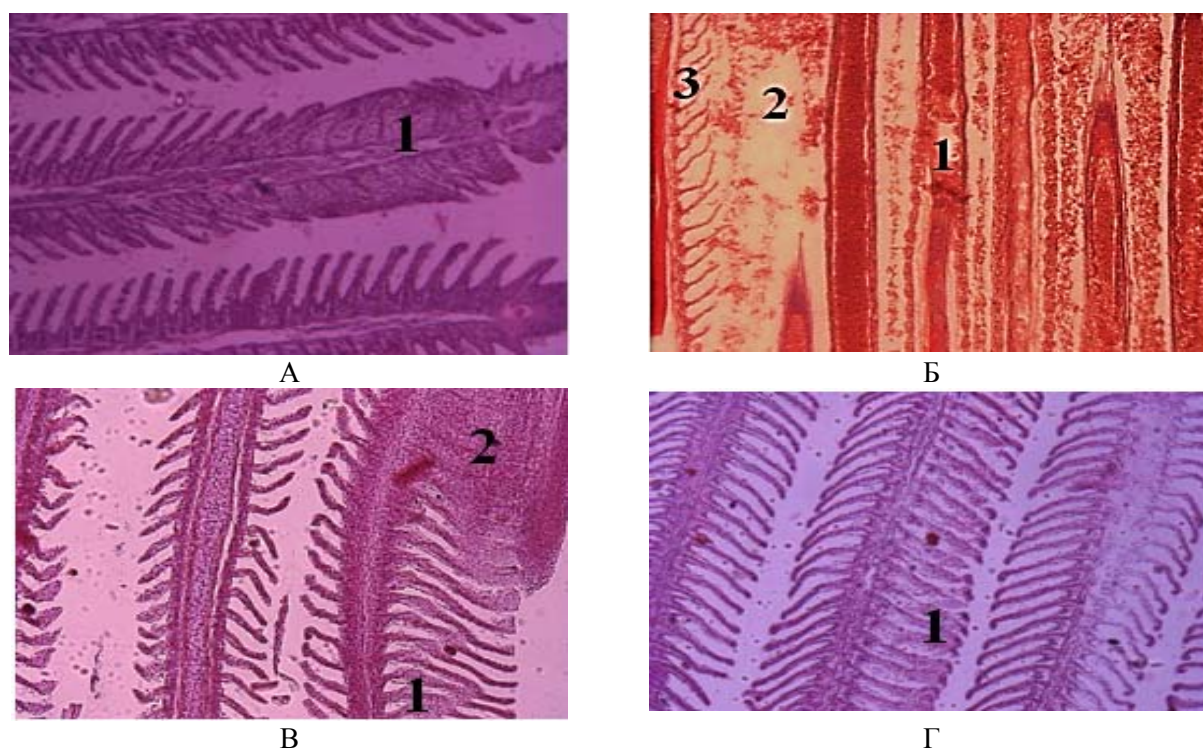


Рисунок 2 – Жабры судака. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. x10.

А – пробы весенние 2012 г. 1 – пролиферация эпителиальных клеток; Б – пробы весенние 2013 г. 1 – дегенерация хрящевых элементов; 2 – деструкция жаберного эпителия (отсутствуют какие-либо полноценные структурные элементы); 3 – искривленные ламеллы. Окраска по Массону с анилиновым синим; В, Г – пробы августа 2012 г. 1 – деструкция сосудистого слоя ламелл; 2 – гиперплазия респираторного эпителия

При сравнении состояния жабер у сазанов из весенних уловов 2012–2013 годов выявлены схожие патологии, такие как разрастания респираторного эпителия в виде прямоугольников, искривления ламелл (рисунок 3А). Также были отмечены дисциркуляционные расстройства в виде расширения капилляров в апикальной части ламелл и искривления (рисунок 3Б).

Лещ – всего было исследовано 30 экз. У рыб из весенних проб встречалась паразитарная инвазия простейшими, приводящая к деформации ламелл, и гиперплазия респираторного эпителия (рисунок 4А). Там, где разрастания не произошло, отмечается искривление ламелл и их слипание (рисунок 4Б). В некоторых ламеллах капилляры были сильно расширены, на концах забиты эритроцитами. В некоторых филаментах сосуды были расширены и не содержали форменных элементов крови (признак гипоксии) (рисунок 4Б).

Плотва. У плотвы в жабрах наблюдается токсический отек, который проявлялся очаговым или тотальным отслоением респираторного эпителия и скоплением под ним транссудата, также наблюдался гемолиз эритроцитов в капиллярах (рисунок 5).

Все исследованные рыбы 2012–2013 гг. были примерно одинакового возраста 3-5 лет. Обнаруженные патологические изменения в жабрах рыб весеннего сбора выражаются в виде гиперплазии первичного жаберного эпителия, изменении формы ламелл, увеличения слизистых и палочковых клеток и появления их в составе вторичного жаберного эпителия, некрозов и кровоизлияний, отека первичного и вторичного жаберного эпителия.

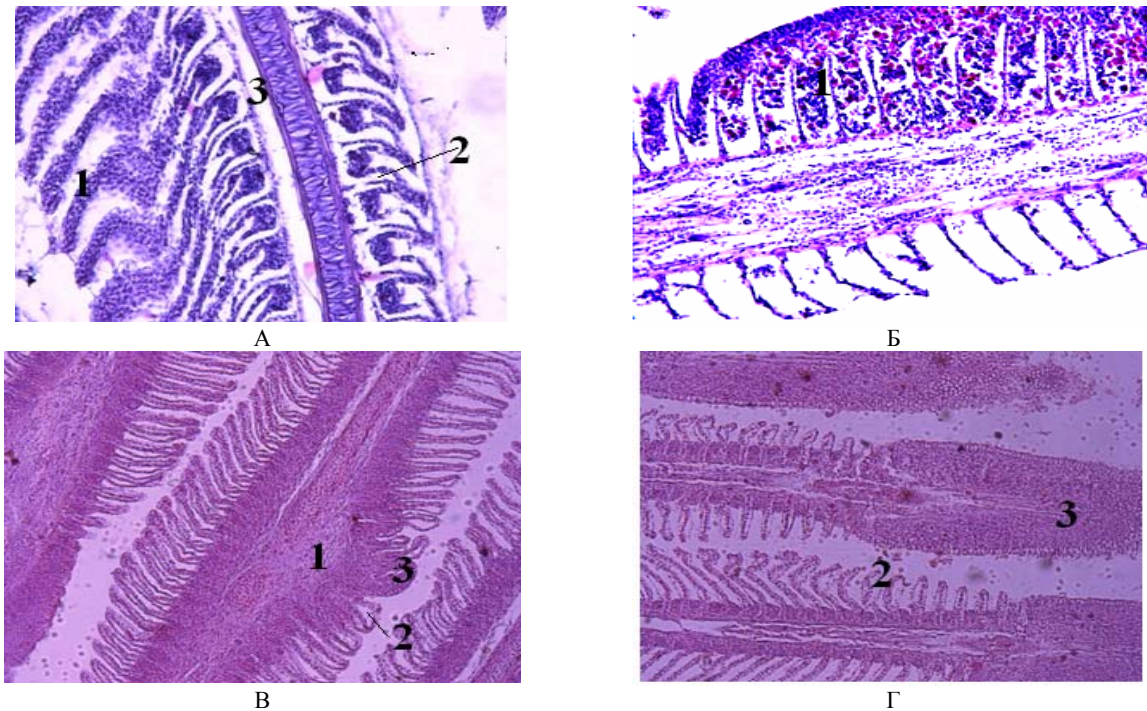


Рисунок 3 – Гистологический срез жабер сазана. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. x20.
А – пробы весенние, 2012 г. 1 – деструкция сосудистого слоя; 2 – отслоение эпителия жаберных лепестков; 3 – отслоение первичного эпителия; Б – пробы весенние 2013 г. 1 – гиперплазия респираторного эпителия.
Патология в жабрах. В, Г – августовские пробы 2013 г. 1 – разрастание ткани надхрящницы; 2 – отслоение эпителия жаберных лепестков; 3 – гиперплазия первичного жаберного эпителия в межламеллярных участках

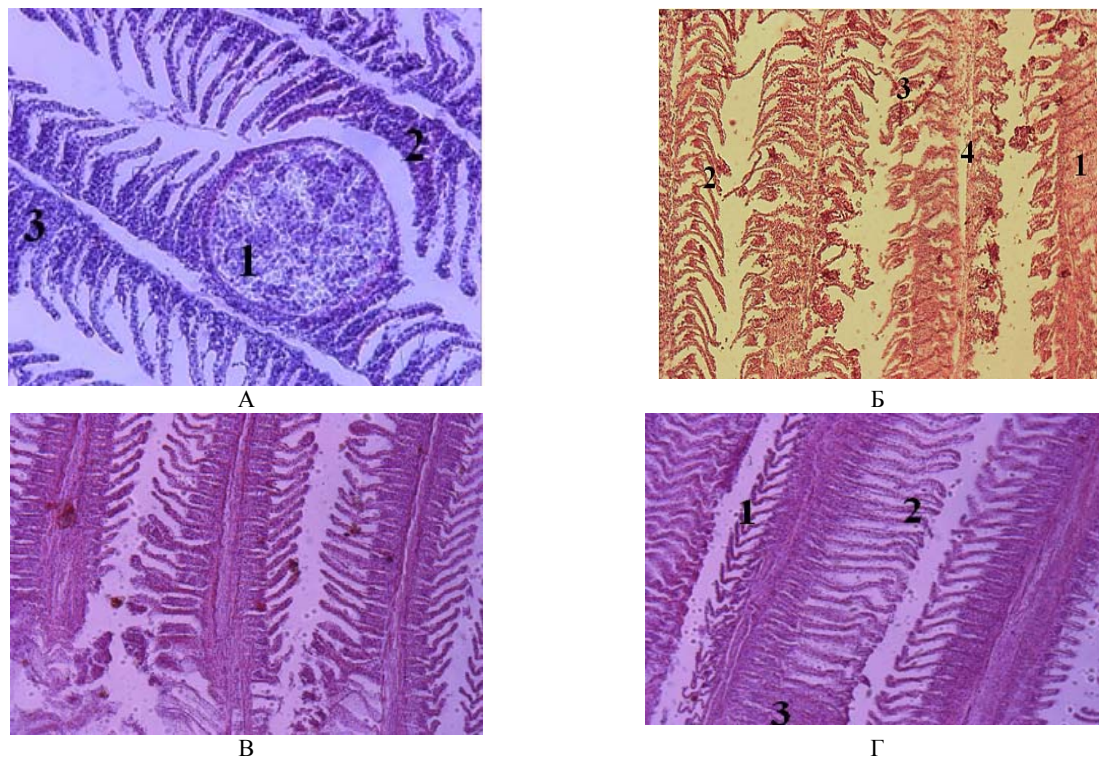


Рисунок 4 – Гистологический срез жабер леща. Увел. x10. А – пробы весенние 2012 г. 1 – паразитарная инвазия в ламелле; 2 – деструкция ламелл; 3 – гиперплазия первичного респираторного эпителия. Окраска гематоксилин-эозин;
Б – пробы весенние 2013 г. 1 – гиперплазия первичного респираторного эпителия; 2 – отслоение эпителия ламелл; 3 – деформация лепестков; 4 – расширенный кровеносный сосуд. Окраска по Массон с альциановым синим;
В, Г – пробы летние 2012 года. 1 – искривление ламелл; 2 – нарушение сосудистого слоя ламелл; 3 – гиперплазия первичного респираторного эпителия. Окраска гематоксилин-эозин

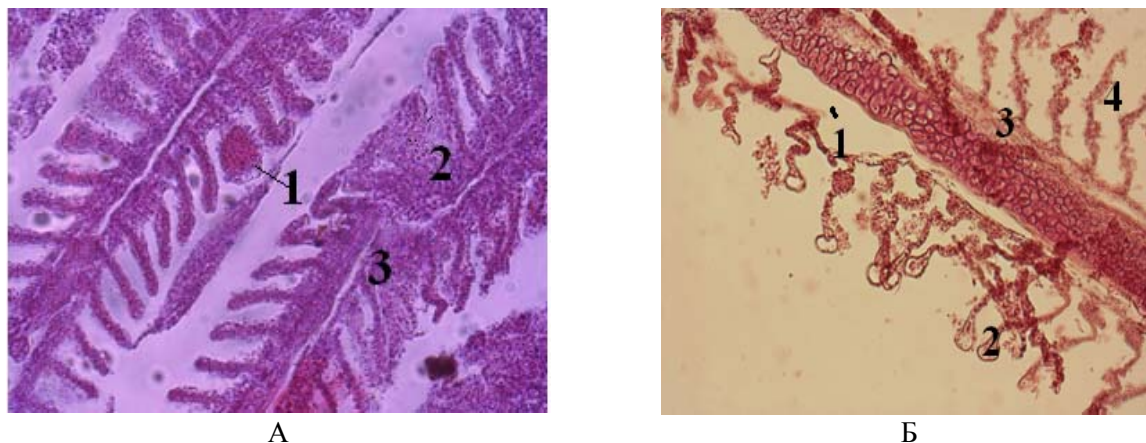


Рисунок 5 – Гистологический срез жабер плотвы. Окраска гематоксилин-эозином. Увел. х20.
 А – пробы августа 2013 г. 1 – отслоение первичного эпителия; 2 – сосудистые расширения ламелл;
 3 – деструкция первичного эпителия; 4 – деструкция ламелл. Окраска по Массон с альциановым синим;
 В – пробы весенние 2013 г. 1 – кровоизлияние; 2 – гиперплазия; 3 – деформация лепестка 1 порядка

Гистологические изменения в жабрах рыб летнего сбора аналогичны таковым при весенних исследованиях. Значимых различий в проявлении патологических изменений в жабрах у исследованных рыб с разных станций озера Зайсан не выявлено, также не обнаружено корреляций частоты гистопатологических изменений с каким-либо из биологических показателей рыб (пол, возраст, длина).

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Куликов Е.В, Куликова Е.В. Последствия сокращения стока реки Черный Иртыш для рыбного хозяйства региона и возможные пути решения проблемы // В сб.: Тезисы докладов Междунар. конф. «Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов», г. Тюмень, 2010. – С. 58-60.
- 2 Куликов Е.В, Куликова Е.В. Об итогах работы Восточно-Казахстанского областного территориального управления охраны окружающей среды по обеспечению экологической безопасности Восточно-Казахстанской области. За 2003 год // Восточно-Казахстанский информационно-аналитический ежегодник «Экосфера». – Усть-Каменогорск, 2004. – С. 6.
- 3 Куликов Е.В, Куликова Е.В. Состояние окружающей среды Восточно-Казахстанской области. 2001 год // Справочно-информационный вестник «Экология Восточного Казахстана: проблемы и решения». – Усть-Каменогорск, 2001. – С. 4-23.
- 4 Искеков К.Б. Проблемы сохранения биоразнообразия ихтиофауны и возможные пути их решения // Вестник КазНУ. Сер. биол. – Алматы, 2012. – № 1(33). – С. 12-16.
- 5 Fatma A.S. Mohamed. Histopathological Studies on *Tilapia zillii* and *Solea vulgaris* from Lake Qarum, Egypt // World journal of Fish and Marine Sciences. – 2009.1(1). – P. 29-39.
- 6 Lambert M. Use of lizards as bioindicators to monitor pesticide contamination (based on work in Sub-Saharan Africa) // 3 Congress onazionale della Societa Herpetologica. – Italia, Pianura, 2001. – N 13. – P. 113-118.
- 7 Миронов О.Г. Биологические проблемы нефтяного загрязнения морей // Гидробиол. ж. – 2000. – Т. 36, № 1. – С. 82-95.
- 8 Микодина Е.В., Седова М.А., Чмилевский Д.А. Микулин А.Е., Пьянова С.В., Полуэктова О.Г. Гистология для ихтиологов: Опыт и советы. – М.: Изд-во ВНИРО, 2009. – 112 с.

REFERENCES

- 1 Kulikov E.V., Kulikova E.V. Posledstvia stoca reki Shernii Irtysh dly ribnogo hozystva regiona b vomoznii puti resheniy problem. Vsb. Tezisy docladov Mezhdunarodnoi konferencii “Okruzayshay sreda i menedzment priridnuh resursov”, g. Tumen, 2010. C. 58-60.
- 2 Kulikov E.V., Kulikova E.V. O itogah raboty Vostoshno-Kazahstanskogo oblastnogo territorialnogo upravlenya ohrany okryzayshei sredy po obespesheniy ecologisheskoi bezopasnosti Vostoshno-Kazahstanskoi oblasti. Za 2003 god // Vostoshno-Kazahstanskii infomacionno-analytishesky ezegodnik «Ecosfera». Ust-Kamenogosk, 2004. C. 6.
- 3 Kulikov E.V., Kulikova E.V. Sostoynie okryzaushei sredy Vostoshno-Kazahstanskoy oblasti. 2001 god // Spravoshno-informacionii vestnik « Ecologia Vostoshnogo Kazahstana: problem i puti resheniy». Ust-Kamenogosk, 2001. C. 4-23.
- 4 Isbekov K. Problemy sohraneni boiraznoobraziy ihtiofauny I vozmoznyuy puti ih reheniya // Vestnik KazNu (seriy biol.). Almaty, 2012.
5. Fatma A.S. Mohamed. Histopatological Studies on *Tilapia zillii* and *Solea vulgaris* from Lake Qarum, Egypt. World journal of Fish and Marine Sciences. 2009.1(1). P. 29-39.

6. Lambert M. Use of lizards as bioindicators to monitor pesticide contamination (based on work in Sub-Saharan Africa) // 3 Congress onazionale della Societa Herpetologica. Italia, Pianura, 2001. N 13. P. 113-118.

7 Mironov O.G. biologicheskiye problem zagrazneniy morey // Gidrobiol. J. T. 36, N 1. 2000. P. 82-95.

8. Mikodina E.V., Sedova M.A., Shmylevsky D.A. Milylin A.E., Pyanova S.V., Polyectova O.G. Hystology for ihtiology: Oput I sovety. M.: Izdatelstvo VNIRO, 2009. 112 s.

Резюме

С. М. Шалғымбаева¹, Г. Б. Жұмаханова², Е. В. Куликов¹, С. Ж. Асылбекова¹

(¹«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы,
²әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ЗАЙСАН КӨЛДЕГІ СУПРИНОФОРМЕС ЖӘНЕ ПЕРЦИФОРМЕС ОТРЯДЫНЫҢ КЕЙБІР ТҮРЛЕРІНІҢ ЖЕЛБЕЗЕКТЕРІНДЕГІ ГИСТОЛОГИЯЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРДІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ СИПАТТАМАСЫ

Зайсан көлінен 2012–2013 жж. көктем-жазғы кезеңінде ауланған Cypriniformes және Perciformes отрядтарының кейбір балықтарының желбезегінен токсиканттардың әсерінен болатын паталогия анықталды. Көктемгі кезеңде жазбен салыстырғанда көп балық организмі әлсіз болады, сол себепті қармен жиналған ластаушы заттар топырақтан шайылып суға түсіп, суды қатты ластайды.

Тірек сөздер: Зайсан көлі, балық, желбезектер, ламелла, гистологиялық бұзушылықтар, токсиканттар, корреляция.

Summary

S. M. Shalgimbayeva¹, G. B. Dzumakhanova², E. V. Kulikov¹, S. Z. Asylbekova¹

(¹Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Republic of Kazakhstan,
²Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Republic of Kazakhstan)

COMPARATIVE HISTOLOGICAL CHARACTERISTIC OF CHANGES IN THE GILLS OF SOME FISH SPECIES CYPRINIFORMES AND PERCIFORMES IN ZAYSAN LAKE

In histological studies of gills of some fish Cypriniformes and Perciformes Zaysan lake caught in the spring-summer period 2012–2013 revealed pathology associated with exposure to toxicants. Spring time of the year compared with the summer time is the most vulnerable to fish as much as on the weakened winter fish organisms exposed to pollutants leachables from the soil accumulated in the snowpack.

Keywords: Lake Zaysan, fish, gills, lamellae, histological abnormalities, toxicants, correlation.

Поступила 05.09.2013 г.

ӨОЖ 581.6/9:633

А. Б. МЫРЗАҒАЛИЕВА, Ж. Т. ИҒСИНОВА

(С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік университеті,
Өскемен, Қазақстан Республикасы)

БАТЫС АЛТАЙЫ ИВАНОВ ЖОТАСЫНДАҒЫ АҚЕЗУ БӘРПІ ПОПУЛЯЦИЯЛАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ КҮЙІ, ОНТОГЕНЕЗІ ЖӘНЕ ТАБИҒИ ҚОРЫ

Аннотация. Мақалада ақезу бәрпінің Батыс Алтайы Иванов жотасындағы төрт түрлі фитоценоздарындағы ценопопуляцияларына, бәрпі популяцияларының қазіргі күйіне, жасаралық спектріне, онтогенезіне сипаттама берілген. Зерттеуге алынған түр басым болып келген өсімдік жамылғыларына, ценопопуляцияларға сипаттамалар геоботаникалық әдістерге сәйкес берілді. Ақезу бәрпі өнімінің қоры дәрілік өсімдіктер қорларын анықтау әдістемесіне сәйкес анықталды. Ақезу бәрпінің Иванов жотасындағы фитоценоздарына

сипаттама беріліп, төрт түрлі фитоценоздардың құрамында кездесетіндігі анықталып, осы жотадағы ақезу бәрпінің табиғи қоры анықталған. Түрлішөптесін-бәрпілі фитоценозында ақезу бәрпінің даму ерекшеліктері зерттелген. Даму кезіндегі негізгі морфологиялық мүшелерінің өзгеру ерекшеліктері көрсетілген. Өсімдіктердің тұқым қуалаушылық қасиеттеріне байланысты даму айырмашылықтары олардың таралған сыртқы орта жағдайларына сәйкес қалыптасатындығы көрсетілген. Аталмыш жота аймағында бәрпі популяциясының құрамы толық, жасаралық спектрінде генеративті дарақтары басым екендігі дәлелденген. Бәрпі ценопопуляцияларының барлығы прогрессивті, кеңеюге бейім, қалыпты даму үстінде, тығыздылығы жоғары, жас дарақтары бар, жасаралық спектрде генеративті өсімдіктердің басым екендігі және осы түрдің ценопопуляцияларының күйінің оңтайлылығы дәлелденген. Берілген жұмыс пайдалы өсімдіктерді үнемді қолдануда, өсімдіктер әлемін қорғауда маңызы зор.

Тірек сөздер: бәрпі, ареал, копа, қор, онтогенез, популяция, ценопопуляция.

Ключевые слова: аконит, ареал, заросли, ресурсы, онтогенез, популяция, ценопопуляция.

Keywords: aconitum, area, thickets, resources, ontogenesis, population, cenopopulation.

Гүлді өсімдіктердің ішінде бәрпілер туысы көптеген жылдар бойы ботаник ғалымдардың зерттеулерінің нысаны болып келеді.

Ақезу бәрпі – *Aconitum leucostomum* Worosch. Сарғалдақтар (*Ranunculaceae* Juss.) тұқымдасының көпжылдық, тік сабақты, биіктігі 70-200 см шөптесін өсімдігі. Ақезу бәрпінің ареалы шектеулі, Батыс Сібірде, Алтайда, Тянь-Шаньның батыс жартысында таралған [1]. Қызылқарағай мен қызылқарағайлы-қайыңды ормандарда, орман және субальпі шалғындарында, орман шеттерінде, бұта қопаларында, таулы өзендер мен бұлақтарының жағалауларында өседі.

Қазақстан Алтайында ақезу бәрпі Батыс Алтай, Оңтүстік Алтай, Қалба жоталарында таралған. Батыс Алтайында самырсыннан, шыршадан және балқарағайдан түзілетін, кейде көктерек пен қайың араласатын жазықтық және таулы қылқанжапырақты, аралас қараңғы ормандардың, қызылқарағайлы ормандардың, қылқанжапырақты қараңғы және қызылқарағайлы ормандардың биікшөптесін шалғындары, биікшөптесін өсімдіктері жақсы дамыған сирек қызылқарағайлы немесе балқарағайлы ормандар ақезу бәрпіге тән мекен ету орындары болып табылады [2, 3]. Иванов жотасының аумағында ақезу бәрпі орман алаңқайларында, орман белдеуінің шалғындарында және субальпі белдеуінің биік шөптесін өсімдікті шалғандарында кездеседі. Ақезу бәрпі 1000 м-ден 2100-2400 м биіктікке дейін көтеріледі, сондай-ақ экологиялық қуыстарының әр алуандылығымен ерекшеленеді.

Батыс Алтайда ақезу бәрпінің жаппай гүлдеу кезеңі әр биіктікте әртүрлі, гүлдеу кезеңі шамамен маусым айының басынан шілде айының аяғына дейінгі уақытты алады. Шілде айының соңы мен тамыз айының басында тұқымдары пісіп жетіледі. Тамыз айында бойы жемістері пісіп, шашылады. Ақезу бәрпінің жемісі құрғақ, 3-5 жапырақшадан тұрады; тұқымдары кара-қошқыл, үшқырлы. Пісіп жетілген тұқым генеративті өркенді өсімдіктің маңайына шашылады.

Батыс Алтайдың Иванов жотасының солтүстік-батыс, оңтүстік-батыс беткейлеріндегі қылқан жапырақты қараңғы ормандардың, самырсынды-қайыңды, самырсынды-балқарағайлы, шыршалы-балқарағайлы қалың ормандардың жарығы мол алаңқайларында ірі шөптесін өсімдіктердің шалғындары жақсы жетіледі. Осындай өсімдіктер жамылғыларында *Aconitum leucostomum* Worosch., *Delphinium elatum* L. көбінесе доминант болып келеді. Оларға *Trollius altaicus* С.А.Мей., *Paeonia anomala* L., *Geranium albiflorum* Ledeb., *Heraclium dissectum* Ledeb., *Cacalia hastata* L., *Saussurea latifolia* Ledeb., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. және тағы басқалар серік болады.

Иванов жотасының аумағында ақезу бәрпі төрт түрлі фитоценоздардың құрамында кездеседі.

Бәрпілі-айрауықты фитоценоздардағы (*Aconitum leucostomum*+*Calamagrostis purpurea*) ақезу бәрпінің ценопопуляциясы Иванов жотасының солтүстік-батыс беткейлерінде теңіз деңгейінен 1000-1200 м биіктікке бейімделген. Бұл фитоценоздардың түрлерінің әралуандылығы биік шөптесін өсімдіктер түрлерінен құралады. Жалпы жобалық жабыны – 100% [4].

Сор₁ молдылығымен *Aconitum leucostomum* Worosch., *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. кездеседі. Олардан кейін молдылығы жағынан *Veratrum lobelianum* Bernh., *Delphinium elatum* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Cirsium heleioides* (L.) Hill, *Angelica sylvestris* L., *Thalictrum simplex* L., *Trollius altaicus* С.А.Мей., *Myosotis palustris* (L.) L., *Lathyrus pratensis* L., *Stellaria palustris* Retz. өсімдіктері орын алады. Бидай тұқымдастарының өкілдерінен *Poa sibirica* Roshev., *P. remota* Forsell., *Alopecurus pratensis* L. кездеседі [4].

Зерттеулер жүргізген кезде ақезу бәрпі гүлдеу кезеңінде болды, генеративті дарақтарының биіктіктері 1200-1500 см, ал вегетативті дарақтары 1000 см болды. Ценопопуляцияның тығыздылығы жоғары, 10 м² аудан көлеміне ақезу бәрпінің 8 түбі келеді. Жасаралық спектрінде генеративті дарақтары басым. Бақылау жүргізілген уақытта ювенильді және имматурлы дарақтарының ортақ жиынтығы біршама тұрақты болды (10-11%), бұл ценопопуляцияның тұрақты толықтырылып тұратындығының дәлелі. Ересек вегетативті дарақтарының үлесі 26%-дан аспайды. Сенильді дарақтар зерттеуге алынған фитоценоздарда болған жоқ. Ценопопуляциялардың тығыздылығы, жас дарақтарының бар болуы, жасаралық спектрде генеративті өсімдіктердің басым болуы – осы ценопопуляциясы күйінің оңтайлылығының белгісі.

Балқарағайлы-биікшөптесін (Pinus sibirica – Herba varia) өсімдікті фитоценоздардағы ақезу бәрпінің ценопопуляциялары Иванов жотасының солтүстік-батыс және солтүстік-шығыс беткейлерінде, теңіз деңгейінен 1700-1800 м биіктікке бейімделген. Негізгі орман түзуші ағаш түрі – *Pinus sibirica* Du Tour, таулардың жоғарғы шегіне қарай әртүрлі мөлшерде *Larix sibirica* Ledeb. араласады. Орманның астыңғы бөлігінде бұталар қопасы жақсы жетілген. Олардың түрлік құрамы әр алуан, көбінесе *Rosa alberti* Regel., *R. acicularis* Lindl., *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *Lonicera altaica* L., *L. tatarica* L., *Padus avium* Mill., *Rubus idaeus* L. *Ribes rubrum* L., *Spiraea chamaedryfolia* L., *Spiraea media* Franz Schmidt кездесе, аз мөлшерде – *Sorbus sibirica* Hedl. кездеседі. Шөптесін өсімдіктер жамылғысы түрлік құрамы жағынан бай, негізінен ірі шөптесін өсімдіктерден түзіледі, биіктіктері бұталардың биіктіктеріндей болып келеді. Шөптесін өсімдіктерден келесі түрлерді атап өтуге болады: *Aconitum leucostomum* Worosch., *Delphinium elatum* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Saussurea latifolia* Ledeb., *S. frolowii* Ledeb., *Senecio nemorensis* L., *Crepis sibirica* L., *Cirsium helenoides* (L.) Hill., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Milium effusum* L., *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin, *Angelica sylvestris* L [4].

Бірінші ярус полидоминантты, доминант ретінде көбінесе *Aconitum leucostomum* Worosch., *Saussurea latifolia* Ledeb., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Delphinium elatum* L. өсімдіктері табылады. Олардың жобалық жабыны – 70%. Екінші ярусты биіктігі 70 см-ге дейін болатын түрлерден – *Trollius altaicus* C. A. Mey., *Ranunculus grandifolius* C. A. Mey., *Carex aterrima* Hoppe, *Poa arctica* R. Br., *P. pratensis* L., *P. sibirica* Roshev., *Alopecurus pratensis* L., *A. glaucus* Less., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Phleum alpinum* L., *Agrostis gigantea* Roth, *Geranium albiflorum* Ledeb., *G. Pseudosibiricum* J.Mayer, *Hedysarum theinum* Krasnob., *Bupleurum aureum* Fisch., *Solidago gebleri* Juz., *Doronicum altaicum* Pall., *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link. *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Dactylis glomerata* L., *Melica altissima* L., *Calamagrostis obtusata* Trin. құралады. Үшінші ярус биіктігі 15-35 см болатын *Swertia obtusa* Ledeb., *Viola disjuncta* W. Beck., *Carex macroura* Meinsh., *Alchemilla vulgaris* L., *Achillea ledebourii* Heimerl. сияқты түрлерден құралады [8].

Фитоценоздардың жалпы жобалық жабыны – 90-95%, ақезу бәрпінің еншісіне 20-30% келеді. Бәрпінің биіктігі 1,5-1,8 м-ге жетеді. Ценопопуляциялардың жағдайы жақсы, бәрпі көп өркенді түптер түзеді, олардың ішінде генеративті өркендер еншісіне 3-5 тал келеді. Ценопопуляциялар прогрессивті, кенеюге бейім, қалыпты, анағұрлым жас [4].

Самырсынды-балқарағайлы-шыришалы-биікшөптесін (Abies sibirica, Pinus sibirica, Picea obovata – Herba varia) фитоценоздардағы ақезу бәрпінің ценопопуляциялары теңіз деңгейінен 1600-1700 м биіктікке бейімделген. Орман түзуші түрлерге *Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour жатады, кейде оларға Алтай тауларының қылқанжапырақты ормандарының тұрақты серіктері – қайың (*Betula pendula* Roth) мен көктерек (*Populus tremula* L.) араласады. Орманның төменгі жағында көбінесе *Spiraea chamaedryfolia* L., *Ribes rubrum* L., *R. nigrum* L. *Rubus idaeus* L. кездеседі, аз мөлшерде *Lonicera altaica* Pall, ex DC, *Sorbus sibirica* Hedl., *Spiraea media* Franz Schmidt, *Salix caprea* L. Түрлері кездеседі. Орман астының үлесі 2-3%. Орман алаңқайларындағы шөптесін өсімдіктердің жобалық жабыны шамамен 50-70%, төрт ярусты. Бірінші ярусты биіктіктері 100-120 см болып келетін *Aconitum leucostomum* Worosch., *Delphinium elatum* L., *Saussurea latifolia* Ledeb., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Heraclium sibiricum* L. *Angelica decurrens* (Ledeb.) B. Fedtsch., *Bupleurum multinerve* DC., *Dactylis glomerata* L., *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., *Poa sibirica* Roshev., *Crepis sibirica* L., *Senecio nemorensis* L., *Cirsium helenioides* (L.) Hill., *Veratrum lobelianum* Bernh. сияқты биікшөптесін өсімдік түрлері құрайды.

Екінші ярусты биіктіктері 50-90 см болып келетін *Milium effusum* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Rumex acetosa* L., *Paeonia anomala* L., *Lathyrus gmelinii*

Fritsch, *L. pratensis* L., *Trollius altaicus* C. A. Mey., *Phlomis alpina* Pall., *Solidago virgaurea* L., *Veronica longifolia* L., *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link, *Euphorbia latifolia* C.A. Mey., *Polemonium coeruleum* L., *Alchimilla sibirica* L., *Geranium pratense* L., *Thalictrum flavum* L., *Galium boreale* L., *Heracleum sibiricum* L., *Lamium album* L., *Vicia tenuifolia* Roth, *Myosotis silvatica* Hoffm., *Hieracium altaicum* Naeg. et Peter. *Stellaria bungeana* Fenzl өсімдіктерінен құралады; үшінші ярус биіктіктері небәрі 25-40 см болатын өсімдіктерден тұрады, олардан *Carex aterrima* Норре, *Viola disjuncta* W. Beck. атап өтуге болады; төртінші ярус (10-20 см) *Anemonoides altaica* (C. A. Mey.) Holub, *Ranunculus monophyllus* Ovcz., *Viola altaica* Ker-Gawl., *Oxalis acetosella* L., *Linnaea borealis* L. құралады. Фитоценоздар полидоминантты. Доминант болып *Aconitum leucostomum* Worosch., *Delphinium elatum* L., *Saussurea latifolia* Ledeb.; субдоминанты: *Dactylis glomerata* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. табылады [4].

Самырсынды-балқарағайлы-шыршалы-биікшөптесін фитоценоздардағы ақезу бәрпінің жобалық жабыны 25-30%. Өсімдіктер жақсы жетілген, көп сабақты. Бір даракта биіктіктері 150-160 см болып келетін 3-8 генеративті өркен бар. Тұқымымен көбеюі қанағаттанарлық. Популяцияның жасаралық спектрі толық, генеративтілер – 4-5, әр жастағы вегетативтілер – 11-17, өскіндер – 24-67, сенильді дарактар өте сирек. Ценопопуляциялар толық мүшелі, жағдайы қанағаттанарлық.

Түрлішөптесін-бәрпілі (Aconitum leucostomum – Herba varia) фитоценоздар ценопопуляциялары. Иванов жотасында аталмыш фитоценоздың құрамында ақезу бәрпі оңтүстік-шығыс, оңтүстік-батыс беткейлерінде, теңіз деңгейінен 1200-1500 м биіктікте кездеседі. Бұталардан *Rubus idaeus* L., *Ribes nigrum* L., *Spiraea media* Schmidt. кездеседі. Осындай фитоценоздарда биіктіктері 2 м-ге жететін ақезу бәрпі мен биік тегеуірінгүл жоғарғы ярусты түзеді. Субдоминанттар ретінде *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Aconitum apetalum* (Huth) B.Fedtsch (*A. monticola* Steinb.) түрлерін атау өтуге болады. Фитоценозды құрауға *Dactylis glomerata* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *C. obtusata* Trin., *Poa pratensis* L., *Alopecurus glaucus* Less., *Paeonia anomala* L., *Thalictrum flavum* L., *Lilium pilosiusculum* (Freun) Miscz, *Thermopsis lanceolata* R. Br., *Geranium collinum* Steph. ex Willd, *Veronica longifolia* L., *Dictamnus angustifolius* G.Don., *Campanula glomerata*, *Bupleurum aureum* Fisch., *Origanum vulgare* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Crepis sibirica* L., *Galium verum* L., *G. boreale* L., *Urtica dioica* L., *Solidago virgaurea* L. қатысады. Ценопопуляциялардың жағдайы жақсы, дарактардың қалыптарына келуі де жақсы, бір түп бәрпінің 3-5 данасы генеративті өркен.

Жоғарыда сипаттама берілген фитоценоздарда ақезу бәрпінің қоры есепке алынды. Ортақ ауданы 198 га, құрғақ өнімінің көлемі, жер беті мүшелері үшін 148,5±7,5 т, тамырлары – 464,8±21,3 т [4].

Иванов жотасының оңтүстік-шығыс беткейлерінде, теңіз деңгейінен 1300 м биіктікте *түрлішөптесін-бәрпілі (Aconitum leucostomum – Herba varia) фитоценозында* ақезу бәрпінің даму ерекшеліктері зерттелді.

Сәуір айының ортасында тұқым жетілген бәрпінің өскінінің үш бөлімді екінші рет телімді тамыр мойны жапырағының ұзындығы 1,5 см, ені 2 см дейін жетсе, сағағының ұзындығы 4 см болады. Эпикотиль ұзындығы – 4 см, гипокотиль ұзындығы – 0,7 см, мезокотиль анық байқалмайды. Негізгі тамырының ұзындығы – 3,5-5 см. Алғашқы нағыз жапырақ шығысымен ұзындығы 1,5 см болатын 5-6 жанама тамырлар дамиды. Мұндай жанама тамырлардың көптеп түзілуі өсімдіктің топырақтағы ылғал мен минералдық заттарды қарқынды сіңіруге бағытталған даму стратегиясы болып табылады. Осы кездегі өскіннің негізгі тамырының ұзындығы – 6-6,5 см, жапырақ сағағы – 5,5 см, жапырақ ені – 2,5 см, ұзындығы – 1,5 см болады [5].

Мамырдың ортасында кейбір дарактарда екінші жапырақ өсіп шығып, жанама тамырлардың саны артып, ұзындығы 0,5-0,6 см болатын 5-7 екінші реттік жанама тамырлар және ұсақ үшінші реттік жанама тамырлар түзіледі.

Көптеген жағдайда жанама тамырлардың дамуы негізгі тамырдан артып, шашақ тамыр жүйесі қалыптасады. Осы кезде жапырақ көлемі ұлғайып, ені – 5,5 см, ұзындығы 3 см-ге жетеді.

Мамыр айының соңында вегетативтік мүшелер өсіп, жапырақ сағағы – 14-15 см, жапырақ ені – 9 см, ұзындығы – 4,5-5 см болады. Тамыр топыраққа 10 см тереңдеп еніп, бірінші реттік жанама тамыр – 5,5-6 см, екінші реттік жанама тамыр – 3,5 см, үшінші реттік жанама тамыр – 0,6-0,7 см-ге дейін ұзарады. Жанама тамырлар саны арта түседі. Осы кезде негізгі тамырдың торлы құрылысының сипаты яғни аконитоидты құрылым ерекшеліктері анық байқалады. Бұл құбылыс тамыр қабығының паренхимасында меристемалық жасушалар түзіліп, қабықты жарып шықпай жанама тамырлардың эндогендік өсу жүретіндігін көрсетеді.

Маусым айының ортасында жапырақ ұзындығы 10,5-11 см, ені 18-19 см, жапырақ сағағының ұзындығы 40 см-ге дейін жетеді. Тамыр жүйесі топыраққа 40 см дейін тереңдейді, 8 см тереңдікте оның базалды бөлімінде шұғыл бұтақтану байқалады. Бірінші реттік жанама тамыр ұзындығы – 15 см, екінші реттік жанама тамыр ұзындығы 5-6 см, үшінші реттік жанама тамыр ұзындығы 1,5-2 см-ге жетеді. Осыған байланысты, ақезу бәрпінің жер асты вегетативтік мүшелерінің дамуы биік тегеурінгүлдегі сияқты негізгі тамырдың топыраққа тереңдеп бойлауы арқылы емес, жанама тамырлардың көптеп түзілуі бағытында жүретіндігін тұжырымдаймыз. Мұндай тамыр жүйесінің дамуындағы ерекшеліктер ақезу бәрпінің ылғалы мол және инсоляция дәрежесі төмен орман бірлестігінің алаңқайларында және биік бұта-қараған арасында тіршілік етуіне байланысты [5].

Маусымның соңында тамыр мойнындағы жапырақтардың көлемі 25x15 см, сағақ ұзындығы 95-98 см-ге дейін жетіп, биіктігі 150 см монокарпты өркен дамиды. Бір жылдық өркеннің гүлшоғырының ұзындығы 15-17 см болады. Бұл кезеңдегі өсімдіктің тамырының ұзындығы 50-55 см болып, базальды бөлімінен ұзындығы – 20-22 см бірінші реттік, 15 см екінші реттік және 4-5 см – үшінші реттік жанама тамырлар жетіледі. Осылайша өсімдіктің өскіннен генеративтік кезеңге дейінгі даму циклі өтеді [5].

Көп жылдық өсімдіктердің гүлдеуі мен жеміс түзуі шілденің бірінші жартысында аяқталатын болса, аталмыш өсімдіктердің даму циклінің бірінші жылы тамыз айында генеративтік мүшелердің түзілуімен аяқталады.

Өсімдіктердің тұқым қуалаушылық қасиеттеріне байланысты даму айырмашылықтары олардың таралған сыртқы орта жағдайларына сәйкес қалыптасатындығын көрсетеді.

Сонымен зерттеулер жүргізген Батыс Алтайының Иванов жотасындағы ақезу бәрпінің төрт фитоценоздарының мысалында, аталмыш жота аймағында бәрпі популяциясының құрамы толық, жасаралық спектрінде генеративті дарактары басым екендігі дәлелденді. Бәрпі ценопопуляцияларының барлығы прогрессивті, кеңеюге бейім, қалыпты даму үстінде, тығыздылығы жоғары, жас дарактары бар, жасаралық спектрде генеративті өсімдіктері басым, бұл көрсеткіштер түрдің ценопопуляцияларының күйі оңтайлылығының дәлелі. Сондай-ақ Иванов жотасындағы ақезу бәрпінің табиғи қоры жоғары, популяцияларының қалпына келуі қанағаттанарлық жағдайын ескерсек, осы жота аумағында ақезу бәрпі өнімінің елеулі көлемін жинауға болады.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1961. – Т. 4. – С. 48-49.
- 2 Котухов Ю.А., Ивашенко А.А., Лайман Дж. Флора сосудистых растений Западно-Алтайского заповедника. – Алматы: Tethys, 2002. – 108 с.
- 3 Мырзағалиева А.Б. Эколого-фитоценотическая и ресурсная характеристика борца белоустого и б. горного // Мат-лы междунар. научно-практ. конф. «Аманжоловские чтения – 2007», посвящ. 55-летию ВКГУ им. С. Аманжолова. – Усть-Каменогорск: Издательство ВКГУ им. С. Аманжолова, 2007. – Ч. 5. – С. 243-248.
- 4 Мырзағалиева А.Б. Ресурсы лекарственных растений. – Усть-Каменогорск, 2013. – Усть-Каменогорск: Изд-во ВКГУ им. С. Аманжолова, 2012. – 316 с.
- 5 Игисина Ж.Т. Биік тегеурінгүл (*Delphinium elatum* L.) мен ақезу бәрпінің (*Aconitum leucostomum* Worosch.) даму ерекшеліктері // ҚР ҰҒА Хабарлары. Биология және медицина сериясы. – Алматы, 2006. – № 3. – 50-53 бет.
- 6 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.

REFERENCES

- 1 *Flora Kazahstana*, 1961, T. 4, 48-49 (in Russ).
- 2 Kotuhov Ju.A., Ivashhenko A.A., Lajman Dzh. 2002, 108 (in Russ).
- 3 Myrzagalieva A.B. *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Amanzholovskie chtenija-2007»*, 2007, 5, 243-248 (in Russ).
- 4 Myrzagalieva A.B. 2013, 316 (in Russ).
- 5 Iginova Zh.T. *KR YGA Habarlary*. 2006, 3, 50-53 (in Kaz).
- 6 Tugel'baev S.U. *Materialy botanicheskoy konferencii*, 2001, 205-208 (in Russ).

Резюме

А. Б. Мырзагалиева, Ж. Т. Игисинова

(Восточно-Казахстанский государственный университет им. Сарсена Аманжолова,
Усть-Каменогорск, Республика Казахстан)

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ, ОНТОГЕНЕЗ И ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ
БОРЦА БЕЛОУСТОГО НА ИВАНОВСКОМ ХРЕБТЕ ЗАПАДНОГО АЛТАЯ**

В статье приведено описание ценопопуляции борца белоустого в составе четырех фитоценозов на территории хребта Ивановский Западного Алтая. При описании ценопопуляции и растительных сообществ с участием и доминированием изучаемых видов растений и были использованы общепринятые геоботанические методы. Определение запасов растительного сырья борца белоустого проводилось по методике определения запасов лекарственных растений. На территории хребта Ивановский определены четыре типа фитоценозов с участием аконита белоустого, дана характеристика каждого фитоценоза, даны сведения по запасам сырья аконита белоустого на изучаемом хребте. На высоте 1300 метров над уровнем моря, на юго-восточном склоне Ивановского хребта, разнотравно-аконитовом фитоценозе изучены особенности развития аконита белоустого. Изучена изменчивость основных морфологических органов на стадий семенного возобновления. Определено, что по всей территории хребта ценопопуляции аконита находятся в хорошем состоянии, ценопопуляции прогрессирующие, расширяющиеся, плотные, полночленные, в удовлетворительном состоянии, сравнительно молодые.

Ключевые слова: аконит, ареал, заросли, ресурсы, онтогенез, популяция, ценопопуляция.

Summary

A. B. Myrzagaliyeva, Zh. T. Igissinova

(Sarsen Amanzholov East Kazakstan university, Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan)

**CONTEMPORARY POPULATION STATUS, ONTOGENESIS AND NATURAL RECOURSES
ACONITUM LEUCOSTOMUM AT IVANOV RIDGE OF WESTERN ALTAY**

The article describes cenopopulation of *Aconitum leucostomum* as part of four phytocenoses at Ivanov Ridge of Western Altay Mountains. There are evaluated contemporary status, age and ontogenesis of *Aconitum leucostomum*. There is identified morphological variability of major organs in the seed stage of renewal. On the territory of Ivanovo ridge there were defined four types of plant communities with *Aconitum leucostomum*, and given the features of each phytocenosis. There were identified reserves of *Aconitum leucostomum* raw materials at the ridge under study. At an altitude of 1,300 meters above sea level on the south-eastern slope of Ivanovo ridge, there were studied the characteristics of *Aconitum leucostomum* in a grass-aconitic phytocenosis. There were identified that throughout the range aconite cenopopulations are in good condition, progressive, expanding, dense and relatively young.

Keywords: aconitum, area, thickets, resources, ontogenesis, population, cenopopulation.

Поступила 05.09.2013 г.

УДК 579.846.2

С. А. АЙТКЕЛЬДИЕВА¹, Л. Г. ТАТАРКИНА¹, А. А. КУРМАНБАЕВ¹, Г. Б. БАЙМАХАНОВА¹, А. М. НУРМУХАНБЕТОВА¹, К. Б. ОРАЛБАЕВА²

(¹РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, Алматы, Республика Казахстан,
²НТЦ АО «КазТрансОйл», Алматы, Республика Казахстан)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОБРАЗЦОВ ГРУНТА ОКОЛОТРУБНОГО ПРОСТРАНСТВА НЕФТЕПРОВОДА «КАРАКОИН-ШЫМКЕНТ» ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ КОРРОЗИЙНОЙ АГРЕССИВНОСТИ

Аннотация. Проведены химические и микробиологические исследования образцов грунта, отобранных в 6 точках на протяжении нефтепровода «Каракоин-Шымкент» с целью определения их коррозионной агрессивности. В образце грунта, отобранного возле трубы с нарушением изоляционного покрытия, наблюдается увеличение количества сульфат-ионов, а также увеличение численности актиномицетов, микромицетов, гетеротрофных и углеводородоокисляющих микроорганизмов, что может свидетельствовать о начале процессов коррозии.

Ключевые слова: коррозия, биокоррозия, трубопровод, физико-химические свойства грунта, коррозионно-опасные микроорганизмы

Тірек сөздер: коррозия, биокоррозия, құбыр, топырақтың физика-химиялық қасиеттері, коррозиялық қауіпті микроорганизмдер

Keywords: corrosion, biocorrosion, pipeline, physical and chemical properties of the soil, corrosion-dangerous microorganisms

Коррозия металла относится к числу глобальных проблем. Ежегодно в результате коррозии промышленность теряет сотни тысяч тонн металла, нанося колоссальный экономический урон. Существуют различные виды коррозии: химическая, биологическая, электрохимическая. Из них коррозия, возникающая в результате жизнедеятельности микроорганизмов (биокоррозия), составляет значительную часть в общем объеме повреждений. Деятельностью микроорганизмов, по мнению ряда авторов, может быть обусловлено от 50 до 80% коррозионных повреждений трубопроводов [1-3].

Прогнозирование коррозионной агрессивности почв, грунтов и вод – актуальная проблема, над которой работают исследователи многих стран мира. Коррозия может появиться в любом месте, но особенно опасной она становится под землей [4, 5]. Для оценки степени агрессивности грунтов необходимо комплексное исследование их химических, физических и микробиологических свойств.

Целью данной работы было исследование химического и микробиологического состава грунтов, отобранных на протяжении нефтепровода «Каракоин-Шымкент» для оценки их коррозионной опасности.

Материалы и методы

Объектами исследований служили образцы грунта, отобранные с 6 участков на протяжении магистрального нефтепровода «Каракоин-Шымкент» в точках: 1 – 1284 км; 2 – 1554,2 км; 3 – 1554,7 км; 4 – 1556,5 км; 5 – 1582 км; 6 – 1617 км. Трубы нефтепровода выполнены из стали 17Г1С с толщиной стенки 8-11 мм.

Точечные пробы отбирали почвенным буром на пробной площадке по горизонтам методом конверта. Объединенную пробу составляли путем смешивания пяти точечных проб, отобранных на одной площадке. Определение рН почвы проводили по СТ РК ИСО 10390-2007, удельной электропроводности и плотного остатка водной вытяжки – по ГОСТ 26423-85, ионов карбоната и бикарбоната, ионов кальция и магния – по ГОСТ 26424-85, иона хлорида – по ГОСТ 26425-85, иона сульфата – по ГОСТ 26426-85.

Численность основных групп микроорганизмов определяли общепринятыми микробиологическими методами на таких средах, как питательный агар (РПА), среда Чапека, крахмало-аммиачный агар, глюкозо-пептонный агар. Инкубацию проводили в термостатах при 28°C [6].

Результаты и обсуждение

Скорость коррозии металла в почве зависит от коррозионной активности почвы, то есть от некоторых ее свойств: структуры, пористости, влажности, минерализации грунтовых вод, кислотности, удельного электрического сопротивления и температуры среды [7, 8]. Для оценки степени коррозионной агрессивности был проведен физико-химический анализ отобранных проб грунта. Результаты представлены в таблице 1.

Наличие влаги делает грунт электролитом и вызывает электрохимическую коррозию металлов. Для каждой почвы существует определенный интервал влажности, соответствующий максимальной скорости коррозии. Для глинистых почв это значение лежит между 12 и 25%, для песчаных – между 10 и 20% [7]. По данным, приведенным в таблице 1 видно, что влажность грунтов наименьшая (3,49 %) в образце № 1, а наибольшая (10,40 %) в образце № 6. На остальных участках влажность варьирует от 9,14 до 9,96 процентов. Таким образом, за исключением образца № 1, во всех других образцах влажность близка к интервалу влажности, соответствующей максимальной скорости коррозии.

Таблица 1 – Физико-химический анализ образцов грунта, отобранных с 6 участков вдоль магистрального нефтепровода «Каракоин-Шымкент»

Наименование показателя	Единица измерения	Номер образца грунта					
		1	2	3	4	5	6
Влажность	%	3,49	9,19	9,50	9,14	9,96	10,40
рН водной вытяжки		8,40	8,03	8,03	8,02	7,78	7,68
Электропроводность	мкСм/см	729,0	384,0	301,0	351,0	266,0	1353
Плотный остаток вытяжки	%	0,440	0,270	0,198	0,222	0,182	0,824
Содержание бикарбоната	ммоль	1,40	1,45	1,30	1,10	0,90	0,60
Содержание сульфат-ионов	ммоль	0,11	7,20	0,32	0,17	1,09	1,05
Содержание хлорид-ионов	ммоль	2,0	1,5	2,25	3,0	3,25	2,5
Содержание кальция	ммоль	1,5	1,0	1,25	1,575	1,0	9,25
Содержание магния	ммоль	–	0,475	0,25	0,25	0,25	0,5

На скорость коррозии металлов в грунтах большое влияние оказывает рН среды. Для большинства грунтов значение рН составляет 6,0-7,5. Однако встречаются также щелочные суглинки и солончаки, имеющие рН 7,5-9,5, и кислые гумусовые болотные грунты с рН 3,0-6,0. Такие грунты отличаются большой агрессивностью [9, 10]. По полученным данным значение рН водной вытяжки из всех образцов изменяется в пределах 7,68-8,40. Таким образом, все образцы грунта характеризуются слабощелочной средой.

В результате растворения горных пород грунтовые воды имеют определенную минерализацию, которая может изменяться в весьма широких пределах от 0,01 до 300 г/л (от 0,001 до 30%). Наличие в почве водорастворимых солей способствует увеличению ее электропроводности. Кроме того, увеличение засоленности грунта облегчает протекание анодного и катодного процессов. Наиболее сильно влияют на коррозионный процесс ионы: Cl^- , NO_3^- , SO_4^- , HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ и др. Данные таблицы 1 показывают, что общее содержание солей в водной вытяжке колеблется от 0,182% в образце № 5 до 0,824% в образце № 6. Эти данные коррелируют с электропроводностью 266,0 и 1353 мкСм/см, соответственно. Содержание сульфат-ионов колеблется от 0,11 до 1,09 ммоль в 100 г почвы. В образце № 2 содержание сульфат-ионов составило 7,20 ммоль. Содержание хлоридов изменялось от 1,5 до 3,25 ммоль в 100 г почвы. Содержание кальция составило 1,00-1,575 ммоль в 100 г почвы, а в образце № 6 – 9,25 ммоль. Содержание магния находится в пределах 0,25-0,5 ммоль, а в образце № 1 магний не обнаружен. Содержание бикарбонатов колеблется в пределах от 0,60 (образец № 6) до 1,45 (образец № 2) ммоль в 100 г почвы.

Таким образом, образец почвы № 6 с участка 1617 км имеет повышенное содержание катиона кальция (9,25 ммоль в 100 г почвы). А образец № 2 с участка 1554,2 км – повышенное содержание сульфат-ионов (7,20 ммоль в 100 г почвы).

Наряду с химическим анализом, был проведен сравнительный микробиологический анализ грунтов. Так как в процессах повреждения защитных покрытий и коррозии металлов могут принимать участие микроорганизмы, относящиеся к различным таксономическим группам (гетеротрофные бактерии, дрожжи, грибы, актиномицеты), отобранные образцы почвы были исследованы на наличие данных групп микроорганизмов (таблица 2).

Таблица 2 – Количественный учет различных групп микроорганизмов в образцах грунта, отобранных с 6 участков вдоль магистрального нефтепровода «Каракоин-Шымкент»

Группы микроорганизмов, КОЕ/ 1г почвы	Номер образца грунта					
	1	2	3	4	5	6
Гетеротрофы	$(6,74 \pm 3,6) \cdot 10^6$	$(4,24 \pm 0,6) \cdot 10^7$	$(9,61 \pm 0,9) \cdot 10^7$	$(6,2 \pm 1,1) \cdot 10^6$	$(6,16 \pm 1,1) \cdot 10^6$	$(2,45 \pm 0,70) \cdot 10^6$
Углекислород окисляющие	$(4,14 \pm 0,2) \cdot 10^4$	$(1,48 \pm 0,5) \cdot 10^7$	$(3,29 \pm 0,8) \cdot 10^6$	$(9,41 \pm 1,3) \cdot 10^4$	$(9,6 \pm 1,3) \cdot 10^5$	$(5,97 \pm 1,0) \cdot 10^4$
Микромицеты	–	$(1,92 \pm 0,5) \cdot 10^5$	$(2,76 \pm 0,6) \cdot 10^4$	$(1,51 \pm 0,57) \cdot 10^3$	$(2,72 \pm 0,7) \cdot 10^4$	$(7,81 \pm 0,39) \cdot 10^2$
Дрожжи	–	–	–	–	–	–
Актиномицеты	$(2,89 \pm 0,6) \cdot 10^5$	$(2,74 \pm 0,7) \cdot 10^7$	$(1,09 \pm 0,5) \cdot 10^7$	$(2,07 \pm 0,2) \cdot 10^6$	$(1,36 \pm 0,1) \cdot 10^6$	$(1,22 \pm 0,1) \cdot 10^5$

Гетеротрофные бактерии могут способствовать возникновению коррозии косвенно, за счет поглощения кислорода для окисления органического вещества и создания, таким образом, благоприятной обстановки для развития анаэробной микрофлоры – сульфатредуцирующих и денитрифицирующих микроорганизмов. Также, по имеющимся данным, органотрофы способны к образованию супероксидного анион-радикала, как одного из факторов инициирования коррозии металлов [11]. По данным проведенных исследований, можно сказать, что количество гетеротрофных микроорганизмов в образцах № 2 и № 3 на порядок выше, чем в других образцах и составляет $(4,24(0,61))(10^7)$ и $(9,61(0,92))(10^7)$ КОЕ на 1 грамм почвы соответственно.

Количество углекислородокисляющих микроорганизмов варьирует от 41400 КОЕ на 1 г почвы в образце № 1 до 14800000 КОЕ на 1 г почвы в образце № 2. Таким образом, в образце № 2 количество углекислородокисляющих микроорганизмов на три порядка выше, чем в образцах № 1, 4, 6.

Количество микромицетов варьирует от 781 до 192000 КОЕ на 1 грамм почвы. В образце № 1 микромицеты не обнаружены. А их наибольшее количество (192000 КОЕ) отмечается в образце № 2.

Дрожжи не были обнаружены ни в одном из образцов.

Наибольшее количество актиномицетов выявлено в образцах № 2 и 3 (до 27400000 КОЕ на 1 грамм почвы). Наименьшее количество – в образцах № 1 и 6, в которых актиномицетов на два порядка меньше.

Исходя из данных таблицы 2, можно отметить, что наибольшее количество микроорганизмов различных таксономических групп наблюдается в образце № 2, а наименьшее – в образцах № 1 и 6.

Таким образом, на основании полученных результатов, можно сделать вывод об увеличении в образце грунта, взятом возле нефтепровода с нарушенной изоляцией, анионов сульфата и бикарбоната и катиона магния. В этой же пробе обнаружено наибольшее количество всех исследуемых групп микроорганизмов. Эти данные позволяют предположить высокую вероятность развития коррозионных процессов на данном участке. Также необходимо отметить, что высокая удельная электропроводность и большой процент засоленности в образцах № 1 и 6 может свидетельствовать о высокой коррозионной агрессивности данных грунтов, которая может привести к коррозии металла на данных участках трубопровода.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Neria-Gonzalez I., Wang E.T., Ramirez F., Romero J.M., Hernandez-Rodriguez C. Characterization of bacterial community associated to biofilms of corroded oil pipelines from the southeast of Mexico // *Anaerobe*. – 2006. – Vol. 12. – P. 122-133.
- 2 Биокоррозия металлических и бетонных конструкций. Защитные биоцидные свойства эпоксидных материалов. <http://stroika.biz.ua/articles/819/>
- 3 Биокоррозия. <http://voda.na.by/index.files/14.htm>
- 4 Андреюк Е. И. Микробная коррозия и ее возбудители. – Киев: Наукова думка, 1980. – С. 29-30.
- 5 Андреюк Е.И., Козлова И.А. Литотрофные бактерии и микробиологическая коррозия. – Киев: Наукова думка, 1977. – 164 с.
- 6 Егоров Н.С. Руководство к практическим занятиям. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 186 с.
- 7 Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В., Васильев Г.Г. и др. Защита трубопроводов от коррозии. – СПб.: ООО «Недра», 2005. – Т. 1. – 620 с.
- 8 Мальцева Г.Н. Коррозия и защита оборудования от коррозии: Учеб.пособие / Под ред. д.т.н., проф. С. Н. Виноградова. – Пенза: Изд-во Пенз. гос.ун-та, 2000. – 211 с.
- 9 Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2000. – 211 с.
- 10 Герасименко А.А. Биокоррозия и защита металлоконструкций. Особенности процесса биокоррозии. Микробная коррозия в природных средах // *Практ. противокорроз. защиты*. – 1998. – № 4. – С. 14-26.
- 11 Белов Д.В., Калинина А.А., Соколова Т.Н. и др. Роль супероксидного анион-радикала в бактериальной коррозии металлов // *Прикладная биохимия и микробиология*. – 2012. – Т. 48, № 3. – С. 302-307.

REFERENCES

- 1 Neria-Gonzalez I., Wang E.T., Ramirez F., Romero J.M., Hernandez-Rodriguez C. *Anaerobe*. **2006**, *12*, 122–133 (in Engl.).
- 2 Biokorroziya metallicheskih i betonnyh konstrukcij. Zashhitnye biocidnye svojstva jepoksidnyh materialov. <http://stroika.biz.ua/articles/819/> (in Russ.).
- 3 Biokorroziya. <http://voda.na.by/index.files/14.htm> (in Russ.).
- 4 Andrejuk E. I. *Mikrobnaja korrozija i ee vozбудiteli*, **1980**, 9-30 (in Russ.).
- 5 Andrejuk E.I., Kozlova I.A. *Litotrofnye bakterii i mikrobiologicheskaja korrozija*. Kiev: *Naukova dumka*, **1977**, 164 (in Russ.).
- 6 Egorov N.S. *Rukovodstvo k prakticheskim zanjatijam*, **1995**, 186 (in Russ.).
- 7 Mustafin F.M., Kuznecov M.V., Vasil'ev G.G. i dr. *Zashhita truboprovodov ot korrozii*. SPb.:ООО «Недра», **2005**, *1*, 620 (in Russ.).
- 8 Mal'ceva G.N. Pod redakciej d.t.n., professora S.N. Vinogradova. *Korroziya i zashhita oborudovanija ot korrozii: Ucheb.posobie*, **2000**, 211 (in Russ.).
- 9 Semenova I.V., Florianovich G.M., Horoshilov A.V. *Korroziya i zashhita ot korrozii*, **2000**, 211 (in Russ.).
- 10 Gerasimenko A.A. *Prakt. protivokorroz. zashhity*, **1998**, *4*, 14-26 (in Russ.).
- 11 Belov D.V., Kalinina A.A., Sokolova T.N i dr. *Prikladnaja biohimija i mikrobiologija*, **2012**, *48*, *3*, 302-307 (in Russ.).

Резюме

С. А. Айткелдиева¹, Л. Г. Татаркина¹, А. А. Құрманбаев¹,
Г. Б. Баймаханова¹, А. М. Нұрмұханбетова¹, К. Б. Оралбаева²

(¹ҚР БЖҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы, Қазақстан Республикасы,
²«ҚазТрансОйл» АҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы)

КОРРОЗИЯЛЫҚ БАСЫМДЫЛЫҚТЫ БАҒАЛАУ ҮШІН «ҚАРАҚОЙЫН-ШЫМКЕНТ» МҰНАЙ ҚҰБЫРЛАР МАҢЫ ТОПЫРАҚ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ

Коррозиялық басымдылықты бағалау мақсатында «Қарақойын-Шымкент» мұнай құбыры бойының 6 нүктесінен алынған топырақ үлгілеріне микробиологиялық және химиялық зерттеулер жүргізілді. Изоля-

циялық жабындысы бұзылған құбыр маңының топырақ үлгісінен сульфатиондар санының артқанын, сонымен қатар актиномицеттердің, микромицеттердің, гетеротрофты және көмірсутектотықтырғыш микроорганизмдер санының көбейгені байқалады, яғни коррозия үрдісінің басталғандығын дәлелдейді.

Тірек сөздер: коррозия, биокоррозия, құбыр, топырақтың физика-химиялық қасиеттері, коррозиялық қауіпті микроорганизмдер.

Summary

S. A. Aitkeldiyeva¹, L. G. Tatarkina¹, A. A. Kurmanbayev¹,
G. B. Baimakhanova¹, A. M. Nurmuhambetova¹, K. B. Oralbaeva²

(¹«Institute of microbiology and virology» CS MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan,
²НТЦ АО «КазТрансОйл», Almaty, Republic of Kazakhstan)

DETERMINATION OF PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF THE SOIL SAMPLES OF NEARBY PIPE SPACE OF THE OIL PIPELINE "KARAKOIN-SHYMKENT" TO ASSESS THEIR CORROSION ACTIVITY

Conducted chemical and microbiological analyzes of soil samples taken at six locations throughout the pipeline "Karakoin-Shymkent" to determine their corrosion aggressiveness. In a sample of soil sampled near the pipe in violation of the insulation coating, an increase in the amount of sulfate ions, as well as an increase in the number of actinomyces, micromyces, heterotrophic and hydrocarbon-oxidizing microorganisms, which may indicate the beginning of the corrosion process.

Keywords: corrosion, biocorrosion, pipeline, physico-chemical properties of the soil, corrosion dangerous microorganisms.

Поступила 17.07.2013 г.

УДК 628.35

С. А. АЙТКЕЛЬДИЕВА, Э. Р. ФАЙЗУЛИНА, А. А. КУРМАНБАЕВ,
Т. Ш. ЗАЙТОВА, А. Ж. СУЛТАНОВА, Е. А. СВИРКО

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

ИЗУЧЕНИЕ ЛИПОЛИТИЧЕСКОЙ И ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КУЛЬТУР МИКРООРГАНИЗМОВ – ПРОДУЦЕНТОВ ЛИПАЗ

Аннотация. Изучена липолитическая активность штаммов бактерий – продуцентов липаз. Результаты исследования показали, что активность липазы варьировала от 69 до 302 мкМ олеиновой кислоты/мл/ч. Наибольшая липолитическая активность отмечена у штаммов *Serratia sp.* БЖ-1 и БЖ-2 – 302 и 218 мкМ олеиновой кислоты/мл/ч соответственно. Показано, что исследуемые штаммы способны утилизировать жиры растительного (подсолнечное и оливковое масла) и животного (говяжий и свиной жиры) происхождения. Наиболее активным оказался штамм *Serratia sp.* БЖ-1, у которого окислительная способность была самая высокая при культивировании на всех субстратах – 91-198 мг CO₂/г субстрата.

Ключевые слова: липаза, липолитическая активность, микроорганизмы – продуценты липаз, растительное масло, животный жир.

Тірек сөздер: липаза, липолитикалық белсенділік, микроорганизмдер – липаза продуценттері, өсімдік майы, жануар майы.

Keywords: lipase, lipolytic activity, microorganisms – producers of lipase, vegetable oil, animal fat.

Развитие пищевых предприятий и расширение сети быстрого питания за последние годы сделало особенно актуальным решение проблемы очистки сточных вод предприятий пищевой промышленности от жиров, масел, белков и других органических загрязнений. Особо актуальное значение в настоящее время приобрела проблема удаления отложения жиров в канализационных системах предприятий и утилизации жира в жиρούловителях.

Одним из перспективных способов решения этих проблем является биоферментная технология разложения жиров и растительных масел на локальных очистных сооружениях, основанная на использовании микробных липаз и микроорганизмов, способных к их продуцированию [1-3]. Преимущество этого метода состоит в том, что активные штаммы микроорганизмов-деструкторов селекционируются довольно легко, культивировать их можно в больших объемах на сравнительно дешевых средах, к тому же среди микроорганизмов встречаются штаммы, выделяющие в среду сразу несколько ферментов, что увеличивает практическую ценность таких продуцентов. Основой биопрепаратов могут послужить как отдельные штаммы микроорганизмов, так и селекционированные консорциумы.

Таким образом, поиск активного продуцента липаз, который мог бы стать основой отечественного биопрепарата для локальной очистки жиродержащих сточных вод, является весьма актуальным.

Целью настоящей работы было изучение липолитической и окислительной активности культур микроорганизмов – продуцентов липаз.

Материалы и методы

Липолитическую активность микробной биомассы определяли по модифицированному методу Ota и Yamada [4]. Культуры выращивали в колбах Эрленмейера объемом 750 мл с 100 мл среды Раймонда на качалке со скоростью вращения 180 об/мин при 28-29°C. В качестве субстрата использовали 40% эмульсию оливкового масла в 2%-ном растворе поливинилового спирта. Реакционная смесь включала следующие компоненты: 1 мл культуральной жидкости, 4,5 мл 0,05 М фосфатного буфера pH 8,0, 5 мл эмульсии оливкового масла. Гидролиз проводили в течение часа при 37°C, после чего добавляли 10 мл этанола и продукты гидролиза оттитровывали 0,05 М раствором NaOH в присутствии 1%-ного раствора фенолфталеина. Контрольные образцы титровали сразу же без выдерживания в термостате, добавив этанол. Активность липазы выражали в микромолях олеиновой кислоты, освобождающейся за 1 час при гидролизе субстрата 1 мл культуральной жидкости.

Окислительную активность исследуемых культур определяли по выделению углекислого газа [5]. Культивирование микроорганизмов проводили в колбах объемом 500 мл. В качестве питательной среды использовали 250 мл минеральной среды с добавлением 1% источника углерода и 5 мл суточной культуры микроорганизмов. Количество образованного углекислого газа определяли титрованием 0,1 н. HCl. В качестве поглотителя использовали 0,1 н. NaOH. Контролем служили колбы со средой, не засеянные микроорганизмами. Длительность эксперимента составляла 3 суток.

Повторность опытов 3-кратная.

Результаты и обсуждение

Была изучена липолитическая активность выделенных из стоков предприятий пищевой промышленности штаммов, которую определяли титрованием образующихся жирных кислот 0,1н KOH (таблица 1).

Таблица 1 – Липолитическая активность выделенных культур

Штамм	Активность липазы, мкМ олеиновой кислоты/мл/ч
<i>Serratia sp.</i> БЖ-1	302
<i>Serratia sp.</i> БЖ-2	218
<i>Bacillus sp.</i> КП-1	138
<i>Pseudomonas sp.</i> КП-2	115
<i>Bacillus sp.</i> КП-3	168
<i>Bacillus sp.</i> КП-4	134

Результаты исследования показали, что активность липазы варьировала от 115 мкМ олеиновой кислоты/мл/ч до 302 мкМ олеиновой кислоты/мл/ч. Наибольшая липолитическая активность отмечена у штаммов *Serratia sp.* БЖ-1 и БЖ-2 – 302 и 218 мкМ олеиновой кислоты/мл/ч соответственно. У остальных штаммов активность липазы не превышала 200 мкМ олеиновой кислоты/мл/ч. Наименее активным был штамм *Pseudomonas sp.* КП-2 – 115 мкМ олеиновой кислоты/мл/ч.

На следующем этапе была изучена окислительная способность наиболее активных культур *Serratia sp.* БЖ-1 и БЖ-2 по отношению к жирам растительного (оливковое и подсолнечное масла) и животного (свиной и говяжий жиры) происхождения (таблица 2).

Таблица 2 – Окислительная способность отобранных микроорганизмов по отношению к растительным и животным жирам, мг CO₂/г субстрата

Субстрат	Штамм	
	БЖ-1	БЖ-2
Подсолнечное масло	198	194
Оливковое масло	154	122
Свиной жир	91	88
Говяжий жир	120	60

Как следует из данных, представленных в таблице 2, окислительной способностью по отношению к различным растительным и животным жирам изучаемые штаммы бактерий обладали в разной степени. При этом растительные масла окислялись эффективнее, чем животные жиры.

Окислительная активность исследуемых штаммов по отношению к растительным маслам, содержащим в своем составе много ненасыщенных жирных кислот, достигала величин 122-198 мг CO₂/г субстрата. Лучше подвергалось деструкции подсолнечное масло. Наибольшую активность показал штамм БЖ-1 – 198 мг CO₂/г субстрата на подсолнечном и 154 мг CO₂/г субстрата на оливковом маслах.

Жиры животного происхождения окислялись исследуемыми штаммами сложнее, что, вероятно, связано с наличием в их составе до 50 мас.% насыщенных жирных кислот. Величина окислительной активности на животных жирах варьировала от 60 до 120 мг CO₂/г субстрата.

Наибольшую окислительную активность на жирах животного происхождения, равную 120 мг CO₂/г субстрата, проявил штамм БЖ-1 при культивировании на говяжьем жире. На свином жире его активность была ниже, тогда как штамм БЖ-2, наоборот, эффективнее окислял этот субстрат.

Таким образом, все исследуемые штаммы показали способность утилизировать жиры растительного и животного происхождения. Наиболее активным оказался штамм *Serratia sp.* БЖ-1, у которого окислительная способность была самая высокая при культивировании на всех субстратах.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Федосеева Л.А., Бурлын С.Ю., Соколовский В.Д. Исследование возможности определения и применения липазы, иммобилизованной на углеродминеральных сорбентах, для очистки жиросодержащих сточных вод // Химия и технология воды. – 1990. – Т. 12, № 7. – С. 655-657.
- 2 Lefebvre X., Paul E., Mauret M., Baptiste P., Capdeville B. Kinetic characterization of saponified domestic lipid residues aerobic biodegradation // Wat. Res. – 1998. – Vol. 32, N 10. – P. 3031-3038.
- 3 Becker P., Koester D., Popov M. N., Markossian S., Antranikian G., Maerkl H. The biodegradation of olive oil and the treatment of lipid-rich wool scouring wastewater under aerobic thermophilic conditions // Wat. Res. – 1999. – Vol. 33, N 3. – P. 653-660.
- 4 Ota Y., Yamada K., Tomizuka N. Lipase from *Candida cylindraceae*. I. Purification and properties // Agric. and Biol. Chem. – 1966. – Vol. 30. – P. 576-584.
- 5 Поскрякова Н.В. Разработка основы биопрепарата для деструкции жиров: Дис. ... канд. биол. наук. – 2007. – 123 с.

REFERENCES

- 1 Fedoseeva L.A., Burylin S.U., Sokolovski V.D. *Chimiya i tehnologiya vody*, **1990**, 12, 655-657 (in Russ.).
- 2 Lefebvre X., Paul E., Mauret M., Baptiste P., Capdeville B. *Wat. Res.*, **1998**, 32, 3031-3038.
- 3 Becker P., Koester D., Popov M. N., Markossian S., Antranikian G., Maerkl H. *Wat. Res.*, **1999**, 33, 653-660.
- 4 Ota Y., Yamada K., Tomizuka N. *Agric. and Biol. Chem.*, **1966**, 30, 576-584.
- 5 Poskryakova N.V. Diss. na soisk. stepeni kand. biol. nauk, **2007**, 123.

Резюме

С. А. Айткелдиева, Э. Р. Файзулина, А. А. Құрманбаев, Т. Ш. Заитова, А. Ж. Сұлтанова, Е. А. Сvirко

(ҚР БЖҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ЛИПОЛИТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ТОТЫҚТАНДЫРАТЫН БЕЛСЕНДІ МИКРООРГАНИЗМДЕР –
ЛИПАЗА ПРОДУЦЕНТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Липаза продуценттері – бактериялар штамдарының липолитикалық белсенділігі зерттелді. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, липаза белсенділігі 69-дан 302 мкМ олеин қышқылы мл/сағ аралығында құбылды. *Serratia sp.* БЖ-1 и БЖ-2 штамдарында 302 және 218 мкМ олеин қышқылы мл/сағ – на сәйкес ең жоғарғы липолитикалық белсенділік көрсетті. Зерттелген штамдар өсімдік (күнбағыс және зәйтүн майы) және жануар (сиыр және шошқа майы) майын кәдеге асыра алатындығы анықталды. Ең белсенді штамм – *Serratia sp.* БЖ-1, себебі тотықтандыру қасиеті барлық субстраттарда өсірген кезде ең жоғары болды – 91-198 мг CO₂/г субстрат.

Тірек сөздер: липаза, липолитикалық белсенділік, микроорганизмдер – липаза продуценттері, өсімдік майы, жануар майы.

Summary

S. A. Aitkeldieva, E. R. Faizulina, A. A. Kurmanbayev, T. Sh. Zaitova, A. Zh. Sultanova, E. A. Svirko

(«Institute of microbiology and virology» CS MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan)

STUDY OF LIPOLYTIC AND OXIDATIVE ACTIVITY OF THE CULTURE OF MICROORGANISMS –
PRODUCERS OF LIPASE

The lipolytic activity of strains of bacteria - producers of lipases was studied. The results showed that the lipase activity varied from 69 to 302 μM oleic acid/ml/h. The highest lipolytic activity was observed in strains *Serratia sp.* BZ-1 and BZ-2 – 302 and 218 μM oleic acid/ml/h respectively. It is shown that the studied strains are able to utilize vegetable oils (olive oil and sunflower oil) and animal fats (beef and pork fat). The most active was the strain *Serratia sp.* BZ-1, in which the oxidative capacity was highest when cultured on all substrates - 91-198 mg CO₂/g of substrate.

Keywords: lipase, lipolytic activity, microorganisms – producers of lipases, vegetable oil, animal fat.

Поступила 17.07.2013 г.

УДК 595.773.4 (571.5)

А. А. АХМЕТОВ

(Институт зоологии МОН РК, Алматы, Республика Казахстан)

ЗАРАЖЕННОСТЬ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ ЛИЧИНКАМИ
ВОЛЬФАРТОВЫХ МУХ (DIPTERA, SARCOPHAGIDAE)

Аннотация. Целью настоящей работы является проведение анализа зараженности различных видов домашних животных личинками вольфартовых мух в условиях действия естественных и антропогенных факторов. За летний период еженедельными, многократными учетами за сезон изучена экстенсивность инвазии зараженных животных. Материал собран 2-летним исследованием каждого вида животных. Проанализированы данные зараженности разных видов домашних животных личинками вольфартовых мух. Выявлены возбудители вольфартиоза и получены сравнительные средние показатели по экстенсивности заражения и интенсивности паразитов у всех видов домашних животных в зависимости от типа их содержания.

Ключевые слова: вольфартовые мухи, личинки, экстенсивность, интенсивность, паразиты.

Тірек сөздер: вольфартия шыбындары, құрттар, экстенсивтілік, қарқындылық, паразиттер.

Keywords: wohlfahrtia flies, larvae, extensity, intensity, parasites.

К настоящему времени уже проделана огромная работа по изучению паразитофауны жвачных животных в разных областях Казахстана, однако вольфартиоз у домашних животных еще не подвергнут всестороннему анализу. Целью исследования являлось изучение современного состояния вольфартиоза и видов возбудителей вольфартиоза животных. Поскольку на территории республики обитают многочисленные виды диких копытных и выращивается большое количество видов и пород домашних животных, можно предположить, что циркуляция паразитов, с которыми соприкасаются тем или иным образом, у них происходит постоянно. В работе название местностей, районов и областей приведено по тому территориально-административному делению, которое существовало на момент проведения исследования.

За летний период путем проведения многократных, ежедекадных учетов изучали распространение личинок вольфартовых мух на разных видах животных. Динамика зараженности каждого вида животного изучалась на протяжении двух лет. После каждого сбора личинок места их локализации были обработаны инсектицидами. Несмотря на лечение, животные заражались повторно и по несколько раз, поэтому нами для установления экстенсивности поражения учитывались только первично выявленные животные. Чтобы не спутать первично выявленных больных животных, мы отмечали их краской и вели запись еще по инвентарным номерам и другим признакам. Статистическая ошибка средней арифметической величины материалов вычислялась по константному методу Молденгауэра путем математической обработки количественных показателей по Н. В. Садовскому [1]. Ниже приводятся итоги и сравнение (различия) зараженности отдельных видов животных личинками вольфартовых мух, проведенных в разные годы. Данные по овцам приведены по пустынной, полупустынной, степной и лесостепной зонам, а по общей зараженности лошадей, верблюдов, крупного рогатого скота, ослов и собак – в пустынях южного и юго-восточного Казахстана.

Овцы (Ovis aries). Обследование и сбор личинок проводилось от овец разного возраста и пола (ягнята, молодняк, овцематки, бараны-производители) в пустынной, полупустынной, степной, лесостепной зонах и по горным поясам Джунгарского Алатау. Большая экстенсивность вольфартиоза чаще наблюдается у баранов-производителей, затем у овцематок, валухов, далее у ярок и ягнят. У овец личинки обнаружены даже в носовой полости, подошвенной части копыта и деснах. У одной овцы встречаются поражения до 3-4 органов. В зависимости от зон и поясов содержания животных, их зараженность личинками резко различается. У овец после пригона на высокогорный жайлау (Жунгарский Алатау, Талдыкорганская область, Капальский район) вольфартиоз уменьшается, хотя у 1,3% овец обнаружены раны. Средние показатели зараженности овец всех половозрастных групп в горной зоне составили $29,6\% \pm 13,4$, а в пустынной зоне $68,0\% \pm 5,7$. В таблицу 1 не включены данные по горной зоне, так как в зависимости от поясов гор зараженность овец резко различается и показатели несопоставимы для получения реального среднего показателя. Поэтому в таблице 1 приведены только средние данные зараженности овец по пустынной, полупустынной, степной и лесостепной зонам Казахстана. Экстенсивность вольфартиоза в пустынной зоне юга у баранов достигает 84,1%, в среднем по всем зонам – 78,8%, а у овцематок, соответственно – 95,6%, 51,0%. Имеются некоторые особенности заражения отдельных половозрастных групп овец в разных зонах и в разные годы. По интенсивности личинок также различается. Так в условиях степной зоны среднее количество личинок у овец Кокшетауская области не превышает – $20,5 \pm 1,4$, в Павлодарской области – $22,7 \pm 1,8$, в Северо-Казахстанской области – $17,6 \pm 0,12$ экз. [2]. Максимальная экстенсивность заражения в пустынной зоне у овцематок составила 95,6%, у баранов-производителей – 84,1%, у ярок – 65,5%, валухов – 52,9%, у ярок текущего года рождения – 56,9% и баранчиков – 52,8%.

В таблице 2 приведены средние показатели экстенсивности заражения животных и интенсивности паразитов, хотя на самом деле, в разных зонах имеются некоторые различия. Следует отметить, что в степной зоне годовая зараженность всей половозрастной группы овец составила 31,0%, в пустыне и полупустыне, соответственно, 68,0% и 39,0%, а лесостепной зоне – 25,5%; средние показатели пораженности всех половозрастных групп овец по исследованным зонам Казахстана составляли $53,8\% \pm 5,8$.

Верблюды (Camelus dromedarius, C. bactrianus). Вольфартиоз верблюдов зарегистрирован в тех регионах, где разводятся эти животные (Алматинская, Жамбылская, Южно-Казахстанская, Кызылординская, Атырауская, Актюбинская, Мангыстауская и Карагандинская области). Визуальному

Таблица 1 – Зараженность разнополовозрастных групп овец личинками вольфартовых мух

Зоны	Количество исследованных	Заражено		Количество личинок		
		количество	в %	От – до	Всего	в среднем
Я г н я т а				Ярочки		
Пустынная	462	263	56,9	2-200	16463	62,6
Полупустынная	292	188	64,4	2-1300	9418	50,1
Степная	251	32	12,7	3-125	1056	33,0
Лесостепная	30	8	26,6	9-23	113	14,1
Итого	1035	491	47,4	2-1300	27050	55,1
				Баранчики		
Пустынная	248	131	52,8	6-1000	10624	81,1
Полупустынная	305	115	37,7	20-182	9349	81,3
Степная	321	131	40,8	8-50	1323	10,1
Лесостепная	50	23	46,0	10-23	306	13,3
Всего	924	400	43,3	6-1000	21602	54,0
М о л о д н я к				Ярки		
Пустынная	661	433	65,5	10-100	40117	92,6
Полупустынная	700	150	21,4	20-1025	17550	117
Степная	375	53	14,1	7-125	1600	30,2
Лесостепная	100	12	12,0	13-23	370	31,0
Всего	1836	648	35,3	7-1025	59637	92,0
Валухи						
Пустынная	716	379	52,9	2-301	11439	30,2
Полупустынная	367	187	51,0	1-1025	8602	46,0
Степная	500	134	26,8	2-106	2104	15,7
Лесостепная	15	6	40,0	5-20	75	12,5
Всего	1598	706	44,2	1-1025	22220	31,4
Овцематки						
Пустынная	572	547	95,6	1-1500	37907	69,3
Полупустынная	534	140	26,2	5-235	9478	67,7
Степная	501	145	28,9	3-125	2081	14,4
Лесостепная	50	12	24,0	8-30	188	15,7
Всего	1657	844	50,9	1-1500	49654	58,8
Бараны-производители						
Пустынная	334	281	84,1	5-150	31865	113,4
Полупустынная	230	165	71,7	6-140	12969	78,6
Степная	220	176	80,0	1-125	3344	19,0
Лесостепная	10	4	40,0	10-37	62	15,5
Итого	794	626	78,8	1-150	48240	77,1

учету и обследованию подвергались всего 745 верблюдов, выявлено 3187 личинок. На юге и западе Казахстана вольфартиоз верблюдов широко распространен [3]. Динамика заражения изучена на юге республики. За летний период на юге (Жамбылская область) в пустыне Мойынкум (колодец Мулкаман) средняя экстенсивность поражения верблюдов личинками вольфартовых мух составила $80\% \pm 2,7$, из 76 голов были поражены 61, интенсивность личинок – $18,7 \pm 7,4$ экз. К факторам, способствующим поражению верблюдов, относятся мацерации кожи, возникающие от ударов хвостами при защите от гнуса, места нанесения тавро, раны от седла, стрижки, хомутов и от прокола

Таблица 2 – Средние показатели пораженности домашних животных Казахстана личинками вольфартовых мух (по данным за 1979–2010 гг.)

Животные	Среднее исследованное поголовье	Заражено		Интенсивность личинок, экз.		
		голов	в %	от – до	всего	в среднем
Ягнята – ярочки	1035	491	47,4	1-1300	27050	55,1
« – « баранчики	924	400	43,3	6-1000	21602	54,0
Молодняк – ярки	1836	648	35,3	7-1025	59637	92,0
« - « валухи	1598	706	44,2	1-1025	22227	31,4
Овцематки	1657	844	51,0	1-1500	49654	58,8
Бараны-производители	794	626	78,8	1-150	48240	77,1
Верблюды	146	79	54,1	12-122	2387	30,2
Козы	113	37	32,7	3-451	2386	64,5
Лошади	303	137	44,5	3-235	3192	23,2
Крупный рогатый скот	165	60	36,3	3-50	1636	27,2
Ослы	35	12	34,0	14-25	235	19,5
Свиньи	146	32	21,9	7-25	378	11,8
Собаки приотарные	35	7	20	15-30	172	24,6

ноздри, от иксодовых клещей. За июнь-июль в пустыне Мойынкум заболеваемость доходила до 50%, в августе-сентябре 10-11%. Необычная большая зараженность верблюдов наблюдалась в Мойынкуме и Кызылкуме (Южный Казахстан). В Чардаринском районе за лето из 70 исследованных заболело 18, т. е. зараженность составила 25,7%, интенсивность паразитов 15-122, в среднем 69,2 экз. Таким образом, на юге республики средняя зараженность составила в среднем 54,1%. На засоленных низинах и возле соленых озер пораженность верблюдов несколько меньше. На западе республики (Атырауская область) в июне-июле – 20%, в августе-сентябре – 10%. Вольфартиоз верблюдов распространен также в Узбекистане, Туркменистане [4], Дуккаге и Марокко и других районах Центральной Азии и Африки [5, 6].

Козы (Capra hircus). Козы поражаются меньше, чем овцы. Козы, содержащиеся совместно с овцами на юге-востоке заражались меньше (из 50 голов заражены 8, 16%). В отаре, сформированной из 12 коз (без овец), в Южном Казахстане экстенсивность поражения у коз выше (до 60%, интенсивность 3-25 экз.), чем в отаре совместно с овцами (16%), когда у овец зараженность доходила до 80%. На севере Казахстана в отаре коз (25 голов) экстенсивность инвазии – 40%, интенсивность – 15-95 экз. На севере Казахстана 26 коз без овец заражались на 42,0 %, интенсивность 20-125 экз. Средняя экстенсивность (из 62 голов) на юге – 25,8 %, интенсивность личинок 3–451, средняя – 80,1 экз. Средняя экстенсивность в исследованных районах севера и юга Казахстана – 32,7%. Козы в отаре овец заражались личинками почти на 1 месяц позже после первого выявления у овец личинок весной, а осенью поражение коз прекращалось на 1 месяц раньше, чем у овец; когда у овец миазы обнаруживались до глубокой осени [7]. Если овцы и козы пасутся совместно, то вольфартовые мухи больше всего выбирают овец. Это видимо, связано с биологической особенностью мух и с анатомо-физиологической особенностью коз – активной защитной реакцией и действием на нападение мух (подвижность; высокая чувствительность на лёт зоофильных мух; более быстрая реакция, чем у овец).

Лошади (Equus caballus). Зараженность лошадей (жеребята, мерини, жеребцы и кобылы) зависит от многих факторов. Так, кастрированные лошади заражались до 50% и жеребята, больные мытом до 60%, интенсивность паразитов 15-235, в среднем 80,3 экз. У кобыл экстенсивность составила 27%, интенсивность паразитов – 3-30 экз., в среднем 9,8 [8], в основном отмечался миаз половых органов. Обследованные рабочие лошади в пустыне были заражены до 30,8% с интенсивностью 15-100 паразитов, в среднем 44,2 экз. на одно зараженное животное. В пустыне южного Прибалхашья (Жаманкум, Локкум) Алматинской области у рабочих лошадей в июле – августе наблюдался в основном миаз холки. В среднем общая годовая зараженность всей половозрастной группы лошадей вольфартиозом в пустынной зоне Казахстана составляет $44,5 \pm 8,7$ %, среднее

количество паразитов $M \pm m = 23,3 \pm 3,6$ экз. По исследованным регионам республики средняя зараженность жеребят, больных мытом, и рабочих лошадей составила 44,5 %.

Крупный рогатый скот (Bos taurus). Выявляется вольфартиоз у телят (с 1-месячного и старших возрастов), а также у коров и быков. В пустынной зоне Талдыкорганской области (Борлитобинский район, Матай) у дойных коров вольфартиоз только в августе составил 13,7%, за лето у телят сосунов – 20% (из 50 заражались 10) при интенсивности личинок от 3 до 50 экз. В некоторые годы наблюдается подъем зараженности. Так, на некоторых гуртах в пустынной местности годовая экстенсивность вольфартиоза дойных коров и телят-сосунов (1-2-х месячного возраста) доходила до 40% при учете только первично выявленных больных, а в степной зоне – 13,5 %, интенсивность – 23,2 экз. В полупустынной и пустынной зонах интенсивность личинок и экстенсивность поражения более высокие, чем в степной зоне. Результаты исследования показали, что во всех обследованных хозяйствах доминантным видом мух, вызывающим миазы среди крупного рогатого скота, является *Wohlfahrtia magnifica*, факультативным паразитом – *W. meigeni*. В сообществе мух, личинки которых развиваются у скота, временным или случайным паразитизмом обладали *Lucilia sericata*, *Calliphora vicina*, относящиеся к некрофагам [9]. По исследованным регионам средняя экстенсивность всей половозрастной группы крупного рогатого скота составляет 36,3%, количество личинок – 27,2 экз.

Ослы (Equus asinus). Вольфартиоз ослов регистрируется по месту их обитания в Алматинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской областях [10]. В населенных пунктах за летний период из имеющихся 15-20 рабочих ослов выявляется 6-8 особей, пораженных вольфартиозом (30-40%). Всего обследовано более 65 ослов для уточнения возбудителя и изучения эпизоотологии вольфартиоза. В пустынных районах Южно-Казахстанской области экстенсивность поражения составляет 40,0%, в пустыне южного Прибалхашья – 30,0 %, интенсивность паразитов 14-25 экз. Пораженность ослов личинками вольфартовых мух намного меньше, чем у лошадей. На юге, юго-востоке Казахстана средняя годовая зараженность ослов в пустынных районах составляла 34,0 %, а количество личинок колебалось от 14 до 25, в среднем $18,1 \pm 1,2$ экз. Ослы также являются хозяином для личинок вольфартовых мух в южных областях. Между осликами и другими домашними животными происходит кругооборот паразитов. В данном случае ослы являются одним из звеньев развития личинок вольфартовых мух.

Свиньи (Sus scrofa). Исследованы три группы: свинокомплексы, свиноводческие фермы и частный сектор (у населения). Зараженность свиней различается в зависимости от условий содержания свиней. В свиноводческих комплексах (бывшие совхозы «Илийский» и «Междуреченский» Илийского района) зараженные свиноматки личинками *W. magnifica* не встречались. Единичные случаи заражения зарегистрированы у кастрированных хрячков, которые имели свободный вход и выход через лазы помещения к выгульной площадке. *W. magnifica* в помещение не залетают, естественно, и заражение не происходит, за исключением хрячков при летней кастрации, содержащихся в открытых загонах (не в помещении). Экстенсивность поражения личинками *Wohlfahrtia* у хрячков, содержащихся, на открытых загонах свинокомплекса после кастрации, достигает до 10 %, интенсивность до 25 экз.

В свиноводческих фермах (Капальский район Талдыкорганской области) при лагерном содержании из 56 кастрированных хрячков было заражено 17; при постоянном содержании в открытом загоне под навесом, еще при летней кастрации, несмотря на проведенное лечение, зараженность свиней составила 30,3%. Случаи заражения зарегистрированы у кастрированных хрячков, которых содержали в загоне и в помещении, где они через лазы свинарника имели свободный вход и выход к выгульной площадке.

У частных лиц, где свиньи в летнее время содержатся на открытой выгульной площадке или в открытых загонах, у свиноматок после опороса выявляются больные вольфартиозом; у хрячков при летней кастрации регистрируются миазы; из 30 голов выявлены 9 случаев зараженности – 30% [11]. Интенсивность паразитов составляет 7-25, в среднем – $11,8 \pm 0,4$ экз.

Таким образом, в зависимости от типа содержания свиней зараженность их личинками резко различается, в среднем не превышает 21%. Заражение происходит в свинокомплексах и у свиней частного сектора в открытых под навесом и в открытом выгульном загоне. У свиней в зависимости от системы содержания вольфартиоз наблюдается спорадически.

Собаки (Canis familiaris). Постоянно обследованы 35 особей собак, при этом вольфартиоз зарегистрирован у пастушьих и приотарных собак в пустынной зоне [12] Талдыкорганской области, особенно в припойменных, тугайных местностях (Матай, Кураксу Борлитобинского района). Причиной появления болезни были укусы волками, драки собак между собой и другими хищниками. Миазы у неоднократно зараженных собак наблюдались на шейной, затылочной и околоушной области в основном в июле-августе. Чаще заражаются самцы (тобеты), чем самки. В песчаных местностях и возле тугаев, где распространены хищники, вольфартиоз выявлен и среди пастушьих собак. В основном заражались приотарные собаки, реже пастушьи, и еще реже поселковые (аульные) собаки, расположенные в пустыне (местности Матай, Кураксу Талдыкорганской области). За лето в биотопах пустынной зоны зараженность приотарных собак вольфартиозом зарегистрирована у 20%, максимальная интенсивность паразита 30 экз., средняя – $24,7 \pm 2,6$ экз.

Таким образом, сравнительные исследования животных в различных природных условиях показывают, что в связи с содержанием животных в разных регионах в зависимости от зоны бывают значительные колебания их зараженности личинками вольфартовых мух. Определено распространение миазов и степень зараженности разных видов животных личинками вольфартовой мухи; у животных в условиях республики впервые было зарегистрировано совместное паразитирование личинок *W. magnifica* с личинками *W. meigeni* и *Lucilia sericata*.

Следует отметить, что численность вольфартовых мух в различных географических условиях не одинакова. В безводных и высокогорных местностях их меньше. На пастбище в засоленных низинах и возле соленых озер лёт вольфартовых мух отмечается значительно реже, так как избыточная влажность засоленной почвы отрицательно влияет на окукливание личинок III стадии, хотя в этих местностях пасется в летнее время большое количество животных и, несомненно, выпадают личинки от зараженных животных на окукливание. В пойменных лугах крупных рек, отдаленных на 10-15 км от животноводческих ферм, лёт вольфартовых мух не отмечен до осени, несмотря на то, что осенью заносятся личинки с животными и прилетают мухи, но к лету следующего года здесь не вылупляются имаго, поскольку в ранне-весеннее время луга затопляются водой и создаются неблагоприятные условия для развития куколок. Опыты, проведенные нами, также подтверждают, что выпавшие личинки III стадии во влажной и засоленной среде не окукливаются.

Приведенные данные показывают, что вольфартиоз широко распространен у домашних животных на территории Казахстана. В пределах ареала личинки вольфартовых мух в летний период наносят большой вред животноводству, поражая многочисленных овец, верблюдов, коз, лошадей, свиней, крупный рогатый скот и собак.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Садовский В.Н. Константные методы математической обработки количественных показателей // Ветеринария – 1975. – № II. – С. 42-46.
- 2 Ахметов А.А. Особенности биологии и экологии вольфартовых мух (Diptera, Sarcophagidae) Северного Казахстана // Известия НАН РК. Серия биол. и мед. – 2006. – № 1. – С. 15-19.
- 3 Ахметов А.А. Вольфартиоз верблюдов в Казахстане // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алматы, 2004. – № 4. – С. 53.
- 4 Чарькулиев Д.В. К изучению вольфартовой мухи – *Wohlfahrtia magnifica* Schiner // Известия АН Туркменской ССР. Серия биол. наук. – 1962. – № 6. – С. 66-72.
- 5 Delanoe P. Myiases du betail du Cercle des Doukkalla causes par les larves d' une mouche Sarcophile, *Wohlfahrtia magnifica* Schiner, 1862 // Bull. Soc. Sci, nat. Maroc. – 1922. – II. – P. 132-136.
- 6 Salem H.H. A complete revision of the Species of the genus *Wohlfahrtia* B. B. // Egypt. Univer. Faculty Med. Publ. – 1938. – 13. – P. 1-90.
- 7 Ахметов А.А. Вольфартиоз домашних коз в Казахстане // Материалы «Сибирской зоологической конференции». – Новосибирск, 2004. – С. 354-355.
- 8 Ахметов А.А. Вольфартиоз лошадей в Казахстане // Труды Института зоологии. – Алматы: Наука, 2005. – Т. 49. – С. 250-253.
- 9 Ахметов А.А. Вольфартиоз крупного рогатого скота // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2004. – № 5. – С. 62-63.
- 10 Ахметов А.А. Вольфартиоз домашних ослов // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2006. – № 1. – С. 48-49.
- 11 Ахметов А.А. Зараженность домашних свиней вольфартиозом // Известия МОН, НАН РК. – Серия биол. и медицин. – 2004. – № 6. – С. 39-44.
- 12 Ахметов А.А. Вольфартиоз домашних собак // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2005. – № 4. – С. 35-36.

REFERENCES

- 1 Sadovskij B.N. Konstantnye metody matematicheskoi obrabotki kolichestvennykh pokazatelej. Veterinarija. 1975. № II. S. 42-46. (in Russ).
- 2 Ahmetov A.A. Osobennosti biologij i jekologij wohlfahrtovyh muh (Diptera, Sarcophagidae) Severnogo Kazahstana. Izvestia NAN RK. Serija biologicheskaja i medicinskaja. 2006. №1. S.15-19.
- 3 Ahmetov A.A. Vol'fartioz verbljudov v Kazahstane. Vestnik sel'skhozjajstvennoj nauki Kazahstana.- 2004. № 4. S. 53.
- 4 Charykuliev D.V. K izucheniju vol'fartovoi muhi – Wohlfahrtia magnifica Schiner. Izvestia AN Turkmenskoi SSR: serija biolog. nauk. 1962. № 6. С. 66-72. (in Russ).
- 5 Delanoe P. Myiases du betail du Cercle des Doukkalla causes par les larves d'' une mouche Sarcophile, Wohlfahrtia magnifica Schiner, 1862. Bull. Soc. SciI, nat. Maroc. 1922. II. P. 132-136.
- 6 Salem H.H. A complete revision of the Species of the genus Wohlfahrtia B. B. Eryp. Univer. Faculty Med. Publ. 1938.13. P. 1-90.
- 7 Ahmetov A.A. Vol'fartioz domachnyh koz v Kazakstane. Materialy “ Sibirskoi zoologicheskoi konferencii”. Novocibirsk. 2004. S. 354-355.
- 8 Ahmetov A.A. Vol'fartioz loshadei v Kazahstane. Trudy instituta zoologii. Almaty: Nauka, 2005. T. 49. S. 250-253.
- 9 Ahmetov A.A. Vol'fartioz krupnogo rogatogo skota. Vestnik sel'skhozjajstvennoj nauki Kazahstana.- 2004. № 5. S. 62-63.
- 10 Ahmetov A.A. Vol'fartioz domashnyh oslov. Vestnik sel'skhozjajstvennoj nauki Kazahstana. 2006. № 1. S. 48-49.
- 11 Ahmetov A.A. Zarazhennost' domashnyh svinei vol'fartiozom. Izvestija MON NAN RK. Serija biolog. i medicin. 2004. № 6. S. 39-44.
- 12 Ahmetov A.A. Vol'fartioz domachnyh sobak. Vestnik sel'skhozjajstvennoj nauki Kazahstana. 2005. - № 4. – S. 35-36.

Резюме

A. A. Ахметов

(ҚР БЖҒМ Зоология институты, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ҮЙ МАЛДАРЫНЫҢ ВОЛЬФАРТ ШЫБЫҢДАРЫМЕН
(DIPTERA, SARCOPHAGIDAE) ІНДЕТТЕЛУІ

Вольфарт шыбындарымен үй малдарының індеттелуі Қазақстанда қой, түйе, ешкі, ірі қара мал, жылқы, есек, шошқа және иттерде кездесті. Үй малдарының вольфарт шыбындарының құртымен індеттелу пайызы туралы мәлімет келтірілген. Әр аймақтардағы көп жылғы материалдардың орташа саны толықтырылды. Малдардың індеттелуінің орташа пайызы мен қоздырғыштар саны берілді.

Тірек сөздер: вольфартия шыбындары, құрттар, экстенсивтілік, қарқындылық, паразиттер.

Summary

A. A. Akhmetov

(Institute of zoology of the MES of the RK, Almaty, Republic of Kazakhstan)

INVASION OF DOMESTIC ANIMALS BY THE LARVAE OF WOHLFAHRTIA FLIES
(DIPTERA, SARCOPHAGIDAE)

The defeat by the larvae of *Wohlfahrtia* flies are identified sheeps, camels, goats, cattle, horses, donkeys, pigs and dogs In Kazakhstan. The long-term average data for the invasion of these domestic animals by the larvae of *Wohlfahrtia* flies are given for the various natural zones. Average values by the extensity of invasion and intensity of parasits depending on the different domestic animals, type and regions of their contents are analyzed.

Keywords: wohlfahrtia flies, larvae, extensity, intensity, parasits.

Поступила 20.09.2013 г.

Ж. К. БАХОВ¹, К. У. КОРАЗБЕКОВА¹, А. ЛЕММЕР²

(¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Республика Казахстан,
²Университет Хоэнхайм, Германия)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАНА ИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КИНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГОМПЕРЦА

Аннотация. Исследована кинетика производства метана из сельскохозяйственных отходов (навозная жижа КРС и свиней, птичий помет) в лабораторных реакторах периодического действия в мезофильном режиме (при температуре $37 \pm 0,2^\circ\text{C}$). Изучены кинетические константы производства метана – потенциальный выход метана (P), максимальная скорость производства метана (R_m) и минимальное время для производства метана (λ) и смоделировано производство метана с учетом этих кинетических параметров по Гомперцу. Анализирована продолжительность анаэробного брожения, необходимая для получения 95% потенциального выхода метана в качестве технического времени сбраживания и эффективный период производства метана при анаэробном брожении сельскохозяйственных отходов. По результатам исследований получены следующие качественные показатели для навозной жижи КРС и свиней и птичьего помета: потенциальный выход метана – 0,381, 0,420 и 0,383 $\text{Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$, максимальная скорость производства метана – 0,022, 0,013 и 0,036 $\text{Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ в день⁻¹, длительность лаг-фазы – 10,17, 12,20 и 1,67 дней, соответственно.

Ключевые слова: сельскохозяйственные отходы, анаэробное брожение, биогаз, производство метана, кинетические параметры.

Тірек сөздер: ауылшаруашылық қалдықтары, анаэробты ашу, биогаз, метан алу, кинетикалық параметрлер.

Keywords: agricultural waste, anaerobic fermentation, biogas, methane production, kinetic parameters.

Анаэробное сбраживание является эффективным процессом для деструкции органических веществ биомассы с участием четырех групп микроорганизмов: гидролизных, кислотообразующих, ацетогенных и метанобразующих бактерий в анаэробных условиях [1]. В течение взаимосвязанных, последовательно и параллельно протекающих биологических реакций, продукты одной группы микроорганизмов служат, как субстраты для следующих микроорганизмов, и приводят к трансформации органических веществ, в основном, в смесь метана и двуокиси углерода [2].

Технология анаэробного брожения широко применяется для переработки сельскохозяйственных отходов, в том числе и отходов крупного рогатого скота. Переработка навоза с получением биогаза, удобрений и других попутных продуктов решает проблемы защиты окружающей среды, повышения плодородия земель, получения экологически чистого вида энергии [3].

По данной проблеме проведены многочисленные исследования [3-11], особенно по вопросу определения потенциала выхода метана из различных сельскохозяйственных отходов, по оценке и оптимизации условий производства биогаза. Разработаны многочисленные модели, учитывающие биологические и физико-химические основы анаэробного брожения, а также кинетику роста метанобразующих микроорганизмов.

При оценке общей скорости производства биогаза в анаэробных реакторах лимитирующей стадией выступает метаногенная стадия, несмотря на то, что метанобразующие бактерии имеют более низкую скорость роста, чем кислотообразующие бактерии. Кинетические параметры производства метана облегчают понимание процесса метаногенеза и оптимизацию работы биогазовых установок.

Материалы и методы исследования

Исходное сырье. Исследования проводились с использованием таких сельскохозяйственных отходов, как навозная жижа КРС, навозная жижа свиней и птичий помет. Перед использованием образцы птичьего помета были высушены при 58°C и измельчены таким образом, чтобы они могли проходить через сито с размером ячеек 1 мм. Для брожения птичьего помета использована

сброженная навозная жижа, взятая из работающего в непрерывном режиме реактора (объем 400 л) в биогазовой лаборатории Университета Хоэнхайм (Германия).

Образцы всех свежих материалов (СМ) проанализированы на содержание сухого вещества (СВ) или твердых веществ (ТВ), органического сухого вещества (оСВ), летучих твердых веществ (ЛТВ) и золы по методикам АРНА-Стандарт [12].

«Хоэнхайм» – система тестирования выхода биогаза. «Хоэнхайм» – система тестирования выхода биогаза состоит из ферментеров в виде стеклянных шприцев (колбы для пробоотбора), объемом 100 мл с 1/1 градации и капиллярным удлинителем (рисунок 1), ферментационной камеры (инкубатор) (рисунок 2) и газового датчика [13].

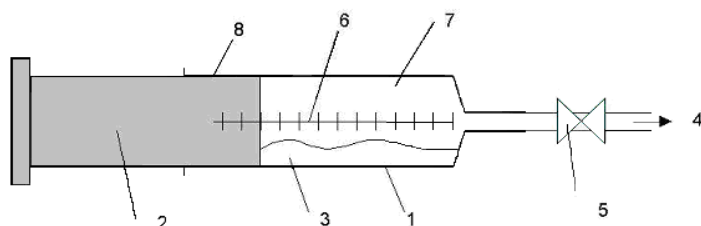


Рисунок 1 – Лабораторный мини-реактор «Хоэнхайм» системы тестирования выхода биогаза (Helffrich & Oechsner, 2003 [13]): 1 – стеклянный шприц; 2 – пробка; 3 – субстрат; 4 – отверстие для газоанализа; 5 – зажим для трубки; 6- градуировка; 7 – газовое пространство; 8 – смазка

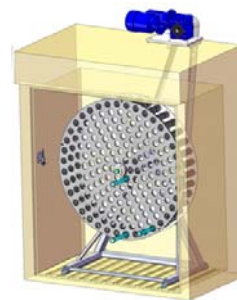


Рисунок 2 – Схематическое изображение инкубатора «Хоэнхайм» системы тестирования выхода биогаза (Ohl, 2011, Dissertation [14])

Исследования проводились при температуре 37⁰С. Все тестируемые образцы были подготовлены в трех повторениях по плану подготовки образцов на тестирование выхода биогаза. Содержание метана измерялось с помощью преобразователя газа модели AGM 10 (датчики Eugore GmbH, Германия) с недисперсионным инфракрасным (NDIR) датчиком, способным обнаружить содержание метана в биогазе в диапазоне от 0 до 100%. Датчик газа был калиброван со стандартным газом, содержащим 60,7% (v) метана. Температура инкубатора, давление воздуха, дата и время, при которых проведены, были зафиксированы для анализа биогаза. Содержание биогаза в стандартных условиях (273K и 101325 Па) определяли в соответствии с Ludington D [15].

Моделирование. Исследования кинетики производства метана для описания и оценки процесса метаногенеза проводились путем внесения экспериментальных данных производства метана в уравнение Гомперца [9-11], которое описывает совокупное производство метана в реакторах периодического действия, предполагающее, что производство метана – это функция роста бактерий. Модифицированное уравнение Гомперца (уравнение 1) представлено ниже:

$$M = P \times \exp \left\{ - \exp \left[\frac{R_m \times e}{P} (\lambda - t) + 1 \right] \right\}, \quad (1)$$

где M – кумулятивное производство метана (Нм³/кг оСВ⁻¹) в t времени, P – потенциальный выход метана (Нм³/кг оСВ⁻¹), R_m – максимальная скорость выхода метана (Нм³/кг оСВ⁻¹ в день⁻¹), λ – продолжительность лаг-фазы (день), t – время, при котором рассчитывается кумулятивный выход метана M (день).

Полученные результаты обработаны в MS-Excel с помощью функции "Solver". Параметры P , λ и R_m подсчитывались для каждого набора данных. Кроме того, определены значения параметров, минимизирующих сумму квадратов отклонения между необходимыми и экспериментальными данными.

Результаты и обсуждение

Характеристика исследуемых субстратов. Результаты измерения сухого вещества, органического сухого вещества, золы и влажности протестированных субстратов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты анализа субстратов

Образцы субстратов	Параметры (%)			
	СВ (в СМ)	оСВ (в СВ)	Зола (в СМ)	Влажность субстрата
Навозная жижа КРС	3,75 ± 0,09	72,14 ± 0,48	1,04 ± 0,008	96,25
Навозная жижа свиней	2,11 ± 0,03	66,15 ± 0,85	0,72 ± 0,02	97,89
Птичий помет	97,89 ± 0,11	64,63 ± 1,95	34,62 ± 1,95	2,11
Сброженная навозная жижа	5,02 ± 1,19	64,54 ± 6,84	1,73 ± 0,031	94,98

Птичий помет использовался в сухом виде. Среднее содержание СВ по 3 образцам субстратов было в пределах 97,89±0,11, влажность – 2,11%. В навозной жиже КРС содержится 3,75±0,09 СВ, меньше 3% в навозной жиже свиней (2,11±0,03). В птичьем помете, по результатам анализов, содержится меньшее количество оСВ, но большее количество в процентах минеральных веществ (зола) по сравнению с другими видами субстратов (64,63±1,95% оСВ, 34,62±1,95% минеральное содержание). В навозной жиже КРС и свиней содержание минеральных веществ (зола) меньше 5%.

При анаэробном брожении навозной жижи КРС и свиней использовано примерно 40 мл субстрата, а в брожении птичьего помета 30 мл субстрата с добавлением 450 г сброженной навозной жижи КРС для создания влажной среды (93,16%). Во всех пробах влажность была в среднем 96%, что хорошо подходит для метаногенеза, поскольку метановые бактерии могут жить и размножаться только во влажной среде (свыше 50%) и в отличие от аэробных бактерий, дрожжей и грибов, не могут существовать в твердой фазе.

Исследование условий производства метана по кинетическим параметрам Гомперца. Согласно уравнению Гомперца при производстве метана основными кинетическими константами являются: P -потенциальный выход метана, R_m -максимальная скорость производства метана и λ -длительность лаг-фазы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты кинетического анализа производства метана (усредненные данные)

Пробы	Кумулятивный выход метана, Нм ³ /кг оСВ	Параметры Гомперца (модель)			Продолжительность для получения 95% потенциального выхода метана, дни
		P , Нм ³ /кг оСВ ⁻¹	R_m , Нм ³ /кг оСВ ⁻¹ в день ⁻¹	λ , дни	
1	0,330 ± 0,038	0,381±0,045	0,022±0,003	10,17±0,34	34,71±1,55
2	0,275 ± 0,049	0,420±0,069	0,013±0,002	12,20±1,71	60,41±2,01
3	0,383 ± 0,009	0,383±0,010	0,036±0,001	1,67±1,01	17,03±0,10

Внеся данные кумулятивного производства метана и моделируя модифицированное уравнение Гомперца, получили графики, показанные на рисунке 3.



Рисунок 3 – Сравнение экспериментальных и расчетных данных, используя кинетической модели уравнения Гомперца

Так как время сбраживания считается ключевыми показателями биоразлагаемость субстрата и скорость переработки отходов [16], дополнительно оценивали общую продолжительность анаэробного брожения. При этом в качестве технического времени сбраживания использовали время, необходимое для получения 95%-го потенциального выхода метана. Известно, что после асимптотического приближения кривой кумулятивного производства метана к выходу метана, реактор будет принимать бесконечное время, чтобы произвести 100% потенциала метана. Таким образом, значение 95% было произвольно выбрано, как и в работах Коррар & Pullammanappallil [10]. Техническое время сбраживания также используется как основание для разработки времени гидролитического удержания (ВГУ) и времени удерживания твердых веществ для анаэробного сбраживания. Время сбраживания может быть сокращено в соответствии с эффективным периодом производства метана. Если из времени достижения 95%-го потенциала выхода метана вычесть время задержки (λ), то получим эффективную длительность производства метана [16].

Навозная жижа КРС, навозная жижа свиней и птичий помет были подвергнуты анаэробному сбраживанию (пробы 1-3, таблица 2). Средний потенциальный выход метана (P) по первой пробе – $0,381 \text{ Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ со стандартным отклонением $0,069$ и со стандартной ошибкой $0,040$. Зафиксирована длительность лаг-фазы (λ) в диапазоне $10,17 \pm 0,34$ дней (стандартная ошибка $0,19$ дней). Средняя максимальная скорость выхода метана (R_m) по пробе 1 равна $0,022 \text{ Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ в день⁻¹ (стандартное отклонение = $0,003$, стандартная ошибка = $0,001$).

По результатам расчетов параметров кинетики производства метана, проба 2 показала следующие константы: средний заключительный выход метана был в диапазоне $0,420 \pm 0,069$ со стандартной ошибкой $0,040$. Длительность лаг-фазы (λ) составила в среднем $12,2 \pm 1,71$ дней (стандартная ошибка = $0,987$). Средняя максимальная скорость производства метана R_m равна $0,013 \text{ Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ в день⁻¹.

Проба 3 из птичьего помета дала следующие значения параметров кинетики производства метана: потенциальный выход метана (P) в среднем составил $0,383 \text{ Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ со стандартным отклонением $0,010 \text{ Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ и ошибкой $0,006 \text{ Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$. Время для минимального производства метана (λ) было в пределах $1,67 \pm 0,01$ дней. Зафиксирована средняя максимальная скорость производства метана в количестве $0,036 \pm 0,001 \text{ Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ в день⁻¹.

Если сравнить кинетические константы уравнения Гомперца для анаэробного брожения трех типов сельскохозяйственных отходов – навозной жижи КРС, навозной жижи свиней и птичьего помета (по таблице 2 и рисунку 3), то можно увидеть различия в процессе метаногенеза. Анаэробное брожение навозной жижи КРС требует для адаптации микроорганизмов в среду $10,17 \pm 0,34$ дней, а навозная жижа свиней $12,20 \pm 1,71$ дней. Кроме того, при максимальной скорости выхода метана (R_m) в пробах с навозной жижей КРС ($0,022 \text{ Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ в день⁻¹) производство метана происходит почти в два раза быстрее, чем в экспериментах с жижей свиней ($\text{Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ в день⁻¹).

В экспериментах с птичьим пометом минимальное время для производства метана (λ) $1,67 \pm 0,01$ дней, которое короче в 6 раз, чем при работах с навозной жижей КРС и в 7 раз, чем в пробе с навозной жижей свиней. Вдобавок, специфическая активность метаногенов высокая, так как максимальная скорость образования метана (R_m) равна $0,036 \text{ Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ в день⁻¹, т.е. метаногенерация протекает быстрее, чем в пробах 1 и 2. Максимальная скорость образования метана (R_m) для птичьего помета в 1,7 раза выше, чем в пробе 1, и в 3 раза выше, чем в пробе с жижей КРС (таблица 2).

Несмотря на низкую скорость выхода метана и длительность лаг-фазы, потенциальный выход метана (P) из навозной жижи свиней выше, чем в экспериментах с навозной жижей КРС и птичьим пометом. Потенциальный выход метана (P) равен $0,381$; $0,420$ и $0,383 \text{ Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$, соответственно, для проб 1, 2 и 3. То есть, кумулятивный выход метана соответствует 86,6%, 65,5% и 100% потенциального выхода метана (P), соответственно в пробах 1, 2 и 3.

В экспериментах с навозной жижей КРС потребовалось $34,71 \pm 1,55$ дней, чтобы достичь 95%-го потенциального выхода метана. Продолжительность была ниже в пределах $17,03 \pm 0,10$ дней в пробе 3. Но для полного преобразования органического субстрата в метан в пробе 2 необходимо $60,41 \pm 2,01$ дней. После вычитания эффективный период производства метана из навозной жижи КРС, навозной жижи свиней и птичьего помета был равен $27,54$, $48,21$ и $15,36$ дням.

Кинетические модели уравнения Гомперца для пробы из навозной жижи КРС совпадают с экспериментальным графиком кумулятивного выхода метана. Величина достоверности аппроксимации равна в среднем $R^2=0,9588$, со стандартной ошибкой 0,02948, то есть достоверность между значениями функции регрессии и фактическим значением равна 96% (рисунок 3).

Модель кумулятивного выхода метана из навозной жижи свиней, основанная на уравнении Гомперца, с достоверностью аппроксимации $R^2 = 0,9944$ показывает торможение метаногенеза после 10-го дня и интенсивный выход метана после 25-го дня процесса (рисунок 3).

Сравнивая экспериментальные и расчетные данные пробы 3, можно обнаружить нестабильность в производстве метана между 10-25 днями. Модель выхода метана из птичьего помета показала достоверность аппроксимации $R^2 = 0,98044$, стандартную ошибку 0,01807 (рисунок 3). В отличие от навозной жижи КРС, в свином жидком навозе содержится около 50% органики, в жидком курином помете более 65% разлагаются при анаэробном сбраживании [17]. Но чем больше биоразлагаемость органического вещества, тем выше содержание аммиака в навозе по сравнению с необработанными материалами. Количество аммиака в жидком курином помете составляет около 85% от общего объема исходного содержания азота.

Сравнительный анализ результатов анаэробного брожения жидкого навоза КРС и свиней (пробы 1 и 2) показал, что процесс метаногенеза в пробе 1 происходит быстрее и интенсивное образование метана начинается с 12-го дня, а в пробе 2 с 20-го дня. Это объясняется тем, что КРС, благодаря особой флоре желудка, содержащей среди прочих и метановые бактерии, а также длинному кишечному тракту и сильному измельчению легко перевариваемых веществ, потребляет существенное количество сырой клетчатки. При этом углеводов содержится больше, чем других полимеров. Поэтому процесс брожения навоза КРС протекает быстрее, хотя процентное содержание метана остается низким, чем из навоза свиней [17]. Это связано с тем, что для свиней характерно плохое переваривание корма из-за короткого кишечника и однокамерного желудка. Поэтому навоз свиней содержит большое количество неразложенных питательных веществ (жира, протеинов и др.), которых изначально больше из-за специфики их кормового рациона.

Заключение. При анаэробном брожении сельскохозяйственных отходов в мезофильном режиме при влажности субстратов 96% можно получить метан в количестве 0,330; 0,275 и 0,383 $\text{Нм}^3/\text{кг оСВ}$ в конце 35 дневного времени гидролитического удерживания, соответственно из навозной жижи КРС и свиней, птичьего помета. Анаэробная ферментация навозной жижи КРС показала кинетические константы P , R_m и λ в значениях 0,381 $\text{Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$; 0,022 $\text{Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ в день⁻¹ и 10,17 дней. Кинетически анализ производства метана из навозной жижи свиней представляет $P=0,420$ $\text{Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$; $R_m=0,013$ $\text{Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ в день⁻¹ и $\lambda=12,20$ дней. Птичий помет отличается кинетическими параметрами P , R_m и λ равными соответственно 0,383 $\text{Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$, 0,036 $\text{Нм}^3/\text{кг оСВ}^{-1}$ в день⁻¹ и 1,67 дней. Эффективный период производства метана из навозной жижи КРС, навозной жижи свиней и птичьего помета был равен 27,54; 48,21 и 15,36 дням по анализу продолжительности анаэробного брожения для достижения 95% потенциального выхода метана. Большая энергетическая ценность навоза свиней способствует большему выходу из него биогаза и метана.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бахов Ж.К., Коразбекова К.У., Сапарбекова А.А. Усовершенствование биотехнологической переработки животноводческих отходов // Вестник СемГУ им. Шакарима. – 2013. – № 2(62). – С.112-118.
- 2 Gujer W., Zehnder A.J.B. Conversion Processes in Anaerobic Digestion // Water Science and Technology. – 1983. – Vol. 15. – P. 127-167.
- 3 Budiyo, Widiasta I N., Johari S., Sunarso. The Kinetic of Biogas Production Rate from Cattle Manure in Batch Mode // International Journal of Chemical and Biological Engineering. – 2010. – 3:1. – P. 39-44.
- 4 Budiyo, Widiasta I N., Johari S., Sunarso. Influence of Inoculum Content on Performance of Anaerobic Reactors for Treating Cattle Manure using Rumen Fluid Inoculum // International Journal of Engineering and Technology. – 2009. – Vol. 1(3). – P. 109-116.
- 5 Kaparaju P., Ellegaard L., Angelidaki I. Optimisation of biogas production from manure through serial digestion: Lab-scale and pilot-scale studies // Bioresource Technology. – 2009. – 100. – P.701-709.
- 6 Luthfianto D., Mahajoeno, Sunarto. The impact of various organic waste and dilution to the biogas production of biomass waste of poultry farms // Nusantara Bioscience. – 2012. – Vol. 4. – N 1. – 6 p.
- 7 Cantrell K.B., Ducey T., Ro K.S., Hunt P.G. Livestock waste-to-bioenergy generation opportunities // Bioresource Technology. – 2008. – 99. – P. 7941-7953.

- 8 Gerber M. An Analysis of Available Mathematical Models for Anaerobic Digestion of Organic Substances for Production of Biogas // International gas union research conference. – Paris, 2008. – 30 p.
- 9 Lay J.-J., Li Y.-Y., Noike T. Mathematical Model for methane production from landfill bioreactor // J. Environ. Engng. – 1998. – 124(8). – P. 730-736.
- 10 Koppa A., Pullammanappallil P. Single-stage, batch, leach-bed, thermophilic anaerobic digestion of spent sugar beet pulp // Bioresource Technology. – 2007. – 99. P. 2831-2839.
- 11 Lo H.M., Kurniawan T.A., Sillanp M.E.T., Pai T.Y., Chiang C.F., Chao K.P., Liu M.H., Chuang S.H., Banks C.J., Wang S.C., Lin K.C., Lin C.Y., Liu W.F., Cheng P.H., Chen C.K., Chiu H.Y., Wua H.Y. Modeling biogas production from organic fraction of MSW co-digested with MSWI ashes in anaerobic bioreactors // Bioresour Technol. – 2010. – 101(16). – P. 6329-6335.
- 12 APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. – Washington DC, 1995. – 53 p.
- 13 Helffrich D., Oechsner H. The Hohenheim biogas yield test. Comparison of different laboratory techniques for the digestion of biomass // Landtechnik. – 2003. – 58:3. – P. 148-149.
- 14 Ohl S. Ermittlung der Biogas- und Methanausbeute ausgewählter Nawaro // Disertation. – ISSN 0931-6264. – Kiel, 2011. – 234 p.
- 15 Ludington D. Calculating the Heating Value of Biogas. DLtech: Inc. Ithaca NY, 2006. – Available from. – www.dairyfarmenergy.com.
- 16 Xie S. Evaluation of biogas production from anaerobic digestion of pig manure and grass silage // Dissertation. National University of Ireland. –2012. –193 p.
- 17 Deublein D., Steinhauser A. Biogas from Waste and Renewable Resources. – Germany, 2008. – 423 p.

REFERENCES

- 1 Bakhov Zh.K., Korazbekova K.U., Saparbekova A.A. Vestnik SemGU, **2013**, 2 (62), 112-118.
- 2 Gujer W., Zehnder A. J. B. *Water Science and Technology*. **1983**, 15, 127 – 167.
- 3 Budiyo, Widiya I N., Johari S., Sunarso. *International Journal of Chemical and Biological Engineering*, **2010**, 3:1, 39-44.
- 4 Budiyo, Widiya I N., Johari S., Sunarso. *International Journal of Engineering and Technology*. **2009**, 1(3), 109-116.
- 5 Kaparaju P., Ellegaard L., Angelidaki I. *Bioresource Technology*, **2009**, 100, 701–709.
- 6 Luthfianto D., Mahajoeno, Sunarto. *Nusantara Bioscience*, **2012**, 4 (1), 6p.
- 7 Cantrell K.B., Ducey T., Ro K.S., Hunt P.G. *Bioresource Technology*, **2008**, 99, 7941–7953.
- 8 Gerber M. *International gas union research conference*, **2008**, 30p.
- 9 Lay J.-J., Li Y.-Y., Noike T. *J. Environ. Engng.* **1998**, 124(8), 730–736.
- 10 Koppa A., Pullammanappallil P. *Bioresource Technology*, **2007**, 99, 2831–2839.
- 11 Lo H.M., Kurniawan T.A., Sillanp M.E.T., Pai T.Y., Chiang C.F., Chao K.P., Liu M.H., Chuang S.H., Banks C.J., Wang S.C., Lin K.C., Lin C.Y., Liu W.F., Cheng P.H., Chen C.K., Chiu H.Y., Wua H.Y. *Bioresour Technol.* **2010**, 101(16), 6329-6335.
- 12 APHA. Washington DC, 1995, 53 p.
- 13 Helffrich D., Oechsner H. *Landtechnik*. **2003**, 58:3,148-149.
- 14 Ohl S. *Disertation. ISSN 0931-6264*. Kiel. **2011**, 234 p.
- 15 Ludington D. DLtech: Inc. Ithaca NY, **2006**.
- 16 Xie S. Dissertation. National University of Ireland. **2012**, 193 p.
- 17 Deublein D., Steinhauser A. Germany, **2008**. 423p.

Резюме

Ж. К. Бахов¹, К. У. Қоразбекова¹, А. Леммер²

(¹М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан Республикасы, ²Хоэнхайм университеті, Германия)

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҚАЛДЫҚТАРЫНАН МЕТАН ӨНДІРУДІ
ГОМПЕРЦТИҢ КИНЕТИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ҮЛГІЛЕУ

Ауылшаруашылық қалдықтарынан (ірі қара мал және шошқа қиы, құс саңғырығы) метан алудың кинетикасы периодты режимде жұмыс істейтін зертханалық реакторларда мезофильді (37±0,2°C температурада) зерттелді. Метан өндірудің кинетикалық константалары – метанның әлеуеттік өндірілуі (P), метан алудың максималды жылдамдығы (R_m) және метан алудың минималды уақыты (λ) зерттелді және метан өндіру осы Гомперцтің кинетикалық параметрлерін есепке ала отырып үлгіленді. Ауылшаруашылық қалдықтарының анаэробты ашуы кезіндегі метан өндірудің тиімді периодына және 95% әлеуетті метан алу үшін қажетті анаэробты ашудың ұзақтығына талдау жасалды. Зерттеу нәтижелері бойынша ірі қара мал және шошқа қиы, құс саңғырығы үшін келесі сапалық көрсеткіштер сәйкесінше алынды: метанның әлеуеттік өндірілуі – 0,381; 0,420 және 0,383 Нм³/кг оКЗ⁻¹ (органикалық құрғақ зат), метанның максималды өндірілу жылдамдығы күніне – 0,022; 0,013 және 0,036 Нм³/кг оСВ⁻¹, лагфаза ұзақтығы – 10,17; 12,20 и 1,67 күн.

Тірек сөздер: ауылшаруашылық қалдықтары, анаэробты ашу, биогаз, метан алу, кинетикалық параметрлер.

Summary

Zh. K. Bakhov¹, K. U. Korazbekova¹, A. Lemmer²

(¹M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Republic of Kazakhstan,
²University Of Hohenheim, Germany)

SIMULATION OF METHANE PRODUCTION FROM AGRICULTURAL WASTE USING KINETIC PARAMETERS OF GOMPERTZ

The kinetics of methane production from agricultural waste (slurry of cattle and swine, poultry manure) in laboratory batch reactors in mesophilic regime (at a temperature of $37 \pm 0,20^{\circ}\text{C}$) were investigated. The kinetic constants of the methane production - the potential yield of methane (P), the maximum production rate of methane (R_m) and the minimum time for the production of methane (λ) were studied and methane production using of these kinetic parameters of Gompertz was modeled. The duration of anaerobic fermentation required producing 95% of the methane potential yield as a technical digestion time and the effective period of the methane production by anaerobic fermentation of agricultural waste was analyzed. According to the research results, the following qualitative indicators for cattle and pigs slurry and poultry manure were obtained: the potential yield of methane – 0.381, 0.420 and 0.383 $\text{Nm}^3/\text{kg oDM}^{-1}$, the maximum production rate of methane – 0.022, 0.013 and 0.036 $\text{Nm}^3/\text{kg oDM in day}^{-1}$, the lag-phase duration – 10.17, 12.20 and 1.67 days, respectively.

Keywords: agricultural waste, anaerobic fermentation, biogas, methane production, kinetic parameters.

Поступила 05.09.2013 г.

УДК 57. 083.12: [502.65:665.6]

А.В. МЕДВЕДЕВА

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

МИКРОБНАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Аннотация. Проведен анализ литературных данных на предмет биологического окисления полициклических ароматических углеводородов углеводородоокисляющими микроорганизмами. Рассмотрены различные механизмы биоокисления углеводородов.

Ключевые слова: полициклические ароматические углеводороды, механизм окисления, углеводородоокисляющие микроорганизмы.

Тірек сөздер: полициклді хошіісті көмірсутектер, тотығу механизмі, көмірсутегі тотықтырғыш микроорганизмдер.

Keywords: polycyclic aromatic hydrocarbons, oxidation mechanism, hydrocarbon-oxidizing microorganisms.

Интенсивное развитие химической и обрабатывающей промышленности привело к интенсивному накоплению в природных биоценозах значительных количеств токсичных веществ, что, в свою очередь, обусловило развитие исследований в области охраны окружающей среды. Вместе с тем, в решении экологических проблем до последнего времени (5-7 лет назад) доминировало традиционное направление – мониторинг объектов окружающей среды и определение ПДК экотоксикантов. Сегодня ведутся работы по использованию штаммов-деструкторов экотоксикантов в очистных сооружениях [1], но вопросы биodeградации токсичных веществ непосредственно в природных биоценозах (биоремедиации) и создания промышленных технологий, позволяющих очищать природные ландшафты от техногенных загрязнений разработаны недостаточно.

Среди веществ – экотоксикантов полиароматические соединения занимают одно из первых мест по урону, наносимому окружающей среде. Спектр этих веществ чрезвычайно разнообразен. Их утилизация сводится в основном к захоронению на специальных полигонах [2].

Все эти вещества имеют в своей структуре бензольное кольцо, которое содержится в природном полимере лигнине, являющимся, наряду с целлюлозой, одним из основных компонентов древесины. Показано [3], что почвенные микроорганизмы способны разрушать лигнин и размыкать входящее в его структуру бензольное кольцо. Вполне возможно, что некоторые из этих микроорганизмов, в процессе селекции могут приобрести способность утилизировать ПАУ в качестве косубстратов или единственных источников углерода и энергии.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) являются классом повсеместно распространенных устойчивых поллютантов, содержащихся в сточных водах и газовых выбросах коксо-, газо- и нефтехимических производств. Нафталин, фенантрен, антрацен, хризен являются компонентами тяжелых фракций нефти и попадают в окружающую среду в результате аварийных разливов нефтепродуктов, при сгорании различных видов топлива при неполном доступе кислорода, а также содержатся в выхлопных газах автомобилей. В последнее время серьезную проблему представляет загрязнение почв и водных систем в индустриально развитых районах мира, поскольку многие ПАУ относятся к классу канцерогенов и мутагенов [6].

Хотя некоторое уменьшение концентрации ПАУ в почве возможно за счет абиотических процессов, основную роль в деградации этих соединений играют микробные популяции. Уникальная способность микроорганизмов к деградации ПАУ как природного, так и антропогенного происхождения становится предметом особого внимания исследователей, прежде всего с точки зрения использования микроорганизмов – деструкторов для очистки окружающей среды от все более возрастающего загрязнения антропогенного происхождения. Окисление углеводов большинством известных микроорганизмов осуществляется с помощью адаптивных энзимов (ферментов). Этот факт установлен многочисленными экспериментами по окислению углеводов клетками микроорганизмов, выращенных на неуглеводородных субстратах. Было показано, например, что клетки гептанокисляющих бактерий, выращенные на глюкозе, не могут окислять углеводороды в присутствии хлорамфеникола. Это соединение угнетает протеиновый синтез, что препятствует возникновению адаптивных энзимов. [5]

Известно, что ряд микроорганизмов способен использовать ПАУ как источники углерода и энергии или трансформировать их [7]. Накоплен значительный экспериментальный материал, показывающий, что процесс биodeградации ПАУ бактериями часто контролируется плазмидами, большинство из которых обнаружено представителей рода *Pseudomonas* [8].

Псевдомонады способны к утилизации самых разнообразных органических соединений, в том числе неприродных. Однако данные, касающиеся биохимических путей, генетического контроля и физиологических аспектов утилизации ПАУ микроорганизмами в основном получены при изучении процесса катаболизма нафталина и относительно мало известно о катаболизме и трансформации ПАУ с более высоким молекулярным весом, таких как фенантрен, антрацен и др. Процесс деградации этих соединений в природных условиях протекает весьма медленно. Это обусловлено, в частности, низкой растворимостью ПАУ в воде, что резко снижает их биодоступность для микроорганизмов.

В последнее время возрос интерес к использованию штаммов – деструкторов для очистки от загрязнений окружающей среды *in situ*. Интродукция микроорганизмов в окружающую среду предполагает проведение предварительных лабораторных исследований штаммов-деструкторов. Исследователи все чаще используют модельные системы, приближенные к естественным условиям, в том числе и почвенные микросистемы. При моделировании природных процессов в лабораторных условиях возникает необходимость разработки новых модельных систем, методов контроля над процессами жизнедеятельности микроорганизмов и деградации ПАУ, быстрых методов количественного определения ПАУ в почве и водных растворах. Изучение процесса деградации ПАУ различными штаммами микроорганизмов предполагает развитие и совершенствование подходов для оценки эффективности этого процесса с целью выбора наиболее активных штаммов-деструкторов для биоремедиации загрязненных территорий. Оценка эффективности процесса деградации предполагает определение количественных характеристик роста микроорганизмов и потребления субстратов с использованием математического моделирования.

Микроорганизмы обладают свойством избирательного отношения к различным углеводородам, причем эта способность определяется не только различием в структуре вещества, но даже и количеством углеродных атомов, входящих в структуру. Так, например, выделенные и описанные

И. Таучевым и В. Петровым *Bacterium aliphaticum* и *Bacterium aliphaticum liquefaciens* н-гексан, н-октан, декан, гексадекан, триаконтан и тетратриаконтан, а выделенная ими же *Bacterium paraffiniscum* окисляла только высшие гомологи этого ряда, начиная с гексадекана [8, 9, 10, 11].

Известны несколько микроорганизмов, трансформирующих и утилизирующих фенантрен как единственный источник углерода и энергии: *Comamonas testosteroni* GZ38A, GZ39, GZ42, *Burkholderia sp.*, *Alcaligenes faecalis* AFK2, *Sphingomonas sp.* P2, *Mycobacterium sp.* PYR 1, *Pseudomonas putida* NCBI9816, *Nocardiodes sp.* KP7. Сообщений о микроорганизмах, способных метаболизировать антрацен еще меньше: *Burkholderia sp.* RP007, *Rhodococcus sp.*, бактерии рода *Mycobacterium* [12]

В работе Н.А. Ленёвой [13], изучались пути трансформации фенантрена и антрацена бактериями рода *R. opacus 412* и *R. Rhodnii 135*, для чего проводили адаптацию микроорганизмов путем многократного пересева. Были предложены пути превращения фенантрена исследуемыми родококками (*R. opacus 412* и *R. Rhodnii 135*). Предполагается, что *R. opacus 412* способен утилизировать фенантрен через начальное дигидроксилирование фенантрена с образованием 3,4-дигидродиола и затем 3,4-дигидроксифенантрена, с последующим образованием 7,8-бензокумарина, 1-гидрокси-2-нафтоальдегида и 1-гидрокси-2-нафтойной кислоты через салицилат и катехол до цикла трикарбоновых кислот.

Повышенное содержание 3-гидроксифенантрена, а также появление и накопление дигидроксилированного не в *ortho* – положении фенантрена в адаптированном варианте штамма *R. opacus 412* могут говорить о возможно повышенной экспрессии ферментов, осуществляющих монооксигенирование, после предварительной адаптации. То, что такое соединение накапливается со временем, свидетельствует о неспособности штамма к дальнейшей утилизации. Таким образом, можно выделить новый, но тупиковый путь трансформации фенантрена штаммом.

Учитывая рост адаптированного варианта штамма *R. rhodnii 135*, а также присутствие в культуральной жидкости следовых количеств салицилальдегида, салицилата, катехола и гидрокси-муконового полуальдегида, можно предположить существование пути а, через который осуществляется основная минерализация фенантрена адаптированными клетками. Однако, скорее всего, трансформация фенантрена через данный путь проходит с большими скоростями по сравнению со штаммом *R. opacus 412*. Предварительная адаптация *R. rhodnii 135* к фенантрону приводит к повышенному накоплению метаболитов пути б, что может также свидетельствовать об активации ферментов катализирующих последовательное монооксигенирование фенантрена [13, 14].

Имеющиеся в литературе данные нельзя считать исчерпывающими, поскольку число потенциально возможных реакций деградации фенантрена и антрацена намного больше, чем известно в настоящее время, особенно с учетом дальнейшего метаболизма первичных продуктов окисления. В большинстве работ внимание сосредоточено на штаммах осуществляющих как можно глубокую деградацию субстрата, вплоть до полной минерализации. Причина этого заключается как в цели исследований (разработка методов биodeградации), так и в методах выделения штаммов (накопительные культуры). Вероятно, при таком подходе бактерии, осуществляющие неполную деструкцию субстрата, ускользают из поля зрения.

Применение микроорганизмов для очистки окружающей среды от токсичных, устойчивых к разложению поллютантов в настоящее время приобретает все большие масштабы. Бактерии рассматриваются как перспективные объекты для создания новых экотехнологий и являются предметом всесторонних исследований. Эффективность методов биоремедиации определяется как способностью используемых организмов к полной деградации целевых токсикантов или их разложения до менее токсичных интермедиатов (утилизируемых основной массой участников микробиоценозов), так и активностью создаваемых биопрепаратов (технологий) в широком диапазоне физико-химических условий.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Kirby Niamh, Mc. Mullan Geoffrey, Marohant Roger. Decolourisation of an artificial textile effluent by *Phanerochaete chrisosporium* // *Biotechnol. Lett.* – 1995. – 17, № 7. – С. 761-764.
- 2 Вредные вещества в промышленности / Под ред. Н. В. Лазарева. – М.: Химия, 1976, 1977. – Т. 1, 2, 3.
- 3 Бабицкая В.Г., Щерба В.В.. Деградация природных полимеров мицелиальными грибами- продуцентами биологически активных веществ // *Прикл. биохимия и микробиология.* –1991. – 27, № 5. – С. 687-694.
- 4 Головлева Л.А., Финкельштейн З.И., Баскунов Б.П. // *Микробиология.* – 1995. – Т. 64, № 2. – С. 197-200.

- 5 Успехи микробиологии / Под ред. А. А. Имшеницкого. – М., 1968. – Т. 5. – 165 с.
- 6 Banerjee D.K., Fedorak P.M., Hashimoto A.K., Pickard M.A. Monitoring the biological treatment of antracene-contaminated soil in a rotating - drum bioreactor // *Appl. Microbiol. and Biotechnol.* – 1995. – 43. – С. 521-528.
- 7 Kiyohara H., Torigoe S., Kaida N., Asaki T., Iida T., Hayashi H., Takizawa N. Cloning and characterization of a chromosomal gene cluster, pah, that encodes the upper pathway for phenantrene and naphthalene utilization by *Pseudomonas putida* OUS82 // *J. Bacteriol.* – 1994. – Vol. 176. – P. 2439-2443.
- 8 Feist C.F., Hegeman G.D., fenol and benzoate metabolism by *Pseudomonas putida* of tangential pathways // *Journal of bacteriology.* – 1969. – Vol. 100. – P. 869-877.
- 9 Кодина Л.А., Геохимическая диагностика нефтяного загрязнения почвы// Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. – М.: Наука, 1988. – С. 112-122.
- 10 Cerniglia C.E. Biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons // *Biodegradation.* – 1992. – Vol. 3. – P. 351-358.
- 11 Кошелева И.А., Балашова Н.В., Измалкова Т.Ю., Филонов А.Е., Соколов С.Л., Слепенькин А.В., Боронин А.М. Деградиция фенантрена мутантными штаммами – деструкторами нафталина // *Микробиология.* – 2000. – № 6. – С. 783-789.
- 12 Churchil S.A., Harper J.P., Churchil P.F. Isolation and characterization of a *Mycobacterium* species capable of degrading three- and four-ring aromatic and aliphatic hydrocarbons // *Applied and Environmental Microbiology.* – 1999. – Vol. 65. – P. 549-552.
- 13 Ленёва Н.А., Коломыцева М.П., Баскунов Б.П., Головлева Л.А. Деградиция фенантрена и антрацена бактериями рода *Rhodococcus* // *Прикладная биохимия и микробиология.* – 2009. – № 2. – С. 188-194.
- 14 Moody J.D., Freeman J.P., Doerg D.R., Cerniglia C.E. Degradation of phenantrene and anthracene by cell suspensions of *Mycobacterium* sp. PYR-1 // *Applied and Environmental Microbiology.* – 2001. – Vol. 67. – P. 1476-1483.

REFERENCES

- 1 Kirby Niamh, Mc. Mullan Geoffrey, Marohant Roger. *Biotechnol. Lett.* **1995**, 17, №7. с. 761-764. (Engl.)
- 2 Pod red. N. V. Lazareva. *Vrednye veshstva v promyshlennosti*, М: Himia, **1976, 1977**. Т.1, 2, 3 (in Russ.).
- 3 Babickaya V.G., Scherba V.V. *Prikl. Biochimia i mikrobiologia.* **1991**. 27, №5, с. 687,694. (in Russ.).
- 4 Golovleva L.A., Finkel'shtein Z.I., Baskunov B.P. *Mikrobiologija*, tom 64, №2, **1995**, с.197-200. (in Russ.).
- 5 Pod red. A. A. Imshenickogo *Uspehi micobiologii*. М, **1968**, Т.5, 165 с. (in Russ.).
- 6 Banerjee D.K., Fedorak P.M., Hashimoto A.K., Pickard M.A. *Appl. Microbiol. And Biotechnol.* **1995**. 43, с. 521-528. (Engl.)
- 7 Kiyohara H., Torigoe S., Kaida N., Asaki T., Iida T., Hayashi H., Takizawa N. *J. Bacteriol.* **1994**. Vol. 176. P. 2439, 2443. (Engl.)
- 8 Feist C.F., Hegeman G.D., *Journal of bacteriology* **1969**, Vol.100, P. 869,877. (Engl.)
- 9 Kodina L.A. *Vosstanovlenie neftezagryznennyh pochvennyh ecosystem.* М., Nauka, **1988**, С. 112, 122. (in Russ.).
- 10 Cerniglia C.E. *Biodegradation*, **1992**, Vol.3; P. 351,358.(Engl.)
- 11 Kosheleva I.A., Balashova N.V., Izmailkova T.U., Filonov A.E., Sokolov S.L., Slepkin A.V., Boronin A.M. *Microbiologia*, **2000**, № 6, С. 783, 789 (in Russ.).
- 12 Churchil S.A., Harper J.P., Churchil P.F. *Applied and Environmental Microbiology.* **1999**. Vol. 65. P. 549, 552 (Engl.)
- 13 Leneva N.A., Kolomyceva M.P., Baskunov B.P., Golovleva L.A. *Prikladnaya biochimia I microbiologia*, **2009**, № 2. С. 188, 194 (in Russ.).
14. Moody J.D., Freeman J.P., Doerg D.R., Cerniglia C.E. *Applied and Environmental Microbiology.* **2001**. Vol. 67. P. 1476-1483. (Engl.)

Резюме

А. В. Медведева

(ҚР БЖҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ПОЛИЦИКЛДІ ХОШИІСТІ КӨМІРСУТЕКТЕРДІҢ МИКРОБТЫ ДЕГРАДАЦИЯСЫ

Көмірсутегі тотықтырғыш микроорганизмдермен полициклді хошиісті көмірсутектердің биологиялық тотығуы жайлы әдеби мәліметтерге зерттеу жүргізілді. Көмірсутектердің биототығу механизмдерінің түрлері қарастырылған.

Тірек сөздер: полициклді хошиісті көмірсутектер, тотығу механизмі, көмірсутегі тотықтырғыш микроорганизмдер.

Summary

А. V. Medvedeva

(«Institute of microbiology and virology» CS MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan)

MICROBIAL DEGRADATION OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS

The analysis of literature data concerning biological oxidation of polycyclic aromatic hydrocarbons using hydrocarbon-oxidizing microorganisms. Reviewed the various mechanisms of biological oxidation hydrocarbons.

Keywords: polycyclic aromatic hydrocarbons, oxidation mechanism, hydrocarbon-oxidizing microorganisms.

Поступила 15.08.2013 г.

Б. Н. МЫНБАЕВА¹, Г. Б. АСЕМКУЛОВА²

¹Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы, Республика Казахстан,
²Казахский экономический университет им. Т. Рыскулова, Алматы, Республика Казахстан)

МИКРОБНЫЕ КУЛЬТУРЫ, ВЫДЕЛЕННЫЕ ИЗ ПОЧВ Г. АЛМАТЫ И ПРОЯВИВШИЕ РАЗЛИЧНУЮ РЕАКЦИЮ НА ПРИСУТСТВИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Аннотация. В статье представлены результаты микробиологических исследований по определению таксономической принадлежности культур, выделенных из почв г. Алматы. Эти культуры были объединены в 3 группы по их реакции к тяжелым металлам: чувствительные к ним, относительно устойчивые и устойчивые. К 1-й группе было отнесено 10 видов бактерий, 4 – актиномицетов и 4 – дрожжей из различных родов; ко 2-й – 3 вида спорообразующих и 1 вид целлюлозоразрушающих бактерий; к 3-й группе – почвенные микроскопические грибы родов *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*.

Ключевые слова: микробценоз, городские почвы, бактерии, актиномицеты, дрожжи, микроскопические грибы.

Тірек сөздер: микробценоз, қала топырағы, бактериялар, актиномицеттер, ашытқылар, микроскопиялық саңырауқұлақтар.

Keywords: microbocenosis, urban soils, bacteria, actinomycetes, yeasts, fungi.

ВВЕДЕНИЕ. Функционирование почвенного покрова в городах в современных условиях его загрязнения нарушено в связи с концентрацией в почвах различных поллютантов, в том числе и тяжелых металлов (ТМ). Общеизвестна токсичная и канцерогенная роль ТМ, особенно таких как кадмий, свинец, ртуть, медь и др. для почвенной микробиоты [1-4 и др.]. В целом, загрязнение почв ТМ и их соединениями негативно воздействовало на жизнедеятельность микроорганизмов и на экологическое состояние почв [5]. В урбанизированных почвах, загрязненных ТМ, изменялись микробные комплексы, зависящие от экологических условий почвенной среды. Исследования микробных ценозов городских почв немногочисленны [2, 6, 7].

Ранее нами было установлено, что почвы г. Алматы содержат большой спектр ТМ: Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Mn, Co, Be, Ni, Sr, V в различных концентрациях [8]. Поэтому в течение длительного времени проводилось изучение микрофлоры почв г. Алматы по сравнению с фоновыми почвами, чтобы получить наиболее яркие различия. В наших исследованиях была получена закономерность: в незагрязненной фоновой почве обитало больше бактерий, а в городских почвах – микроскопические грибы [8].

Цель настоящих исследований: составить коллекцию чувствительных и устойчивых к тяжелым металлам культур микроорганизмов, выделенных из почв г. Алматы.

Объекты и методы исследования

Микробные сообщества городских почв изучали микробиологическими методами. Представители микробных сообществ выделяли на твердых (2% агара) селективных питательных средах в чашках Петри, на поверхность которых вносили почвенные вытяжки из урбанизированных (городских) почв. Почвенные образцы брали методом «конверта» (т.е. в 5 точках на одном участке) из 4 участков городской территории, соблюдая стерильные условия для сохранения нативных структур почвенных микробценозов. Затем смешивали эти пробы, просеивали через сита определенного диаметра. В этих объединенных образцах провели предварительно определение содержания в них ТМ, поскольку было необходимо знать уровень загрязнения почв ТМ.

Объектами исследования служили все выделенные из почвенных образцов свободноживущие почвенные микроскопические грибы, бактерии, дрожжи, актиномицеты, выделенные из почв г. Алматы, т.е. весь спектр возможных микроскопических обитателей почв.

Выделение бактериальных форм проводили обычными микробиологическими методами [9], при внесении почвенных вытяжек в качестве селективной среды МПА (или РПА) [10]. Азотфиксирующие бактерии выделяли на агаризованной безазотной среде Эшби, в состав которой входили,

г/л: маннит – 15; K_2PO_4 – 0,2; $MgSO_4$ – 0,2; $NaCl$ – 0,2; K_2SO_4 – 0,1; мел – 5; бактериальный агар – 15. Продолжительность культивирования чашек Петри: 5-10 дней при температуре $27 \pm 3^\circ C$ [9]. Целлюлозоразлагающие бактерии были выделены с использованием селективной твердой питательной среды Гетчинсона, г/л: K_2HPO_4 – 1,0; $CaCl_2$ – 0,1; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,3; $NaCl$ – 0,1; $FeCl_3$ – 0,01; $NaNO_3$ – 2,5; целлюлозный порошок – 5; агар – 20 [10].

Микроскопические грибы также выделяли с помощью микробиологических методов с использованием агаризованной среды Чапека или Сабуро, г/л: глюкоза – 30,0; $NaNO_3$ – 2,0; KH_2PO_4 – 1,0; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,5; KCl – 0,5; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,01; $CaCO_3$ – 3,0; агар – 20. Инкубацию посевного материала (водную суспензию культур в объеме 0,25 мл с концентрацией клеток 10^6 - 10^8 кл/мл) проводили в термостате при температуре $28^\circ C$ в течение 10-30 суток [10].

Для выделения дрожжей использовали сусло-агар (СА) с 4 мл/л молочной кислоты для ингибирования роста бактерий [9]. Инкубацию чашек Петри проводили при температуре $+5^\circ C$ в течение 14-20 суток. При пересеве дрожжей использовали разведение 1:10 и 1:100.

Сначала мы получали чистые культуры многократным пересевом из единичных колоний культур. Родовое и видовое определение выделенных культур мы проводили по морфо-физиологическим и биохимическим признакам с помощью известных определителей, ссылки на которые поставлены в соответствующих местах текста, и микробиологического анализатора «Multiscan Ascent» (Финляндия). Считаем это необходимыми исследованиями для создания коллекции микробных культур, обладающих либо чувствительностью, либо устойчивостью к ТМ.

Результаты исследований

Из почвенных образцов г. Алматы было выделено 129 штаммов микробных культур. Часть из них была определена до родового и видового названий и вошла в коллекцию. Для составления коллекции чувствительных или устойчивых к ТМ культур мы придерживались нескольких принципов:

- популяция культуры должна быть многочисленной и типичной для городских почв;
- обладать либо чувствительностью, либо устойчивостью к ТМ;
- проводить определение родового и видового названий (или таксономии) культуры микробиологическими методами.

Все микробные культуры были выделены из почв г. Алматы в течение 2012-2013 гг. и депонированы в лаборатории биомониторинга Института магистратуры и PhD докторантуры КазНПУ им. Абая.

Выделенные культуры мы разделили на 3 большие группы, отличающиеся по реакции к ТМ: первая группа обладала чувствительностью по отношению к ТМ, вторая – условно устойчивая, третья – с хорошо выраженной устойчивостью к ТМ.

Группа чувствительных к ТМ микроорганизмов. Установление культурально-морфологических и физиолого-биохимических свойств бактерий произведено согласно определителю Берджи [11, 12], актиномицетов – определителю Г. Ф. Гаузе с соавт. [13], дрожжей – по определителям [14, 15].

Таксономия этой группы чувствительных к ТМ микроорганизмов представлена в таблице 1.

Характеристику этой группы лучше начать с азотфиксирующих бактерий, которые считаются индикаторами загрязнения почв. Бактерии рода *Azotobacter* относятся к аэробным почвенным организмам с широким спектром метаболической активности, главным из которого является способность в результате процесса азотфиксации переводить газообразный азот в растворимую форму, доступную для усваивания растениями. *Azotobacter* предпочитали в наших исследованиях температуру 20 - $25^\circ C$ с аэрацией воздуха. Колонии имели приподнятую и округлую форму, ровные края, консистенцию гладкую, маслянисто-блестящую, сильно ослизненную, на поздних стадиях роста происходило образование коричневого пигмента. 2 штамма бактерий были отнесены к роду *Pseudomonas* и *Bacterium*, которые имели типичные для этих родов культурально-морфологические признаки, видовое название было установлено по физиолого-биохимическим свойствам. Еще 2 штамма бактерий мы отнесли к роду *Arthrobacter*, которые имели разную окраску колоний и биохимические характеристики, и по совокупности признаков были отнесены к разным видам. Сходные исследования позволили нам 2 штамма бактерий отнести к одному роду *Micrococcus*, а их свойства – к 2 разным видам. Оставшиеся 2 штамма по своим характеристикам были отнесены к *Escherichia coli* и *Xanthomonas malvacearum*.

Таблица 1 – Чувствительные к тяжелым металлам микробные культуры, выделенные из почв г. Алматы

№	Бактерии
1	<i>Azotobacter chroococcum</i> ИМД-3 (Beijerinck 1901)
2	<i>Azotobacter vinelandii</i> ИМД-1 (Lipman 1903)
3	<i>Pseudomonas lasia</i> ИМД-1 (Fuller and Norman 1943)
4	<i>Bacterium cellaseum</i> ИМД-7 (Kellerman, McBeth, Scales and Smith) Krasil'nikov 1949
5	<i>Arthrobacter terengenses</i> ИМД-2 (Conn 1928) Connand and Dimmick 1947
6	<i>Arthrobacter globiformis</i> ИМД-1 и ИМД-2 (Conn 1928) Conn and Dimmick 1947
7	<i>Escherichia coli</i> ИМД-4 (Escherich 1885) Migula 1895, Castellani and Chalmers 1919
8	<i>Xanthomonas malvacearum</i> ИМД-3 (Ashby 1929) Dowson 1943
9	<i>Micrococcus auranticus</i> ИМД-6 (Migula 1900)
10	<i>Micrococcus luteus</i> ИМД-1 (Schroeter 1872) Cohn 1872
	Актиномицеты
1	<i>Streptomyces coelicolor</i> ИМД-1 (Müller 1908) Waksman and Henrici 1948
2	<i>Streptomyces albocyanus</i> ИМД-6 (Lindenbein 1952)
3	<i>Streptomyces chrysomallus</i> ИМД-3 (Frommer 1959)
4	<i>Streptomyces fuscus</i> ИМД-1 и ИМД-2 (Söhngen and Fol.Pridham et al., 1958)
	Дрожжи
1	<i>Rhodotorula glutinis</i> ИМД-3 (Fresenius 1863) Harrison 1927
2	<i>Sporobolomyces roseus</i> ИМД-2 (Kluyver et van Niel 1924)
3	<i>Cryptococcus terreus</i> ИМД-5 (di Menna 1954)
4	<i>Candida humicola</i> ИМД-5 (Castellani 1910) Berkhout 1923

4 штамма актиномицетов были отнесены к одному роду *Streptomyces*, но к разным видам.

Выделенные дрожжи были сгруппированы по культурально-морфологическим и физиологическим признакам в 4 группы, из которых были выбраны наиболее типичные штаммы, имеющие хорошую популяционную численность. Результаты работы показаны в таблице 1, в которой представлены 4 родовых и видовых названий дрожжей.

Таким образом, чувствительностью к ТМ обладали, в основном, представители бактерий, некоторые актиномицеты и дрожжи.

Группа условно устойчивых к ТМ микроорганизмов. В эту группу вошли разнообразные культуры, отнесенные к различным классам, родам и видам. Их объединение связано с реакцией на присутствие ТМ в почвенных образцах, которую можно охарактеризовать как сдержанную (таблица 2).

Таблица 2 – Группа условно устойчивых к тяжелым металлам микробных культур, выделенных из почв г. Алматы

Бактерии
<i>Bacillus subtilis</i> ИМД-1 (Ehrenberg 1835) Cohn 1872
<i>Bacillus album</i> ИМД-3 (Sternberg 1890)
<i>Bacillus cerulatus</i> ИМД-5 (Bienstock, Sternberg 1892)
<i>Cytophaga hutchinsonii</i> ИМД-5 (Winogradsky 1929, South and Tittley 1986)
Актиномицеты
<i>Streptomyces fradiae</i> ИМД-4 (Waksman and Curtis 1916)
<i>Streptomyces helvolus</i> ИМД-1 (Waksman and Henrici 1948)

Таким образом, к условно устойчивым культурам отнесены, в основном, спорообразующие бактерии рода *Bacillus* и целлюлозоразлагающие бактерии рода *Cytophaga*. Из актиномицетов только 2 вида обладали свойствами относительной устойчивости.

Группа устойчивых к ТМ микроорганизмов. Устойчивыми к ТМ оказались, в основном, почвенные микроскопические грибы. Определение родовой и видовой принадлежности представителей микробной группы, относящихся к микроскопическим грибам, проводили по определителям М. А. Литвинова и В. И. Билай [16, 17]. Изучаемые почвенные микроскопические грибы относятся к классу несовершенных грибов, представляли собой большую обособленную группу многоклеточных микроскопических грибов, осуществляющих репродуктивное размножение только в виде бесполого (гаплоидного) конидиального спороношения. Основаниями для определения родовой и видовой названий микромицетов служили, в основном, культурально-морфологические признаки: структура мицелия и его окраска, форма конидиеносцев и макроконидий и др. Биоразнообразие микроскопических грибов, выделенных из почв г. Алматы, представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Группа устойчивых к тяжелым металлам микробных культур, выделенных из почв г. Алматы

Микроскопические грибы
<i>Fusarium oxysporum</i> ИМД-2 (Schlechtendal 1824) Wollenweber 1913, Snyder et Hansen 1940
<i>Penicillium cloroleucen</i> ИМД-1 (Berk. and Broome 1881)
<i>Penicillium casei</i> ИМД-1 (W. Staub 1911)
<i>Aspergillus niger</i> ИМД-1 (van Tieghem 1867) Raper et Fennell, 1899
<i>Aspergillus varians</i> ИМД-4 (Raper et Fennell, 1899)
<i>Aspergillus clavatus</i> ИМД-2 (Desmazières 1834)
<i>Aspergillus pseudoclavatus</i> ИМД-5 (Purjewicz, 1899)

Таким образом, выделенные микромицеты были отнесены к 1 виду *Fusarium*, 2 видам *Penicillium* и 4 видам *Aspergillus*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Произведено более 1000 посевов на различные селективные питательные среды. Осуществлены пересевы для получения чистых культур. Выделены в чистые культуры 129 штаммов микробных культур. Описана морфология изучаемых культур. Произведено изучение физиолого-биохимических свойств выделенных культур с использованием различных методик. И, наконец, мы проанализировали множество признаков и характеристик изучаемых культур по нескольким определителям. В результате продолжительной и объемной работы мы создали коллекцию микробных культур почв г. Алматы, обладающих чувствительностью или устойчивостью по отношению к ТМ.

На основании изучения культурально-морфологических свойств выделенных популяций микробных культур мы обратили внимание на низкий уровень таксономического разнообразия микрофлоры городских почв. Нами также отмечена низкая обогащенность почв бактериями и высокая – микромицетами.

Таким образом, изучение микробных сообществ бактерий, актиномицетов, микромицетов и др. микроорганизмов позволило выделить чувствительные и устойчивые к ТМ микроорганизмы.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов ректора КазНПУ им. Абая МОН РК по фундаментальным исследованиям (договор № 1 от 01 апреля 2013 г.).

ЛИТЕРАТУРА

- Costa C., Morel J.L. Cadmium uptake by *Lupinus albus* (L.): cadmium excretion, a possible mechanism of cadmium tolerance // J. Plant Nutr. – 1993. – Vol. 16. – P. 1921-1929.
- Свистова И.Д., Талалайко Н.Н., Щербаков А.П. Микробиологическая интоксикация урбаноземов г. Воронежа // Вестник ВГУ. Сер. Химия. Биология. – 2003. – № 2. – С. 146-150.
- Olayinka A., Babalola G.O. Effects of copper sulphate application on microbial numbers and respiration, nitrifier and urease activities, and nitrogen and phosphorus mineralization in an alfisol // Biol. Agr. Hort. – 2001. – Vol. 19. – № 1. – P. 1-5.
- Kelly J.J. et al. Changes in soil microbial communities over time resulting from one time application of zinc: a laboratory microcosm study // Soil Biol. Biochem. – 1999. – Vol. 31, N 10. – P. 1455-1465.
- Колесников С.И. и др. Экологические функции почв и влияние на них загрязнения тяжелыми металлами // Почвоведение. – 2002. – № 12. – С. 1509-1514.
- Скворцова И.Н., Строганова М.Н., Николаева Д.А. Азотобактер в почвах города Москвы // Почвоведение. – 1997. – № 3. – С. 1-8.
- Павлова Н.Н., Егорова Е.И. Некоторые показатели биологической активности почвенных микроорганизмов как индикаторы антропогенного загрязнения почв тяжелыми металлами и радионуклидами // Тезисы докл. II междунар. конф. «Современные проблемы загрязнения почв», 2007, май. – М., 2007. – Т. 2. – С. 146-147.
- Мынбаева Б.Н. и др. Оценка токсического эффекта тяжелых металлов на почвенную биоту // Вестник НАН РК. – 2013. – № 1. – С. 41-47.
- Нетрусов А.И. и др. Практикум по микробиологии. – М.: МГУ, 2005. – 608 с.
- Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д. Г. Звягинцева. – М.: МГУ, 1991. – 303 с.
- Определитель бактерий Берджи. Т.1 / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, С. Уильямса. – М.: Мир, 1997. – 432 с.
- Краткий определитель бактерий Берджи / Под ред. Дж. Хоулта. – М.: Мир, 1997. – 496 с.
- Определитель актиномицетов. Роды *Streptomyces*, *Streptoverticillium* / Ред. Г. Ф. Гаузе и др. – М.: Наука, 1983. – 248 с.
- Бабьева И.П., Голубев В.И. Методы выделения и идентификации дрожжей. – М.: Пищевая промышленность. – 1979. – 120 с.
- The Yeasts: A Taxonomic Study. 3rd Ed. / Edit.: N. J. W. Kregervan Rij. – Amsterdam: Elsevier, 1984. – 1082 p.
- Билай В.И. Фузариум. – Киев: Наукова думка, 1977. – 443 с.
- Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. – Л.: Наука, 1967. – 311 с.

REFERENCES

- 1 Costa C., Morel J.L. Cadmium uptake by *Lupinus albus* (L.): cadmium excretion, a possible mechanism of cadmium tolerance. *J.Plant Nutr.* **1993.** 16. 1921-1929.
- 2 Svistova I.D., Talalajko N.N., Shherbakov A.P. Mikrobiologicheskaja intoksikacija urbanozemov g.Voronezha. *Vestnik VGU. Ser. Himija. Biologija.* **2003.** 2. 146-150 (in Russ.).
- 3 Olayinka A., Babalola G.O. Effects of copper sulphate application on microbial numbers and respiration, nitrifier and urease activities, and nitrogen and phosphorus mineralization in an alfisol. *Biol. Agr. Hort.* **2001.** 1. 1-5.
- 4 Kelly J.J. et al. Changes in soil microbial communities over time resulting from one time application of zinc: a laboratory microcosm study. *Soil Biol. Biochem.* **1999.** 10. 1455-1465.
- 5 Kolesnikov S.I. i dr. Jekologicheskie funkicii pochv i vlijanie na nih zagrjaznenija tjazhelymi metallami. *Pochvovedenie.* **2002.** 12. 1509-1514 (in Russ.).
- 6 Skvorcova I.N., Stroganova M.N., Nikolaeva D.A. Azotobakter v pochvah goroda Moskvy. *Pochvovedenie.* **1997.** 3. 1-8 (in Russ.).
- 7 Pavlova N.N., Egorova E.I. Nekotorye pokazateli biologicheskoy aktivnosti pochvennyh mikroorganizmov kak indikator antropogennogo zagrjaznenija pochv tjazhelymi metallami i radionuklidami. *Tezisy dokl. II mezhd. konf. «Sovremennye problemy zagrjaznenija pochv»*, 2007, maj. M. **2007.** 2. 146-147 (in Russ.).
- 8 Mynbaeva B.N. i dr. Ocenka toksicheskogo jeffekta tjazhelyh metallov na pochvennuju biotu. *Vestnik NAN RK.* **2013.** 1. 41-47 (in Russ.).
- 9 Netrusov A.I. i dr. *Praktikum po mikrobiologii.* M.: MGU. **2005.** 608 (in Russ.).
- 10 *Metody pochvennoj mikrobiologii i biohimii.* Pod red. D.G.Zvjagineva. M.: MGU. **1991.** 303 (in Russ.).
- 11 *Opredelitel' bakterij Berdzhii.* T.I. Pod red. Dzh.Houlta, N.Kriga, P.Snita, S.Uil'jamsa. M.: Mir. **1997.** 432.
- 12 *Kratkij opredelitel' bakterij Bergi.* Pod red. Dzh.Houlta. M.: Mir. **1997.** 496 (in Russ.).
- 13 *Opredelitel' aktinomicetov. Rody Streptomyces, Streptovorticillium.* Red. G.F.Gauze i dr. M.: Nauka. **1983.** 248 (in Russ.).
- 14 Bab'eva I.P., Golubev V.I. *Metody vydelenija i identifikacii drozhzhej.* M.: Pishhevaja promyshlennost'. **1979.** 120.
- 15 *The Yeasts: A Taxonomic Study.* 3rd Ed. / Edit.: N.J.W.Kregervan Rij. – Amsterdam: Elsevier, 1984. – 1082 p.
- 16 Bilaj V.I. *Fuzarii.* Kiev: Naukova dumka. **1977.** 443 (in Russ.).
- 17 Litvinov M.A. *Opredelitel' mikroskopicheskikh pochvennyh gribov.* L.: Nauka. **1967.** 311 (in Russ.).

Резюме

Б. Н. Мыңбаева¹, Г. Б. Әсемқұлова²

¹ Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы,
² Т. Рысқұлов атындағы Қазақ экономикалық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы)

АЛМАТЫ ТОПЫРАҒЫНАН АЛЫНҒАН ЖӘНЕ АУЫР МЕТАЛҒА ӘРҚАЛАЙ СЕЗІМТАЛ
МИКРОБ ДАҚЫЛДАР

Мақалада Алматы топырағынан алынған дақылдың түрін ажырату бойынша жүргізілген микробиологиялық зерттеу нәтижесі баяндалады. Бұл дақылдардың ауыр металдарға сезімталдығы бойынша 3 топқа біріктірілген. 1 топқа бактерияның 10 түрі жатады, 4 – актиномицеттер және 4 ашытқылар әртүрлі түрден; 2 топқа – споратүзушілердің 3 түрі жатады және 1 түрі жатады целлюлозақиратушы бактерия; 3 топқа – *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* топырақ микроскопиялық саңырауқұлақтары жатады.

Тірек сөздер: микробценоз, қала топырағы, бактериялар, актиномицеттер, ашытқылар, микроскопиялық саңырауқұлақтар.

Summary

B. N. Mynbayeva, G. B. Asemkulova²

¹Kazakh national pedagogical university named after Abai, Almaty, Republic of Kazakhstan,
² Kazakh economic university after T. Ryskulova, Almaty, Republic of Kazakhstan)

MICROBIAL CULTURES ISOLATED FROM ALMATY CITY SOILS, AND SHOWED DIFFERENT
REACTIONS TO THE PRESENCE OF HEAVY METALS

In the article are presented the results of microbiological tests to taxonomic identify keys for cultures isolated from Almaty city soils. These cultures have been merged into 3 groups according to their response to heavy metals: sensitive to them, relatively stable and resistant. To group 1 was classified 10 species of bacteria, 4 – actinomycetes and 4 – yeast from different genera; to the 2-nd – 3 species of spore-forming bacteria and 1 type cellulose-decomposing bacteria; to 3-rd group – the microscopic soil fungi of the genera *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*.

Keywords: microbocenosis, urban soils, bacteria, actinomycetes, yeasts, fungi.

Поступила 19.09.2013 г.

Н. ОҢҒАРБАЕВА, Д. МАҚСҰТОВА, Н. К. ЖАСІЛКОВА

(Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ТРИТИКАЛЕ (ТАЗА СОРТЫ) ДӘНІНЕН АЛЫНҒАН ҰННЫҢ КРАХМАЛ МӨЛШЕРІ

Аннотация. Халқымызды қауіпсіз ауылшаруашылық өнімімен қамтамасыз ету мәселесі мемлекеттік бағдарламаның ең маңызды болып табылады. Бұл мақсатты іске асыру үшін жаңа дақыл түрлерін пайдалана отырып, олардың қоректік қасиеттерін жақсарту, қауіпсіздігін жоғарылату, экономикалық қолжетімділігін арттыру керек. Тритикале ұнындағы крахмалдың мөлшерін анықтауда крахмалдың жоғары мөлшері: еленген ұнда – 67,4%, аз мөлшері тартылған ұнда – 57,8%. Бұл сұрыпты ұнда ақуыздың мөлшері – 11,4 %-дан 12,3% жоғарыласы, балуыздың мөлшері керісінше кемиді – 20,3 %-дан 16,5 %-ға. Мұндай жағдай тритикале сұрыпты ұнының еленген сұрпы дәннің орталық эндоспермасына түзілетіндігімен түсіндіріледі. Эксперименттердің нәтижелері бойынша жүргізілген зертханалық сынаулардан тритикаледен алынған ұнның крахмалы сұрыпына байланысты екендігі анықталды. Тритикале ұнның сұрпы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым крахмал мөлшері көбейеді. Зерттеу нәтижелеріне тритикале ұны еленген сұрпының құрамында крахмал мөлшері көбірек болғандықтан, оны тағам өнімдерін өндіруге тиімді қолдануға, өнім сапасын және ассортиментті арттыруға болатындығын көрсетті.

Тірек сөздер: тритикале дәні, крахмал, сұрып, балуыз, ақуыз, еленген ұн, тартылған ұн.

Ключевые слова: зерно тритикале, крахмал, сорт, клейковина, белок, просеянная мука, смолотая мука.

Keywords: triticale grain, starch, variety, gluten, protein, sifted flour, smolotaya flour.

Халқымызды қауіпсіз ауылшаруашылық өнімімен қамтамасыз ету мәселесі мемлекеттік бағдарламаның ең маңызды сұрағы болып табылады. Бұл мақсатты іске асыру үшін жаңа дақыл түрлерін пайдалана отырып, олардың қоректік қасиеттерін жақсарту, қауіпсіздігін жоғарылату, экономикалық қолжетімділігін арттыру керек.

Қазіргі уақытта ең көп қызығушылық туғызып отырған жоғарғы өнімді, суыққа, ауруларға төзімді тритикале дақылы болып табылады.

Тритикале – адамның шығарған алғашқы дәнді дақылы, ол бидай (*Triticum*) мен карабидайды (*Secale*) будандастыру арқылы алынды. Ол мамандардың пікірінше, болашақта өнделетін басты дақылдардың біріне айналады және жасыл жем ретінде өсіріледі. Өзінің құрамында қара бидайдың ақуызды заттарының құндылығын және бидайдың наубайханалық қасиеттерін қосып, нанның тағамдық құндылығын жоғарылатып қана емес, сонымен қатар нан өндіру саласының шикізат қорын кеңейтеді.

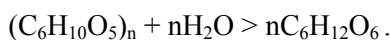
Оның сапасы тағам өнімдерінде шикізат ретінде пайдалануға өте қолайлы және экономикалық тиімді екендігі көптеген зерттеулерде белгіленген. Бірақ тритикале бидайы – ұндық және наубайханалық қасиеттерін зерттеуге қарағанда, толығымен ашылып зерттелмеген дақыл болып қалады [1, 2].

Ерекше қызығушылықты Жер мен Өсімдік шаруашылығы ҚазҒЗИ-ның селекциясының тритикалидің «Таза» сұрпы танытады. Ол ҚР-да 2002 жылы Оңтүстік Қазақстан облыстарында қолданысқа енген. Бұл дақылды шикізат ретінде наубайханада, кондитерлік өнімдерді жасағанда бидаймен араластырып қолданады.

Қазіргі кезде Қазақстанда кең таралған тритикале дақылының «Таза» сұрпының технологиялық сипаттамасы толық зерттеуді қажет етеді. Осыған байланысты зерттеу нысаны ретінде тритикале дақылының «Таза» сұрпынан алынған ұн түрлері алынды. Сонымен бірге құрамындағы крахмалдың мөлшерін анықтау негізінде ұн өнімдерінің шикізат базасы ассортиментін арттыру және тиімді пайдалану зерттелді.

Көптеген ғалымдардың зерттеуі бойынша крахмал дақылдар үшін қор жинаушы материал болып табылады. Жалпы крахмал – табиғатта кең таралған фотосинтез өнімдерінің бірі. Крахмал – өзіндік сипаттамасы бойынша, полисахаридке жатады, формуласы $(C_6H_{10}O_5)_n$, әр полисахарид үшін n мәні әртүрлі, дәмсіз ақ ұнтақ, суда ерімейді. Дақылдарда крахмалдың мөлшері әртүрлі мысалы: күрішті (86%), бидайда (75%), жүгеріде (72%) [3, 4].

Ферменттің әсері немесе қышқылдармен қыздырғанда крахмал барлық күрделі көмірсулар секілді гидролизге ұшырайды. Крахмалдың гидролизі – оның маңызды қасиеті. Гидролиз кезінде алдымен крахмал түзіледі, ары қарай қиын заттар – декстриндер, мальтоза және соңғы өнім глюкоза түзіледі:



Крахмал тағамдағы негізгі көмірсулардың бірі болып табылады. Ол тағам өнімдерінде ұнда, нанда, жармаларда және т.б болады. Крахмал шикізат ретінде көп мөлшерде декстрин, сірне және глюкоза, кондитер т.б. өндірістерде қолданылады.

Біз зерттеу барысында тритикале дәнінен алынатын наубайханалық еленген, еленбеген, жай ұн сұрыптарының құрамындағы крахмалды стандартты әдіспен (поляриметрлік) анықтадық.

Поляриметрлік әдістің негізі астықтағы немесе оның өңделген өніміндегі крахмалдың тұз қышқылында еруін анықтау, еріген ақуыз заттарының тұнбаға түсуін анықтау, крахмал ертіндісі айналуының оптикалық бұрышын анықтау болып табылады. Құрғақ затқа шаққандағы крахмал мөлшерін келесі формуламен есептедік:

$$X = \frac{ka \times 100}{100 - B}.$$

Мұндағы k – аудармалық коэффициент (бидай үшін – 1,898; жүгері үшін – 1,879; қарабидай үшін – 1,885; арпа үшін – 1,912; сұлы үшін – 4,914; күріш үшін – 1,866; тары – 1,818); a – сахариметр көрсеткіші, град; B – өнім ылғалдылығы, %.

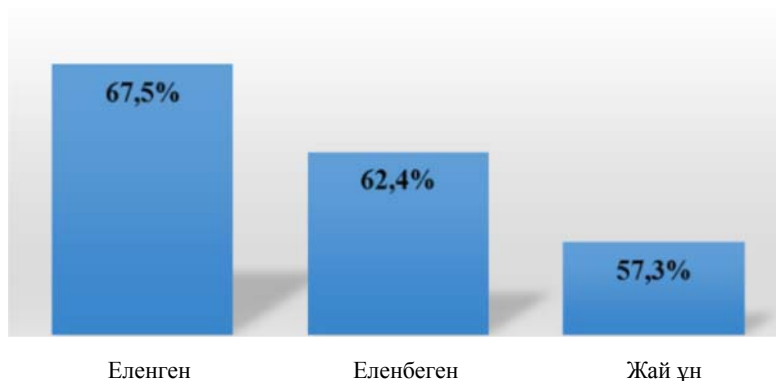
Крахмалды екі параллель үлгіде жүргіздік. Екі анықтамадан алынған орташа арифметикалық көрсеткішті крахмалдың нақтылы мөлшері ретінде алдық. Крахмалды параллель анықтау кезіндегі ауытқу айырмашылық сахариметр ұзындығы 200 мм кезінде 0,5 %-дан, 100 мм кезінде 1,0 % аспады. Алынған мәліметтер кестеде көрсетілген.

Наубайханалық тритикале ұны крахмалының мөлшері

Ұнның сорты	Крахмалдың мөлшері,%
Еленген	67,4
Еленбеген	62,4
Жай ұн	57,8

Кестеде көрсетілген мәліметтері бойынша тритикале ұнының крахмалдың мөлшері сұрпына тәуелді екендігі дәлелденді. Орташа есеппен алғанда крахмалдың ең көп мөлшері еленген ұнда болады (67,5%), ең аз – жай ұнда (57,3%).

Сонымен қатар суретте зерттеліп отырған үлгілердің нәтижелерін көрнекті ұсыну және көрсеткіштердің көлемдерін салыстыру үшін бағанды диаграмма тұрғызылған, олардың ішінде орташалардың тобын көрсету үшін тіке бағандар қолданылады.



Тритикале ұнының крахмал мөлшері

Эксперименттердің нәтижелері бойынша жүргізілген зертханалық сынаулардан тритикаледен алынған ұнның крахмалы сұрпына байланысты екендігі анықталды. Тритикале ұнының сұрпы неғұрлым жоғары болса соғұрлым крахмал мөлшері көбейеді.

Зерттеу нәтижелеріне тритикале ұны еленген сұрпының құрамында крахмал мөлшері көбірек болғандықтан, оны тағам өнімдерін өндіруге тиімді қолдануға, өнім сапасын және ассортиментті арттыруға болатындығын көрсетті.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Уразалиев Р.А. Айнабекова Б.А., Шортанбаева С. Тритикале – ценная кормовая культура Р. А. Уразалиев // «Биологические основы селекции и генофонда растений»: Мат-лы междунар. научн. конф. – Алматы, 2005. – С. 260-261.
- 2 Мухаметов Э.М., Казанина М.А., Туликова Л.К., Макаеева О.Н. Технология производства и качество продовольственного зерна. – Минск, 1996. – С. 6-60.
- 3 Крахмал и крахмалопродукты // <http://www.znaytovar.ru>
- 4 Бутковский В.А., Нерко А.И., Мельников Е.М. Технология перерабатывающих производств. – М.: Интеграф сервис, 1999. – 472 с.

REFERENCES

- 1 Urazaliev R.A. Ajnabekova B.A., Shortanbaeva S. Tritikale – cennaja kormovaja kul'tura R. A. Urazaliev // «Biologicheskie osnovy selekcii i genofonda rastenij»: mat-ly mezhdunar. nauchn. konf. Almaty, 2005. S. 260-261.
- 2 Muhametov Je.M., Kazanina M.A., Tulikova L.K., Makaseeva O.N. Tehnologija proizvodstva i kachestvo prodovol'stvennogo zerna. Minsk, 1996. S. 6-60.
- 3 Krahmal i krahmaloprodukty // <http://www.znaytovar.ru>
- 4 Butkovskij V.A., Nerko A.I., Mel'nikov E.M. Tehnologija pererabatyvajushhijh proizvodstv. M.: Integraf servis, 1999. 472 s.

Резюме

Н. Онгарбаева, Д. Максумова, Н. К. Джасиликова

(Алматинский технологический университет, Алматы, Республика Казахстан)

КОЛИЧЕСТВО КРАХМАЛА В МУКЕ, СДЕЛАННОЙ ИЗ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ (ТАЗА СОРТ)

Самым главным вопросом государственной программы является обеспечение народа безопасной сельскохозяйственной продукцией. Для решения этой проблемы нужно улучшить питательные качества, повысить безопасность и экономическую доступность, используя новые виды зерновых культур. При определении крахмала в составе муки тритикале выявлено большое количество крахмала в просеянной муке – 67,4%, меньшее количество в смолотой муке – 57,8%. В этом сорте муки количество белка составляет от 11,4 до 12,3%, а количество клейковины, наоборот, уменьшается от 20,3 до 16,5. Это объясняется тем, что зерно образовывается в центре эндоспермы просеянного сорта муки сорта тритикале. Согласно результатам проведенных лабораторных проверок было определено, что наличие крахмала в составе муки тритикале зависит от сорта. Если сорт муки тритикале будет высшим, то и количество крахмала будет выше. Результаты исследования показали, что в составе просеянной муки тритикале находится большое количество крахмала, поэтому можно использовать в производстве пищи для улучшения качества продукции и ассортимента.

Ключевые слова: зерно тритикале, крахмал, сорт, клейковина, белок, просеянная мука, смолотая мука.

Summary

N. Ongarbayeva, D. Maksutova, N. K. Dzhasilikova

(Almaty technological university, Almaty, Republic of Kazakhstan)

THE AMOUNT OF STARCH IN THE FLOUR MADE FROM GRAIN TRITICALE (TAZA GRADE)

The most important issue of the state program is to provide people with safe agricultural products. To solve this problem it is necessary to improve the nutritional quality, increase safety and affordability of using new types of crops. In determining the starch in the flour triticale showed a greater amount of starch in the flour sifted – 67.4%, fewer grinded in flour - 57.8%. In this variety, flour contains protein from 11.4 to 12.3%, and the amount of

gluten conversely decreases from 20.3 to 16.5. this is due to the fact that the grain is formed in the center of the sifted flours endosperm varieties of triticale. According to the results of the laboratory tests it was determined that the presence of starch in the flour triticale depends on the type. If a type of triticale flour differs, then the amount of starch will be higher. The results showed that there is a large amount of starch in the sifted flour triticale, this can be used in food production to improve product quality and product range.

Keywords: triticale grain, starch, variety, gluten, protein, sifted flour, смолотая flour.

Поступила 05.09.2013 г.

УДК 579.222:579.264:579.67

Л. Т. РАЙЫМБЕКОВА, Е. А. ОЛЕЙНИКОВА, М. Г. САУБЕНОВА

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

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА АНТАГОНИСТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ АССОЦИАЦИИ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ 60-Л

Аннотация. Методом диффузии в агар исследовано влияние различных добавок овощных и других растений на антагонистическую активность ассоциации 60-Л. Показана возможность повышения антагонистической активности ассоциации молочнокислых микроорганизмов с помощью растительных добавок по отношению к условно-патогенным дрожжам рода *Candida*. Результаты исследования будут использованы для создания функциональных кисломолочных продуктов профилактического назначения.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, лактозосбраживающие дрожжи, антагонистическая активность, растительные добавки.

Тірек сөздер: сүт қышқылды бактериялары, лактоза ашытқыш ашытқылар, антагонистік белсенділік, өсімдік қоспалары.

Keywords: lactic acid bacteria, yeast lactose fermenting, antagonistic activity, herbal supplements.0

Введение. Традиционно наиболее известным и широко используемым физиолого-биохимическим свойством молочнокислых бактерий является их способность подавлять жизнедеятельность как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий, возбудителей различных заболеваний. Грибам как тест-культурам при этом уделяется лишь незначительное внимание. Однако при дисбактериозах, которыми в той или иной степени в настоящее время страдает подавляющее большинство населения, в кишечном тракте человека резко увеличивается количество условно-патогенных грибов – возбудителей оппортунистических инфекций, в том числе дрожжей рода *Candida*, занимающих особое место в практике клиницистов различных специальностей [1, 2]. Кроме того, в последние десятилетия наблюдается увеличение интенсивности воздействия на организм человека различных факторов среды (антибиотиков и других медикаментозных средств, а также различных химических и физических факторов), нарушающих нормофлору кишечника и способствующих ослаблению его иммунного статуса [3-5]. Среди молочнокислых организмов, являющихся активными антагонистами дрожжей рода *Candida* и плесневых грибов, в литературе упоминаются лишь некоторые штаммы гетероферментативных бактерий, для приготовления молочнокислых продуктов практически неиспользуемых [6].

Между тем, нами из молочнокислых продуктов домашнего производства выделены и изучены молочнокислые бактерии, которые в сочетании с лактозосбраживающими дрожжами проявляют антагонистическую активность в отношении различных представителей условно-патогенных грибов, в том числе и возбудителей кандидомикозов. С целью создания молочнокислых продуктов лечебно-профилактического назначения представлялось перспективным исследовать возможность повышения их эффективности путем использования различных растительных добавок, которые помимо повышения биологической ценности продукта, способствовали бы и увеличению степени антагонистической активности используемых молочнокислых организмов.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования служила ассоциация 60-Л, в состав которой входят ранее отобранные молочнокислые бактерии и лактозосбраживающие дрожжи *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Saccharomyces sp.*, выделенные из кисломолочных продуктов домашнего производства, обладающие противогрибковой активностью в отношении условно-патогенных дрожжей рода *Candida*. В качестве овощных добавок были взяты семена укропа, кардамона, салата латук, петрушки, корицы, имбиря, базилика. Семена добавляли в количестве 0,1 г на 10 мл среды (молоко 1% жирности). Культивировали ассоциации с добавками 24 часа при 30°C. В качестве добавок использованы также морковный и свекольный соки в концентрации 0,1 мл на 10 мл среды (молоко 1% жирности).

В качестве тестовых культур были взяты условно-патогенные дрожжи *Candida albicans* и *Candida guilliermondii*, тест-культуры мицелиальных грибов, выделенные при дисбиозах кишечника и полученные из ТОО «Нутритест»: *Penicillium lanoso-viride*, *Penicillium notatum*, *Cephalosporium humicola*; изолят *Penicillium sp.* 1 – засоритель кисломолочных продуктов, а также бактериальные тест-культуры микроорганизмов *Salmonella dublin* T-4 (У), *Sarcina flava*, *Escherichia coli*, *E. coli* (У), *Mycobacterium citreum*, *M. rubrum*, I вакцина Ценковского. Антагонистическую активность определяли методом диффузии в агар (метод отсроченного антагонизма). На питательную среду Сабуро для дрожжей и Чапека для мицелиальных грибов рассеивали тест культуры, затем делали лунки с помощью блокореза. В лунки вносили сквашенное молоко с растительными добавками. Об антагонистической активности судили по диаметру стерильных зон, образующихся вокруг лунок, молочнокислых бактерий в отношении дрожжей осуществляли на 2-е сутки, мицелиальных грибов – на 7-е сутки инкубации.

Результаты и обсуждение

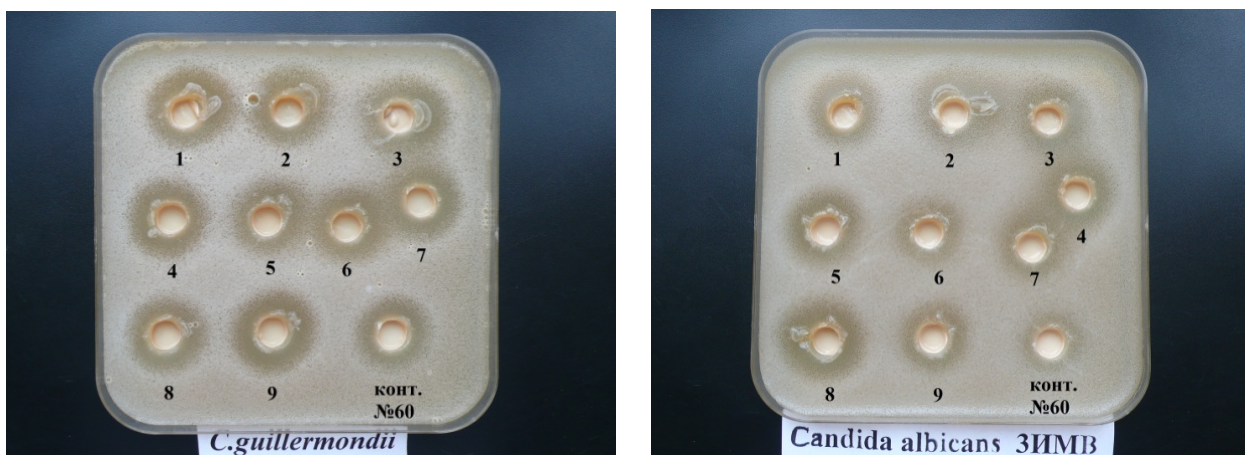
Исследовано влияние различных добавок овощных и других растений на антагонистическую активность ассоциации 60-Л. Результаты исследований представлены в таблице.

Антагонистическая активность ассоциации 60-Л при культивировании на среде с различными растительными добавками

Тест-культуры	Зоны подавления роста тест-культур, мм									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	укроп	кардамон	салат латук	петрушка	корица	имбирь	базилик	морковный сок	свекольный сок	ассоциация №60-Л
<i>E. coli</i>	22	21	23	20	16	16	18	15	15	20
<i>M. rubrum</i>	15	16	15	16	15	0	15	15	15	16
<i>E. coli</i> (У)	12	17	12	12	15	18	19	12	19	15
<i>M. citreum</i>	15	15	13	19	15	15	13	13	13	15
I Вакцина Ценковского	25	0	24	24	0	20	25	25	23	24
<i>Salm. Dublin T-4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
<i>S. flava</i>	15	15	0	15	13	15	12	16	14	15
<i>C. albicans</i> 3ИМВ	22	25	23	23	22	21	20	25	20	18
<i>C. guilliermondii</i>	30	20	25	22	23	20	25	25	25	22

При внесении в обезжиренное молоко различных добавок овощных и других растений ассоциация 60-Л подавляла почти все исследованные бактериальные тесты. Лишь в отношении бактериальной тест-культуры *Salmonella Dublin T-4* ассоциация 60-Л с растительными добавками антибактериальную активность не показала. Выявлено повышение антагонистической активности ассоциации в отношении *E. coli* на 10-15% при введении в обезжиренное молоко добавок укропа и салата латука. Активность в отношении второго штамма кишечной палочки повышалась на 13-27% при добавлении кардамона, имбиря, базилика и свекольного сока. Повышение антагонистической активности ассоциации в отношении *M. citreum* на 27% вызывало введение в молоко петрушки.

Наиболее выраженным было влияние добавок на подавление роста условно-патогенных дрожжей *C. albicans* и *C. guilliermondii* (рисунок). При введении в обезжиренное молоко укропа зоны подавления роста указанных тест-культур ассоциацией 60-Л увеличивались на 5-10%. Антагонистическая активность к *C. albicans* и *C. guilliermondii* повышалась, хоть и менее выражено, при добавлении базилика, салата латука, морковного сока и свекольного сока.



Влияние растительных добавок на антагонистическую активность ассоциации №60-Л в отношении *C. albicans* ЗИМБ и *C. guilliermondii*: 1 – укроп; 2 – кардамон; 3 – салат латук; 4 – петрушка; 5 – корица; 6 – имбирь; 7 – базилик; 8 – морковный сок; 9 – свекольный сок

По отношению ко всем мицелиальным грибам при культивировании на обезжиренном молоке, как с различными растительными добавками, так и без них противогрибковая активность ассоциации 60-Л не выявлена. Контрольная среда из обезжиренного молока с растительными добавками зелени и соков не оказывала никакого влияния на рост тест-культур. То есть прямое воздействие добавок на условно-патогенные микроорганизмы исключено, оно опосредовано лишь воздействием на метаболизм составляющих ассоциацию микроорганизмов.

Таким образом, была показана возможность повышения антагонистической активности ассоциации молочнокислых бактерий по отношению к бактериальным тест-культурам и условно-патогенным дрожжам рода *Candida* путем внесения различных растительных добавок в среду культивирования. Полученные данные будут полезны в разработке функциональных кисломолочных продуктов профилактического назначения, нормализующих кишечную микрофлору.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бондаренко В.М., Грачева Н.М., Мацулевич Т.В. Дисбактериозы кишечника у взрослых // КМК Scientific Press. – М., 2003. – 220 с.
- 2 Бережной В.В., Крамаев С.А., Шунько Е.Е. Микрофлора человека, роль современных пробиотиков в ее регуляции // Здоровье женщины. – 2004. – № 1(17). – 134-139 с.
- 3 Все о дисбактериозе: Тысяча причин дисбактериоза // <http://dizbakterioz.ru/p.12>
- 4 Воробьев А.А., Лыкова Е.А. Бактерии нормальной микрофлоры: биологические свойства и защитные функции // Журн. микробиол. – 1999. – № 6. – С. 102-105.
- 5 Стоянова Л.Г. Новые бактериоцины лактококков и их практическое использование: Дис. ... д. биол. наук. – М., 2008. – 3-4 с.
- 6 Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции / Под. ред. Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 525 с.

REFERENCES

- 1 Bondarenko V.M., Gracheva N.M., Maculevich T.V. Disbakteriozy kishchnika u vzroslyh. KMK Scientific Press. M., 2003. 220 c. (in Russ.)
- 2 Berezhnoj V.V., Kramaev S.A., Shun'ko E.E. Mikroflora cheloveka rol' sovremennyh probiotikov v ee reguljácii. Zdorov'e zhenshhiny. 2004. № 1(17). 134-139 s. (in Russ.)
- 3 Vse o disbakterioze: Tysjacha prichin disbakterioza. <http://dizbakterioz.ru/p.12> (in Russ.)
- 4 Vorob'ev A.A., Lykova E.A. Bakterii normal'noj mikroflory: biologicheskie svojstva i zashhitnye funkcii. Zhurn. mikrobiol. 1999. № 6. S. 102-105. (in Russ.)
- 5 Stojanova L.G. Novye bakteriociny laktokokkov i ih prakticheskoe ispol'zovanie: Diss. ... d. boil. nauk. M., 2008. 3-4 s. (in Russ.)
- 6 Donchenko L.V. Bezopasnost' pishhevoj produkcii. Pod. red. L. V. Donchenko, V. D. Nadykta. M.: Pishhempromizdat, 2001. 525 s. (in Russ.)

Резюме

Л. Т. Райымбекова, Е. А. Олейникова, М. Г. Саубенова

(ҚР БЖҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы, Қазақстан Республикасы)

60-Л СҮТ ҚЫШҚЫЛДЫ МИКРООРГАНИЗМДЕР АССОЦИАЦИЯСЫНЫҢ
АНТАГОНИСТІК БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ ӨСІМДІК ҚОСПАЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІ

60-Л сүт қышқылды микроорганизмдер ассоциациясының антагонистік белсенділігіне өсімдік қоспаларының әсері агарға диффузиялау әдісімен зерттелді. Сүт қышқылды микроорганизмдердің ассоциациясына өсімдік қоспаларын қосу арқылы *Candida* туысының шартты-патогенді ашытқыларына антагонистік белсенділікті жоғарылату болатындығы дәлелденді. Зерттеу нәтижелері профилактикалық мақсаттағы функционалды сүт қышқылды өнім алу үшін қолданылады.

Тірек сөздер: сүт қышқылды бактериялары, лактоза ашытқышы ашытқылар, антагонистік белсенділік, өсімдік қоспалары.

Summary

L. T. Rayimbekova, Y. A. Oleinikova, M. G. Saubenova

(«Institute of microbiology and virology» CS MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan)

EFFECT OF PLANT SUPPLEMENTARY TO THE ASSOCIATION ANTAGONISTIC ACTIVITY
OF LACTIC ACID MICROORGANISMS 60-L

Agar diffusion method was studied the effect of different supplements vegetable and other plants on the antagonistic activity of the association number 60-L. The possibility of increasing the antagonistic activity of lactic acid microorganisms association with herbal supplements towards opportunistic yeast type *Candida*. The results will be used to create functional fermented milk products prophylactic purpose.

Keywords: lactic acid bacteria, yeast lactose fermenting, antagonistic activity, herbal supplements.

Поступила 05.09.2013 г.

А. И. СЕЙТБАТТАЛОВА, Г. А. МОМБЕКОВА, О. Н. ШЕМШУРА, Н. Е. БЕКМАХАНОВА

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

ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДА НА МОРФОЛОГО-КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ

Аннотация. В статье приведены результаты исследования влияния различных источников углерода на морфолого-культуральные особенности фитопатогенных грибов. В качестве источников углерода использовали: сахарозу, мальтозу, глюкозу, фруктозу, сорбит. Выявлены изменения морфолого-культуральных признаков у грибов рода *Alternaria*, *Fusarium* при использовании различных источников углеродного питания, такие как размер колоний, интенсивность роста, цвет мицелия и спороношение.

Ключевые слова: фитопатогенные грибы, углероды, питание, морфолого-культуральные признаки.

Тірек сөздер: фитопатогенді саңырауқұлақтар, көмірсутектер, коректену, морфологиялық-культуралдық белгілері.

Keywords: phytopathogenic fungi, carbons, food, morphological and cultural characteristics.

Для жизни микроскопических грибов углероды занимают совершенно особое положение, они играют важнейшую роль в их питании. Около половины сухого веса микромицета приходится на долю углерода. Потребности различных микроорганизмов в источниках углерода весьма разнообразны. Грибы в качестве источника углерода могут использовать большинство органических веществ, у них нет строгой специфичности. Однако некоторые грибы используют только определенные источники углерода. Например, одни виды грибов лучше используют глюкозу, другие – фруктозу или пентозу.

У грибов часто проявляется неодинаковая потребность в разных источниках углерода для роста мицелия, образования репродуктивных органов, накопления в среде или мицелии определенного метаболита. Поэтому пригодность того или иного соединения, в качестве источника углерода для грибов, определяется по различным показателям – максимальному росту мицелия, степени спорообразования или максимальному образованию определенного метаболита [1-6].

Целью работы явилось изучение влияния различных источников углерода на морфолого-культуральные признаки микроскопических грибов.

Материалы и методы

Объектом исследований являлись грибы рода *Fusarium*, *Alternaria* выделенные из сахарной свеклы, произрастающей в хозяйстве «Будан» Енбекшиказахского района, Алматинской области.

Изучение влияния различных источников углеродана морфолого-культуральные признаки грибов проводили по методу В. Лилли и Г. Барнет [4]. Для этого в чашки Петри разливалось по 10 мл среды с различными источниками углерода, после чего проводили засев грибов и чашки помещали в термостат при температуре 25°C. В качестве источников углерода использовали: сахарозу, мальтозу, глюкозу, фруктозу, сорбит. Через 5-7 суток проводили измерение диаметра роста грибов и описание их морфологических признаков.

Результаты и обсуждение

Изучение грибов рода *Fusarium*, *Alternaria* при росте их на средах разного состава и различными источниками углерода показало, что морфолого-культуральные признаки изменяются в зависимости от используемых источников углерода.

При сравнительном изучение фенотопических и морфологических характеристик грибов рода *Alternaria* и *Fusarium* при росте на питательной среде Чапека-Докса, в состав которой входили различные источники углерода (сахароза, мальтоза, глюкоза, фруктоза, сорбит), выявлено что во всех вариантах опыта формируются колонии, различающиеся как по размеру, так и морфологии (таблица, рисунок 1, 2).

Диаметр колонии грибов рода *Alternaria* и *Fusarium*, культивируемых на средах с различными источниками углерода

Штамм	Питательные среды	Сутки, размер колонии, см	
		5	7
<i>Alternaria</i>	Сусло-агар (контроль)	4,9 x 4,9	7,3 x 7,4
	Чапека-Докса (глюкоза)	3,5 x 3,6	5,4 x 5,2
	Чапека-Докса (фруктоза)	4,1 x 4,0	5,3 x 5,6
	Чапека-Докса (мальтоза)	4,5 x 4,4	5,7 x 6,1
	Чапека-Докса (сахароза)	4,6 x 4,8	6,7 x 6,9
	Чапека-Докса (сорбит)	3,9 x 3,5	5,3 x 5,3
<i>Fusarium</i>	Сусло-агар (контроль)	4,1 x 4,2	7,2 x 7,2
	Чапека-Докса (глюкоза)	4,4 x 4,2	5,5 x 5,3
	Чапека-Докса (фруктоза)	3,7 x 3,8	4,7 x 4,9
	Чапека-Докса (мальтоза)	3,5 x 3,7	4,4 x 4,4
	Чапека-Докса (сахароза)	4,0 x 3,4	4,6 x 4,5
	Чапека-Докса (сорбит)	3,1 x 3,3	4,1 x 4,6

Как видно из таблицы 1, различные источники углерода оказывают существенное влияние на развитие микромицетов. Так, наибольший диаметр колонии наблюдалась при росте гриба рода *Alternaria* на среде сусло агар (контроль), а также на сахарозе и мальтозе. Диаметр колонии варьировался в зависимости от используемого источника углерода от 5,7 до 7,3 см.

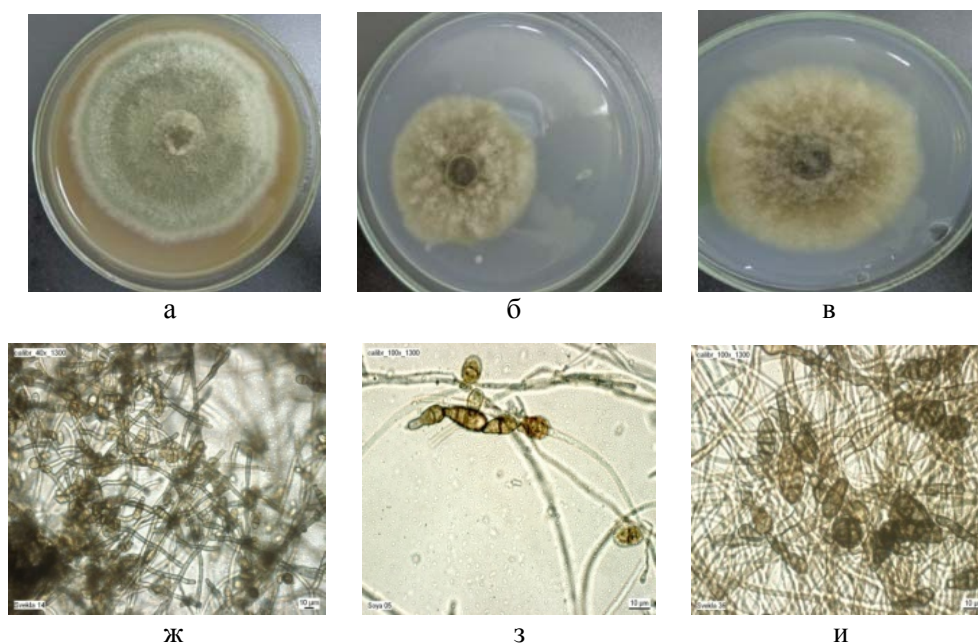


Рисунок 1 – Морфолого-культуральные признаки гриба рода *Alternaria* при росте на средах с различными источниками углерода: а, ж – сусло-агар (контроль); б, з – глюкоза; д, л – мальтоза

Наименьший диаметр колонии наблюдался на среде с глюкозой, фруктозой и сорбитом, диаметр колонии в этом случае варьировался от 5,3 до 5,5 см. Культивирование гриба рода *Fusarium* на средах с различными источниками углерода показало, что наибольший диаметр колонии образуется на глюкозе, фруктозе, сахарозе и в контроле. Диаметр колоний варьировался от 4,6 до 7,2 см. Наименьший рост колоний наблюдался на среде с мальтозой и сорбитом, диаметр колоний варьировался от 4,1 до 4,4 см.

Оценка возможности потребления различных источников углерода показала, что морфологические особенности грибов рода *Alternaria* хорошо проявляются при росте на среде Чапека-Докса с сахарозой и мальтозой. Если при росте культуры на сусло-агаре (контроль), а также на среде, с использованием глюкозы, фруктозы и сорбита, мицелий был темно-зеленого, с оттенком желтого цвета, то в случае использования мальтозы и сахарозы – красно-коричневого цвета. Спороношение гриба на среде с мальтозой и глюкозой было обильное.

Грибы рода *Fusarium* хорошо развиваются на средах со всеми источниками углерода, за исключением среды с добавлением сорбита, на которой слабо проявлялись признаки роста. При росте гриба рода *Fusarium* на сусло-агаре (контроль) воздушный мицелий пушистый, интенсивно розового цвета. В вариантах с использованием сахарозы, мальтозы, глюкозы, фруктозы, воздушный мицелий плотный, белого цвета с розовым оттенком. Обильное спороношение гриба отмечено при росте на глюкозе и сахарозе. В случае культивирования гриба на среде с сорбитом, воздушный мицелий пушистый, светло-розового цвета, спороношения не наблюдалось. Среднее спороношение у гриба выявлено на среде с добавлением мальтозы и фруктозы.

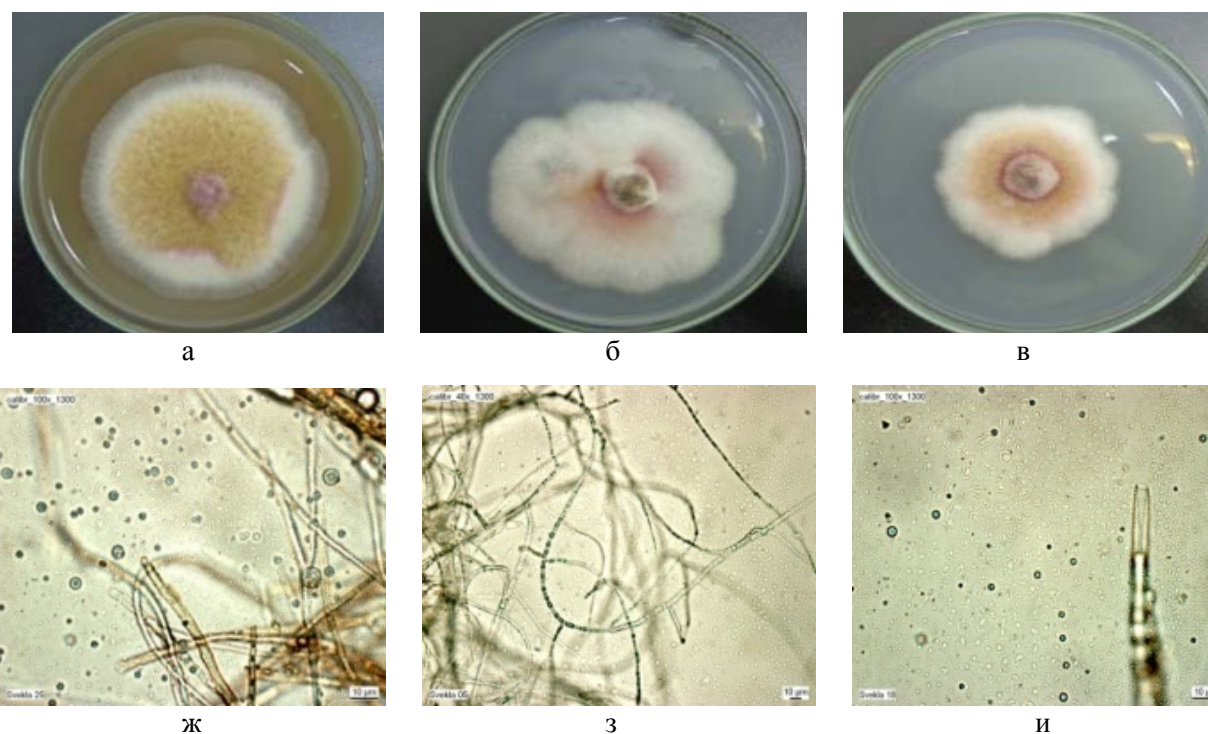


Рисунок 2 – Морфолого-культуральные признаки гриба рода *Fusarium* при росте на средах с различными источниками углерода: а, ж – сусло-агар (контроль); б, з – глюкоза; в, и – сахароза

В результате проведенных исследований показано, что все морфологические признаки грибов *Alternaria* sp. И *Fusarium* sp. сохраняются при росте на средах с различными источниками углерода. Некоторое отличие наблюдалось в скорости роста культур и в цвете мицелия. Если в контроле (сусло-агар) рост грибов *Alternaria* sp. и *Fusarium* sp. обильный, то при росте на средах с углеродами, рост либо умеренный, либо слабый. Так, у гриба *Alternaria* на среде с добавлением глюкозы, фруктозы, мальтозы и сахарозы наблюдается средний рост колоний, а в случае использования сорбита – слабый. У гриба *Fusarium*, при росте на мальтозе рост обильный, на глюкозе, фруктозе, сахарозе – средний, на сорбите – слабый.

Таким образом, данные, полученные в результате изучения влияния углеродного питания на изменения морфологических признаков грибов, свидетельствуют об их способности интенсивно усваивать различные источники углерода, что является очень существенным фактом, который необходимо учитывать при проведении любых микробиологических экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Беккер З.Э. Физиология и биохимия грибов. – Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 227 с.
- 2 В.Т. Емцев, Мишустин Е.Н. Микробиология. – 2005. – 444 с.
- 3 Ермекова Б.Д. Почвенные грибы и обыкновенная корневая гниль колосовых зерновых. – Алма-Ата: Наука Казахской ССР, 1988. – 79-113 с.
- 4 Лилли В. Физиология грибов / В. Лилли, Г. Барнетт. – М.: Изд-во иностр. литературы, 1957. – 532 с.
- 5 Хапилина О.Н. Использование токсичных метаболитов *Bipolaris sorokiniana* (sacc.: sorok.) shoem. в клеточной селекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к гельминтоспориозной корневой гнили: Автореф. ... канд. биол. наук. – Астана, 2003. – 25 с.
- 6 Мюллер, Э. Микология [Текст] / Э. Мюллер, В. Леффлер / Пер. с немец. канд. биол. наук К. Л. Тарасова. – М.: Мир, 1993. – 535 с.

REFERENCES

- 1 Bekker Z. Je. Fiziologija i biohimija gribov. Izd-vo Mosk. un-ta, 1988. 227 s.
- 2 V. T. Emcev, Mishustin E. N. Mikrobiologija. 2005. 444 s.
- 3 Ermekova B. D. Pochvennye griby i obyknovennaja kornevaja gnil' kolosovyh zernovyh. Alma-Ata: Nauka Kazahskoj SSR, 1988. 79-113 s.
- 4 Lilli V. Fiziologija gribov. V. Lilli, G. Barnett. M.: Izd-vo inostr. literatury, 1957. 532 s.
- 5 Napilina O. N. Ispol'zovanie toksichnyh metabolitov *Bipolaris sorokiniana* (sacc.: sorok.) shoem. v kletочноj selekcii jarovoj m'jagkoj pshenicy na ustojchivost' k gel'mintosporioznoj kornevoj gnili: Avtoref. ... kand. biol. nauk. Astana, 2003. 25 s.
- 6 Mjuller, Je. Mikologija [Tekst]. Je. Mjuller, V. Leffler. Per. s nemeц. kand. biol. nauk K. L. Tarasova. M.: Mir, 1993. 535 s.

Резюме

А. И. Сейитбатталова, Г. А. Момбекова, О. Н. Шемшюра, Н. Е. Бекмаханова

(ҚР БЖҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ФИТОПАТОГЕНДІ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРДЫҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ-КУЛЬТУРАЛДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІНЕ КӨМІРТЕГІ КӨЗДЕРІНІҢ ӘСЕРІ

Мақалада фитопатогенді саңырауқұлақтарының морфологиялық-культуралдық ерекшеліктеріне әртүрлі көмірсутек көздерінің әсері көрсетілген. Көмірсутек көздері ретінде сахароза, мальтоза, фруктоза, сорбит қолданылды. Әртүрлі көмірсутек көздерін қолдану кезінде *Alternaria*, *Fusarium* саңырауқұлақтарының морфологиялық-культуралдық өзгерістері анықталған.

Тірек сөздер: фитопатогенді саңырауқұлақтар, көмірсутектер, қоректену, морфологиялық-культуралдық белгілері.

Summary

A. I. Seyitbattalova, G. A. Mombekova, O. N. Shemshura, N. E. Bekmakhanova

(«Institute of microbiology and virology» CS MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan)

EFFECT OF CARBON SOURCES ON THE MORPHOLOGICAL AND CULTURAL CHARACTERISTICS OF THE PHYTOPATHOGENIC FUNGI

The results of the effect of different carbon sources on the morphological and cultural characteristics of the pathogenic fungi are shown in the paper. Sucrose, maltose, glucose, fructose and sorbitol were used as the carbon sources. The changes of morphological and cultural traits of fungi of the genus *Alternaria*, *Fusarium* at using different sources of carbon nutrition, such as colony size, growth rate, color and sporulation of the mycelium were revealed.

Keywords: phytopathogenic fungi, carbons, food, morphological and cultural characteristics.

Поступила 19.08.2013 г.

Е. В. ФЕДОРОВ, Н. С. БАДРЫЗЛОВА

(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Республика Казахстан)

СООТНОШЕНИЕ РАЗМЕРНЫХ ГРУПП РУССКОГО ОСЕТРА РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПРИСПОСОБЛЕННЫХ КАРПОВЫХ ПРУДАХ

Аннотация. В статье представлены данные по количественному соотношению размерно-весовых групп различных возрастных групп русского осетра, выращенных в приспособленных карповых прудах. Представлена динамика изменения соотношений размерных групп для разных возрастов русского осетра при выращивании в искусственных условиях. Даны основные выводы, в которых представлены рекомендации по увеличению выживаемости различных возрастных групп русского осетра при выращивании в рыбоводных хозяйствах.

Ключевые слова: рыбоводство, русский осетр, пруды, размерные группы, крупные, средние, мелкие, соотношение.

Тірек сөздер: балықты қолдан өсіру, орыс бекіресі, тоғандар, өлшемдік топтар, ірілері, орташалары, майдалары, аралық қатынасы.

Keywords: fish-breeding, russian sturgeon, ponds, size groups, large, middle, small, correlation.

В настоящее время, при возрождении в Казахстане аквакультуры как отрасли, субъекты малого и среднего бизнеса проявляют большой интерес к выращиванию новых объектов товарного рыбоводства. В первую очередь это относится к осетровым рыбам, дающим деликатесную пищевую продукцию, пользующуюся высоким спросом как на внутреннем, так и на и внешнем рынке.

Исследованиями Казахского НИИ рыбного хозяйства в 2006–2011 гг. установлено, что наиболее перспективными объектами товарного осетроводства из отечественных видов осетровых является русский осетр и его гибриды со стерлядью, севрюгой и сибирским осетром. Результаты проведенных работ показали, что для них, как и других объектов осетроводства, характерен крайне неравномерный рост, следствием чего является гибель значительной части мелких особей разных возрастных групп при выращивании в приспособленных прудах полносистемных карповых рыбоводных хозяйств.

Целью настоящей работы является определение соотношения мелких, средних и крупных размерных групп двухлеток, трехлеток, четырехлеток и пятилеток русского осетра при выращивании в приспособленных карповых прудах; сравнение этого соотношения с таковым у сеголеток русского осетра и его гибридов.

Материал и методика

Материалом для исследований служили двухлетки, трехлетки, четырехлетки и пятилетки русского осетра, выращенные в приспособленных карповых прудах экспериментального участка ТОО «Чиликское прудовое хозяйство» в 2008–2011 гг. [1-4].

Определение показателей проводили, анализируя выборки рыб по материалам осеннего (окончательного) облова, в конце рыбоводного сезона. Для каждой выборки определяли минимальную, максимальную и среднюю массу внутри крупной, средней и мелкой размерных групп, а также в целом по стаду. Производя деление значения средней массы по каждой размерной группе на значение средней массы рыб в целом по стаду, определяли коэффициенты превышения средней массы конкретной размерной группы по отношению к общей средней.

Для каждой возрастной группы русского осетра определяли рыбопродуктивность, а также выживаемость особей каждой возрастной группы при выращивании в прудах. Кроме того, у двухлеток значения этих показателей, равно как и соотношение размерных групп, определяли по двум вариантам – при выращивании в монокультуре и в поликультуре с растительными рыбами. Выращивание каждой размерной группы трехлеток осуществляли в отдельных прудах, для каждой из них определяли значения показателей рыбопродуктивности и выживаемости; при этом

соотношение размерных групп трехлеток определяли только у «крупных» особей, выращиваемых в отдельном пруду.

Полученные значения сравнивали со значениями аналогичных показателей сеголеток русского осетра, полученных в 2006, 2007 и 2009 гг. [5].

Результаты исследований и их обсуждение

Двухлетки русского осетра, выращенные в приспособленных прудах в поликультуре с растительноядными рыбами в конце рыбоводного сезона 2008 года, имели минимальную массу 137 г; максимальную – 797 г; общую среднюю (по стаду) – 346,67 г. Размах варьирования составил 660 г.

Показатели массы двухлеток по размерным группам представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели массы крупных двухлеток русского осетра, выращенных в поликультуре, по размерным группам (2008 г.)

Размерная группа	Нижняя и верхняя границы значений массы особей в группе, г	Количество особей в выборке		Средняя масса двухлеток внутри группы, г	Коэффициент превышения средней массы внутри размерной группы над общей средней
		шт.	%		
Мелкие	137 – 356	30	62,5	246,5	0,71
Средние	357 - 576	12	25,0	466,5	1,35
Крупные	577 - 797	6	12,5	687,0	1,98

Как видно из данных таблицы, значительную часть (62,5%) составляют мелкие особи.

Двухлетки же русского осетра, выращенные в приспособленных прудах в конце рыбоводного сезона 2008 года в монокультуре, имели минимальную массу 137 г; максимальную – 678 г; общую среднюю (по стаду) – 276,74 г. Размах варьирования составил 541 г. Показатели массы двухлеток по размерным группам, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели массы крупных двухлеток русского осетра, выращенных в монокультуре, по размерным группам (2008 г.)

Размерная группа	Нижняя и верхняя границы значений массы особей в группе, г	Количество особей в выборке		Средняя масса двухлеток внутри группы, г	Коэффициент превышения средней массы внутри размерной группы над общей средней
		шт.	%		
Мелкие	137 – 317	68	70,1	227,0	0,82
Средние	318 – 498	25	25,8	408,0	1,47
Крупные	499 - 679	4	4,1	589,0	2,13

По данным, представленным в таблицах 1 и 2, можно определить средние значения коэффициентов превышения средней массы двухлеток, выращенных в различных условиях, по каждой размерной группе. Для мелких особей среднее значение данного показателя составит 0,75; для средних – 1,40; для крупных – 2,00. При разработке временных производственных нормативов среднюю массу двухлеток русского осетра при выращивании в приспособленных карповых прудах в целом по стаду следует принять 300 г, среднюю массу крупных двухлеток – $300 \times 2,0 = 600$ г, средних – $300 \times 1,4 = 420$ г, мелких – $300 \times 0,75 = 225$ г.

Следует отметить, что рыбопродуктивность по двухлеткам русского осетра при выращивании в поликультуре с растительноядными рыбами составила 170,0 кг/га, при выращивании в монокультуре – 130,9 кг/га.

Анализируя данные таблиц 1 и 2, можно заметить, что при более высокой рыбопродуктивности по двухлеткам русского осетра доля мелких особей уменьшается, а крупных – увеличивается [1].

Выращивание трехлеток русского осетра проводилось в 2009 г., каждая размерная группа особей после весенней сортировки по массе была размещена в отдельный пруд. Рыбопродуктивность по «крупной» размерной группе составила 212 кг/га, по «средней» и «мелкой» размерным группам – соответственно 113,15 и 113,55 кг/га [2].

Внутри «крупной» размерной группы трехлеток, выращенных в отдельном пруду, также можно было выделить крупных, средних и мелких особей. «Крупные» трехлетки русского осетра, выращенные в поликультуре с растительноядными рыбами в рыбоводный сезон 2009 года, имели минимальную массу 280 г; максимальную – 1980 г; общую среднюю (по стаду) – 682,70 г, размах варьирования составил 1700 г.

Показатели массы трехлеток по размерным группам представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели массы крупных трехлеток русского осетра, выращенных в поликультуре, по размерным группам (2009 г.)

Размерная группа	Нижняя и верхняя границы значений массы особей в группе, г	Количество особей в выборке		Средняя масса трехлеток внутри группы, г	Коэффициент превышения средней массы внутри размерной группы над общей средней
		шт.	%		
Мелкие	280 – 846	132	69,5	563,0	0,82
Средние	847 – 1413	40	21,0	1130,0	1,66
Крупные	1414 - 1980	18	9,5	1697,0	2,49

Как видно из представленных данных, среди «крупных» трехлеток также выделяются крупная, средняя и мелкая размерные группы особей. При этом доля крупных и мелких особей трехлеток на 14,45% больше, чем у двухлеток, выращенных в аналогичных условиях; доля трехлеток средней размерной группы приблизительно такая же, как у двухлеток.

Экспериментальное выращивание четырехлеток и пятилеток русского осетра проводилось в поликультуре с растительноядными рыбами – белым амуром и белым толстолобиком, при количественном преобладании русского осетра. Рыбопродуктивность по русскому осетру составила соответственно 164,22 и 198,2 кг/га [3, 4].

Четырехлетки русского осетра, выращенные в поликультуре с растительноядными рыбами в рыбоводный сезон 2010 года, имели минимальную массу 400 г; максимальную – 2700 г; общую среднюю (по стаду) – 1241,28 г, размах варьирования составил 2300 г.

Показатели массы четырехлеток по размерным группам представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели массы крупных четырехлеток русского осетра, выращенных в поликультуре, по размерным группам (2010 г.)

Размерная группа	Нижняя и верхняя границы значений массы особей в группе, г	Количество особей в выборке		Средняя масса четырехлеток внутри группы, г	Коэффициент превышения средней массы внутри размерной группы над общей средней
		шт.	%		
Мелкие	400 – 1166	17	43,59	783,0	0,63
Средние	1167 – 1933	16	41,03	1550,0	1,25
Крупные	1934 - 2700	6	15,38	2317,0	1,87

Пятилетки русского осетра, выращенные в поликультуре с растительноядными рыбами в рыбоводный сезон 2011 года, имели минимальную массу 420 г; максимальную – 3600 г; общую среднюю (по стаду) – 1819,58 г, размах варьирования составил 3180 г.

Показатели массы пятилеток по размерным группам представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели массы крупных пятилеток русского осетра, выращенных в поликультуре, по размерным группам (2011 г.)

Размерная группа	Нижняя и верхняя границы значений массы особей в группе, г	Количество особей в выборке		Средняя масса пятилеток внутри группы, г	Коэффициент превышения средней массы внутри размерной группы над общей средней
		шт.	%		
Мелкие	420 – 1479	8	33,3	949,5	0,52
Средние	1480 – 2539	8	33,3	2009,5	1,10
Крупные	2540 - 3600	8	33,3	3070,0	1,69

Анализируя данные, представленные в таблицах 1, 3, 4, 5, можно заметить следующие закономерности. Рост всех размерных групп русского осетра в пределах одного года выращивания, по мере увеличения возраста, приблизительно одинаков, при значительном увеличении абсолютного прироста на третьем году жизни, уменьшении на четвертом и дальнейшем некотором увеличении на пятом. В целом по стаду наибольший рост отмечается на четвертом году, наименьший – на пятом.

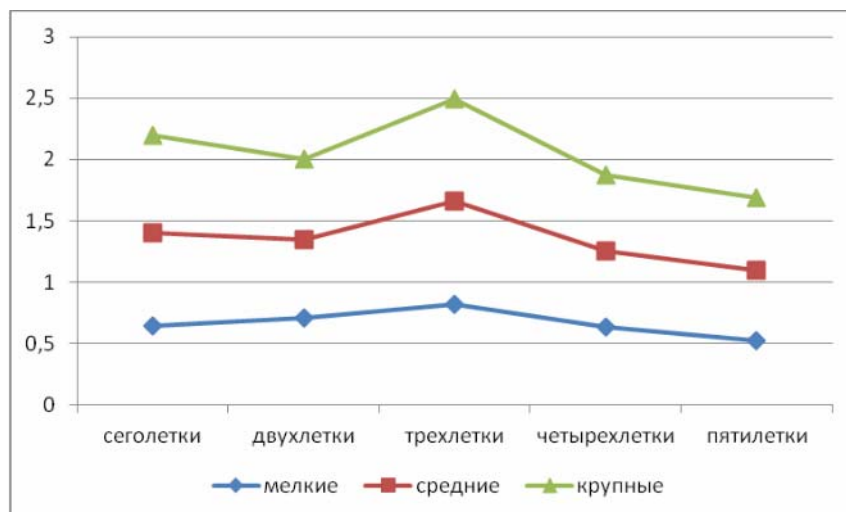
По данным, полученным в результате исследований, по каждому возрасту выращиваемых особей русского осетра были определены значения коэффициентов превышения средней массы мелких, средних и крупных особей по отношению к общей средней по стаду. На основании полученных данных построены графики зависимости коэффициентов от возраста выращиваемых особей русского осетра.

Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Сводные данные значений коэффициентов превышения средней массы мелких, средних и крупных особей русского осетра по отношению к общей средней по стаду, в зависимости от возраста

Возраст особей русского осетра	Коэффициент превышения для мелкой размерной группы	Коэффициент превышения для средней размерной группы	Коэффициент превышения для крупной размерной группы
Сеголетки	0,64	1,40	2,30
Двухлетки	0,71	1,35	2,00
Трехлетки	0,82	1,66	2,49
Четырехлетки	0,63	1,25	1,87
Пятилетки	0,52	1,10	1,69

Колебания значений коэффициента превышения средней массы внутри мелкой размерных групп над общей средней массой по стаду в графическом виде представлены на рисунке 1.



Динамика изменения коэффициента превышения средней массы внутри размерных групп над общей средней массой по стаду

Как видно из рисунка 1, динамика изменения коэффициента превышения, определенная для мелкой размерной группы особей, имеет тенденцию к снижению. Это значит, что количество мелких особей, «отстающих» по показателю средней массы внутри размерной группы, от значения общей средней массы в целом по стаду, по мере увеличения возраста рыбы также увеличивается.

Средняя масса особей внутри средней размерной группы по мере роста рыб постепенно приближается к значению общей средней массы в целом по стаду.

Для крупной размерной группы особей наблюдается такая же тенденция динамики коэффициентов превышения, которая была определена для средней размерной группы, т.е., разрыв между средней массой особей внутри крупной размерной группы и общей средней массой по стаду постепенно уменьшается, по мере увеличения возраста рыбы средняя масса особей в целом по стаду становится сравнимой с аналогичным показателем для крупной размерной группы русского осетра.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что при выращивании мелких, средних и крупных особей русского осетра в одном пруду за счет гибели мелких, более ослабленных особей, процент выживаемости двухлеток составляет 70%, трехлеток, четырехлеток и пятилеток – 95%.

Выводы

1. При выращивании мелких, средних и крупных особей русского осетра в одном пруду за счет гибели мелких, более ослабленных особей, процент выживаемости двухлеток составляет 70%, трехлеток, четырехлеток и пятилеток – 95%. Для увеличения выживаемости двухлеток необходимо применять другие биотехнические приемы их выращивания, в частности, бассейновую технологию.

2. Для обеспечения максимальной выживаемости трехлеток русского осетра крупных трехлеток следует выращивать в приспособленных карповых прудах, для выращивания средних и мелких трехлеток лучше также применять бассейновую технологию.

ЛИТЕРАТУРА

1 Адаптация и совершенствование биотехники осетроводства в разных рыбодонных зонах Казахстана: отчет о НИР (промежуточный). Алматы: ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», 2008. – 44 с.

2 Разработка технологии товарного выращивания осетровых рыб и их гибридов в условиях полносистемных рыбодонных хозяйств Казахстана: отчет о НИР (промежуточный). Алматы: ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», 2009. – 143 с.

3 Разработка технологии товарного выращивания осетровых рыб и их гибридов в условиях полносистемных рыбодонных хозяйств Казахстана: отчет о НИР (промежуточный). Алматы: ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», 2010. – 143 с.

4 Разработка технологии товарного выращивания осетровых рыб и их гибридов в условиях полносистемных рыбодонных хозяйств Казахстана: отчет о НИР (заключительный). Алматы: ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», 2011. – 143 с.

5 Федоров Е.В. Соотношение размерных групп сеголеток русского осетра и его гибридов при выращивании в бассейнах // Известия НАН РК. Серия Биол. и мед. – 2012. – № 3(291). – С. 55-58.

REFERENCES

1 Adaptacija i sovershenstvovanie biotekhniki osetrovodstva v razlychnyh rybovodnyh zonah Kazahstana (promezhutochnyy): otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote [Adaptation and perfecting the biotechnology of sturgeons-breeding in different fish-breeding zones of Kazakhstan (intermediate): report on research work]. Almaty, 2008. 44 p.

2 Razrabotka tehnologii tovarnogo vyrashchivaniya osetrovyh ryb i ih gibridov v uslovijah polnosistemnyh rybovodnyh hoz'jajstv Kazahstana (promezhutochnyy): otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote [Elaboration the technology of commercial breeding of sturgeon fishes and their hybrids in conditions of complete fish-breeding farms of Kazakhstan (intermediate): report on research work]. Almaty, 2009. 143 p.

3 Razrabotka tehnologii tovarnogo vyrashchivaniya osetrovyh ryb i ih gibridov v uslovijah polnosistemnyh rybovodnyh hoz'jajstv Kazahstana (promezhutochnyy): otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote [Elaboration the technology of commercial breeding of sturgeon fishes and their hybrids in conditions of complete fish-breeding farms of Kazakhstan (intermediate): report on research work]. Almaty, 2010. 143 p.

4 Razrabotka tehnologii tovarnogo vyrashchivaniya osetrovyh ryb i ih gibridov v uslovijah polnosistemnyh rybovodnyh hoz'jajstv Kazahstana (promezhutochnyy): otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote [Elaboration the technology of commercial breeding of sturgeon fishes and their hybrids in conditions of complete fish-breeding farms of Kazakhstan (intermediate): report on research work]. Almaty, 2011. 143 p.

5 Fedorov E.V. Sootnosheniye razmernykh grupp segoletok russkogo osetra i jego gibridov pri vyrashchivaniyi v bassejnah [Correlation the size groups of fingerlings of russian sturgeon and his hybrids by the breeding in reservoirs]. Izvestiya nacionalnoj akademii nauk RK. Seriya boil. i med. [News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of boil. and med.]. 2012. issue 3(291). P. 55-58.

Резюме

Е. В. Федоров, Н. С. Бадрызлова

(«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ТҰҚЫ БАЛЫҚТАРДЫ ӨСІРУГЕ АРНАЛҒАН ТОҒАНДАРДА ӘРТҮРЛІ ЖАСТАҒЫ
ОРЫС БЕКІРЕ БАЛЫҚТАРЫНЫҢ ӨЛШЕМДІК ТОПТАРЫНЫҢ АРАЛЫҚ ҚАТЫНАСТАРЫ

Мақалада тұқы балығын өсіруге арналған тоғандарда әртүрлі жастағы орыс бекіре балықтарының өлшемдік топтарының сандық аралық қатынас мәндері көрсетілген. Орыс бекіре балықтарын қолдан өсіру кезінде балықтардың жасына қарай олардың өлшемдік топтарының аралық қатынас динамикасы өзгереді. Қорытындыда орыс бекіре балығын, балық шаруашылық жағдайында өсіргенде олардың әртүрлі жастағы топтарының өміршеңдік мәндері әртүрлі болады делінген.

Тірек сөздер: балықты қолдан өсіру, орыс бекіресі, тоғандар, өлшемдік топтар, ірілері, орташалары, майдалары, аралық қатынасы.

Summary

E. V. Fedorov, N. S. Badryzlova

(Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Republic of Kazakhstan)

CORRELATION THE SIZE GROUPS OF RUSSIAN STURGEON
BY VARIOUS AGES BY THE BREEDING IN ADAPTED PONDS

In this article the database of quantitative correlation of size-and- weight groups of russian sturgeon, which was bred in adapted ponds, is given. The dynamic of variation of correlation the size groups of russian sturgeon by various ages by breeding in hand-made conditions is shown. Recommendations according to rise the living of various age groups of russian sturgeon by breeding in adapted ponds are given in fundamental conclusions in the end of the article.

Keywords: fish-breeding, russian sturgeon, ponds, size groups, large, middle, small, correlation.

Поступила 05.09.2013 г.

УДК 579.222:579.264:579.67

А. Е. ХАЛЫМБЕТОВА, Е. А. ОЛЕЙНИКОВА, М. Г. САУБЕНОВА

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

**ВЛИЯНИЕ ЗЕРНОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР
НА АНТАГОНИСТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ
МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ**

Аннотация. Исследовано влияние пророщенных семян зерновых и бобовых культур на антагонистическую активность ассоциации молочнокислых бактерий и лактозосбраживающих дрожжей с целью повышения ее антибактериальной и противогрибковой активности. Показано, что противогрибковую активность ассоциации в отношении мицелиальных грибов наиболее выражено повышали добавки из пророщенных зерен таких культур, как пшено, маш и фасоль. Антагонизм в отношении культур дрожжей рода *Candida* повышался при добавлении в обезжиренное молоко нута и фасоли. Антибактериальная активность увеличилась при введении нута и овса.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, лактозосбраживающие дрожжи, антагонистическая активность, пророщенные зерна.

Тірек сөздер: сүтқышқылды бактериялар, лактоза ыдыратушы ашытқылар, антагонистік белсенділік, өнген дәндер.

Keywords: lactic acid bacteria, yeast lactose fermenting yeast, antagonistic activity, sprouts.

Введение. Антимикробный эффект молочнокислых бактерий человечество использовало в той или иной форме в течение столетий для продления срока годности пищевых продуктов за счет образования молочной кислоты с сопутствующим понижением рН, а также продукции биологически активных веществ, обладающих бактерицидным действием на специфические группы микроорганизмов, включая и патогенные формы [1].

Сегодня способность грибковых микроорганизмов существовать почти везде, выступая в качестве загрязняющих агентов пищи и кормов, патогенов растений и животных, является глобальным феноменом и наносит огромный биологический и экономический урон.

Результатом грибкового загрязнения продуктов питания может быть накопление в них опасных для человека и животных микотоксинов [2].

В Казахстане, по оценке медиков, от 75 до 90% граждан в той или иной степени подвержены дисбактериозу – нарушению нормальной кишечной микрофлоры. Экономический кризис, охвативший все страны без исключения, привел к ухудшению структуры питания населения, а экологическое неблагополучие в ряде регионов Республики Казахстан дополнительно отрицательно влияет на здоровье жителей, особенно детей, кормящих и беременных женщин. В связи с этим, требуется разработка технологии продуктов питания, способных нормализовать кишечную микрофлору человека и оказывающих регулирующее влияние на организм в целом и его отдельные органы [3].

Достаточно большая часть нашего рациона состоит из семян – это злаки, бобовые и другие. Семена в своем составе в значительных количествах содержат «строительный материал» для будущих растений: в основном это крахмал, белки и жиры. В процессе прорастания семян в них происходят резкие перемены: крахмал превращается в солодовый сахар, белки в аминокислоты, а жиры в жирные кислоты. То же самое имеет место и при переваривании пищи в организме. Получается, большая часть работы в пророщенных семенах уже выполнена. Более того, синтезируются витамины и другие полезные элементы, накапливается энергия, и мобилизуются все силы, чтобы бросить всю эту энергию на развитие растения [4]. Представляет интерес исследование влияния пророщенных семян злаковых и бобовых культур на антагонистическую активность молочнокислых бактерий как микрофлоры кишечника, так и вносимых в организм извне с кисломолочными продуктами, напитками и пробиотиками, а также повышение профилактических свойств кисломолочных продуктов питания внесением в молоко добавок пророщенных зерен перед его сбраживанием.

Целью настоящей работы было исследование влияния добавок пророщенных семян зерновых и бобовых растений на антагонистическую активность ассоциации молочнокислых микроорганизмов.

Объекты и методы

Объектом исследования служила ассоциация №58, состоящая из молочнокислых бактерий *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis subsp. lactis* и лактозосбраживающих дрожжей *Saccharomyces sp.*, выделенных из национальных молочнокислых продуктов, производимых в Алматинской области. Ассоциация была составлена путем комбинирования молочнокислых бактерий и подбора штамма лактозосбраживающих дрожжей, обеспечивающих максимальное проявление фунгицидной активности бактериальных культур. Культивировали ассоциацию на обезжиренном молоке при 30 и 40°C. В качестве добавок были использованы семена таких культур, как маш, нут, овес, фасоль и пшено.

Семена бобовых и зерновых культур предварительно проращивали при комнатной температуре, сушили, размалывали до однородной консистенции и вносили в обезжиренное молоко в количестве 1%.

В работе были использованы тест-культуры мицелиальных грибов, выделенные при дисбиозах кишечника и полученные из ТОО «Нутритест»: *Penicillium lanoso-viride*, *Penicillium notatum*, *Cephalosporium humicola*, а также изолят *Penicillium sp. 1* - засоритель кисломолочных продуктов. В качестве дрожжевых тест-культур рода *Candida* взяты *C. albicans* и *C. guilliermondii*. Из бактериальных тест-культур были использованы *Pseudomonas aeruginosa*, *P. aeruginosa III*, *Micobacterium citreum*, *Вакцина Ценковкого*, *Escherichia coli*, *E. coli T-4 (Y)*, *Sarcina flava*, *S. flava T-5 (Y)*, *Salmonella dublin T-4 (Y)* из коллекции лаборатории физиологии и биохимии микроорганизмов РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК.

Антагонистическую активность ассоциации определяли методом диффузии в агар из лунок. На питательную среду МПА для бактерий и Сабуро для дрожжей и мицелиальных грибов рассевали тест-культуры, затем делали лунки с помощью блокореза диаметром 8 мм. В лунки вносили по 0,3 мл сквашенного молока и культивировали при 30°C. Оценку антагонистической активности ассоциации в отношении бактерий и дрожжей осуществляли на 2-е сутки, мицелиальных грибов – на 7-е сутки инкубации по диаметру стерильных зон, образующихся вокруг лунок [5].

Результаты и обсуждение

Определено влияние пророщенных семян зерновых и бобовых культур на антагонистическую активность молочнокислых микроорганизмов ассоциации №58.

В результате исследования выявлено, что влияние пророщенных семян зерновых и бобовых растений на антагонистическую активность в различной степени зависело от температуры культивирования, добавки и тест-культуры микроорганизмов (рисунок 1, 2).

Рисунок 1 – Зоны подавления роста (мм) тест-культур мицелиальных грибов ассоциации 58 при введении различных добавок пророщенных зерновых и бобовых культур

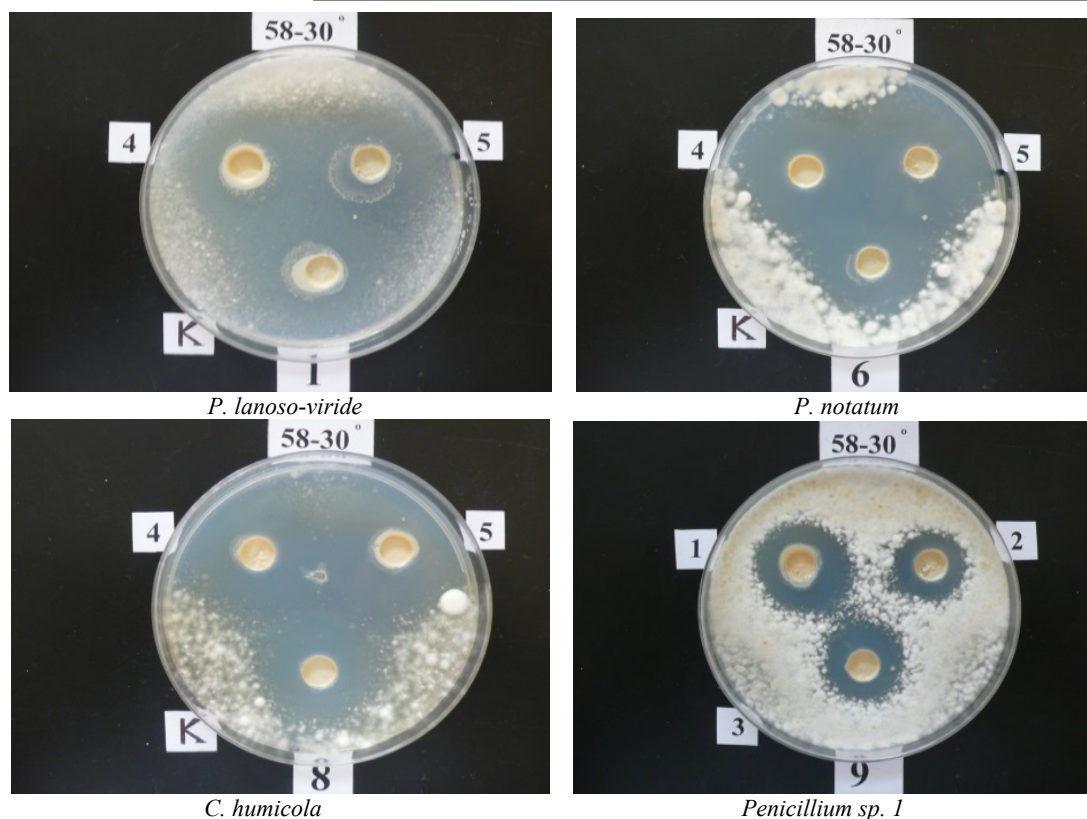
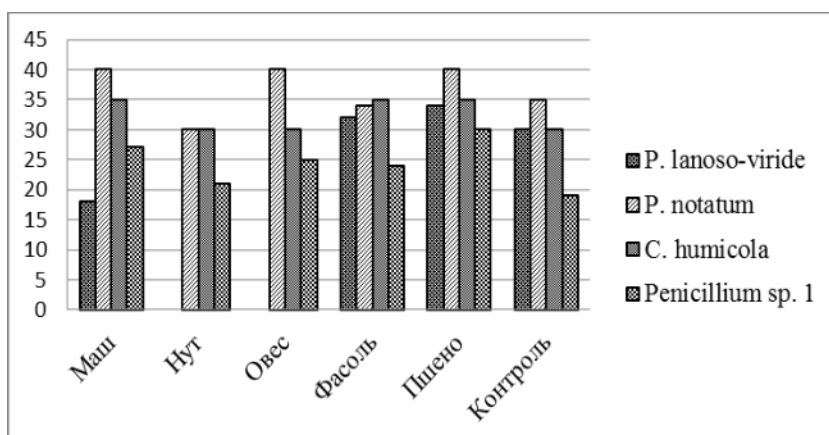


Рисунок 2 – Влияние пророщенных семян на антагонистическую активность ассоциации в отношении мицелиальных грибов. Номера лунок – добавки: 1 – маш, 2 – нут, 3 – овес, 4 – фасоль, 5 – пшенио, К – контроль снизу: 1 – *P. lanoso-viride*, 6 – *P. notatum*, 8 – *C. humicola*, 9 – *Penicillium sp. 1*

Наиболее выраженным было влияние добавок маша, овса и пшеница на подавление роста мицелиального гриба *P. notatum*. Добавки фасоли, маша и пшеница повышали антагонистическую активность ассоциации в отношении *C. humicola*. По данным исследования, антагонистическая активность в значительной степени повышалась в отношении всех грибных тест-культур при добавлении в обезжиренное молоко пшеница.

Антагонистическая активность в отношении грибковых тест-культур не была выявлена при 40°C. Указанный факт говорит либо о проявлении противогрибковой активности не термофильными микроорганизмами ассоциации (*L. delbrueckii subsp. bulgaricus* и *Str. thermophilus*), а лактококками (*Lact. lactis subsp. lactis*), имеющими оптимум культивирования около 30°C, но растущими также и при 40°C, либо о неблагоприятном влиянии повышенной температуры на продукцию микроорганизмами фунгицидных метаболитов.

Выраженную антибактериальную активность в отношении ряда бактериальных тест-культур ассоциация №58 с добавками зерновых и бобовых проростков показала, напротив, лишь при температуре культивирования 40°C (рисунок 3).

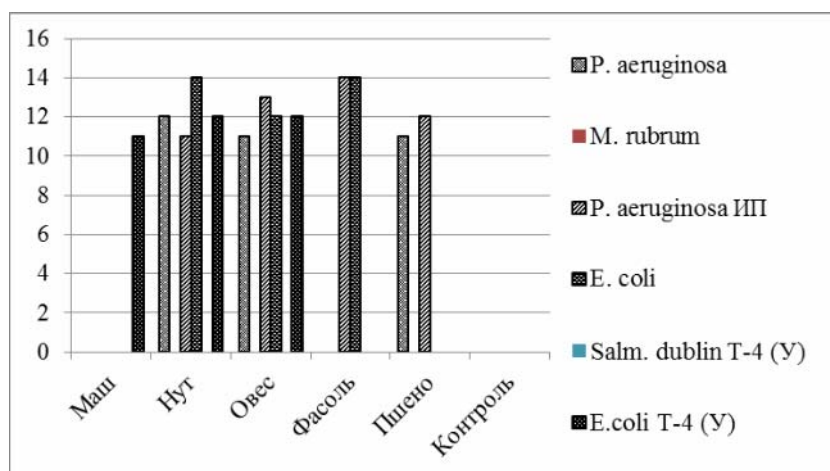


Рисунок 3 – Зоны подавления роста (мм) бактериальных тест-культур ассоциацией 58 при введении различных добавок пророщенных зерновых и бобовых культур при 40°C

Следовательно, антибактериальной активностью обладают преимущественно культуры с оптимумом культивирования в 40°, либо эта температура наиболее оптимальна для продукции ассоциацией бактерицидных компонентов. Данный вопрос требует дополнительного исследования.

При температуре культивирования 30°C антагонистическая активность ассоциации повышалась лишь в отношении тест-культуры *S. flava* (рисунок 4).

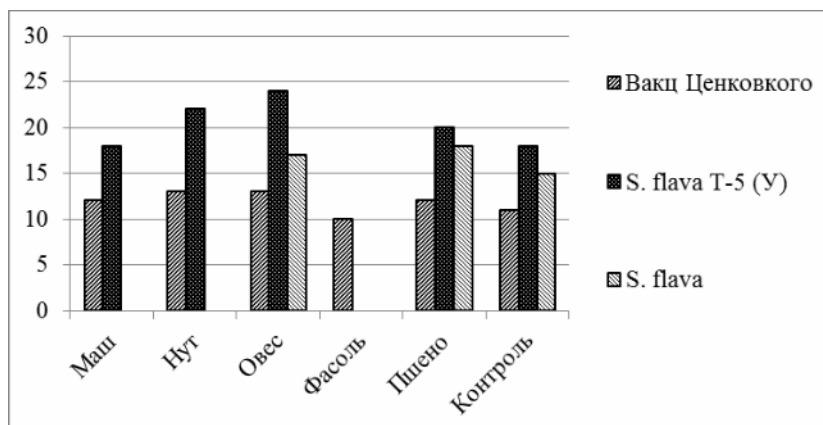


Рисунок 4 – Зоны подавления роста (мм) бактериальных тест-культур ассоциацией 58 при введении различных добавок пророщенных зерновых и бобовых культур при 30°C

В целом наиболее эффективно повышали антибактериальную активность ассоциации добавки пророщенных семян нута и овса.

Антагонистическая активность ассоциации №58 в отношении дрожжей рода *Candida* с различными добавками пророщенных зерен была незначительной, ассоциация подавляла рост лишь тест-культуры *C. guilliermondii*. Противогрибковую активность в отношении дрожжей ассоциация проявляла только при температуре культивирования 30°C, также как и в отношении мицелиальных грибов.

Таким образом, в результате исследований было показано стимулирующее влияние добавок пророщенных зерен бобовых и злаков на антагонизм молочнокислых микроорганизмов, входящих в состав ассоциации №58. Наиболее высокая противогрибковая активность выявлена при 30°C, антибактериальная – при 40°C. Влияние той или иной добавки на антагонистическую активность было различным в отношении различных тест-культур. Однако наиболее часто противогрибковую активность повышало введение в обезжиренное молоко пророщенных зерен фасоли, антибактериальную – нута и овса. Полученные результаты будут использованы для создания функциональных кисломолочных продуктов профилактического действия.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Стоянова Л.Г. Новые бактериоцины лактококков и их практическое использование: Дис. ... д. биол. наук. – М., 2008. – 356 с.
- 2 Oranusi S., Braide W., Oguoma O.I. Antifungal properties of lactic acid bacteria (LAB) isolated from *Ricinus communis*, *Pentaclethra macrophylla* and Yoghurts // *Global Advanced Research Journal of Food Science and Technology*. – Nigeria, 2013. – P. 1-6.
- 3 Мамаева Л.А. Пробиотические микроорганизмы Южно-Казахстанской области для производства молочно-зернового продукта: Дис. ... канд. биол. наук. – Алматы, 2010. – 112 с.
- 4 Мячикова Н.И., Сорокопудов В.Н., Биньковская О.В., Думачева Е.В. Пророщенные семена как источник пищевых и биологически активных веществ для организма человека // *Современные проблемы науки и образования*. – 2012. – № 5. – С. 103.
- 5 Банникова Л.А., Королева Н.С., Семенихина В.С. Микробиологические основы молочного производства. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.

REFERENCES

- 1 Stojanova L.G. Novye bakteriociny laktokokkov i ih prakticheskoe ispol'zovanie: Diss. na soiskanie uchenoj stepeni doktora biologicheskikh nauk. M. **2008**, 356 s. (in Russ.).
- 2 Oranusi S., Braide W., Oguoma O. I. *Global Advanced Research Journal of Food Science and Technology*. Nigeria. **2013**, P. 1-6. (in Eng.).
- 3 Mamaeva L.A. Probioticheskie mikroorganizmy Juzhno-Kazahstanskoj oblasti dlja proizvodstva molochno-zernovogo produkta: Diss. na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk. Almaty, **2010**, 112 s. (in Russ.).
- 4 Mjachikova N.I., Sorokopudov V.N., Bin'kovskaja O.V., Dumacheva E.V. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. **2012**, № 5, S. 103. (in Russ.).
- 5 Bannikova L.A., Koroleva N.S., Semehihina V.S. *Mikrobiologicheskie osnovy molochnogo proizvodstva*. M.: Agropromizdat, **1987**, 400 s. (in Russ.).

Резюме

А. Е. Халымбетова, Е. А. Олейникова, М. Г. Саубенова

(ҚР БжҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы, Қазақстан Республикасы)

ДӘНДІ ЖӘНЕ БҰРШАҚ ТҰҚЫМДАС ДАҚЫЛДАРДЫҢ СҮТҚЫШҚЫЛДЫ МИКРООРГАНИЗМДЕРІНІҢ АНТОГОНИСТІК БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Ассоциацияның бактерия мен саңырауқұлаққа қарсы белсенділігін жоғарылату мақсатында, сүтқышқылды бактериялар мен лактоза ыдыратушы ашытқылар негізіндегі ассоциацияның антагонистік белсенділігіне өнген әртүрлі дәнді және бұршақ тұқымдас дақылдардың әсері зерттелді. Ассоциацияның саңырауқұлаққа қарсы белсенділігін, тары, маш және үрме бұршақ дақылдарының қоспалары жоғарылататындығы анықталды. Ашытқы культуралары қатысына байланысты антогонизмді нұт пен үрме бұршақ қоспалары жоғарылатты. Бактерияға қарсы белсенділікті нұт және сұлы қоспалары жоғарылатқандығы анықталды.

Тірек сөздер: сүтқышқылды бактериялар, лактоза ыдыратушы ашытқылар, антагонистік белсенділік, өнген дәндер.

Summary

A. E. Khalymbetova, Y. A. Oleynikova, M. G. Saubenova

(«Institute of microbiology and virology» CS MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan)

**INFLUENCE OF CEREALS AND LEGUMES ON ANTAGONISTIC ACTIVITY
OF LACTIC ACID MICROORGANISMS**

The effect of various sprouted cereals and legumes on the antagonistic activity of the association of lactic acid bacteria and lactose fermenting yeast was investigated to enhance its antifungal and antibacterial activity. It was shown that the antifungal activity of the association in respect of filamentous fungi was most markedly increased by additives of germinated seeds of such crops as millet, mung beans and haricot. Antagonism against yeast cultures increased when chickpea and haricot were added to skim milk. The antibacterial activity increased with the introduction of chickpeas and oats.

Keywords: lactic acid bacteria, yeast lactose fermenting yeast, antagonistic activity, sprouts.

Послупила 17.07.2013 г.

Рецензии

ОТЗЫВ

**на книгу «Определитель сосудистых растений Баянаульского национального парка»,
Издательства СО РАН, Новосибирск 2013 г. 216 с.
Авторы А. Н. Куприянов, И. А. Хрусталева, Ю. А. Манаков, С. М. Адекенов.**

Ботаниками Казахстана в 1950 г. был выпущен «Иллюстрированный определитель сосудистых растений Казахстана». Однако пользоваться этим определителем широкому кругу людей, даже ботаникам – нефлористам, слишком трудно. Кроме того, разработка и издание региональных флор имеет очень важное значение, поскольку такие издания имеют малый объем и значительно облегчают определение растений. Поэтому во многих странах мира издаются такие руководства с хорошими рисунками и цветными фотографиями.

Рассматриваемая нами книга является первым визуализированным определителем региональной флоры Баянаульского национального парка. Оригинальность и высокая практическая значимость данной книги заключается в том, что авторы дают описание и хорошо выполненные рисунки основных морфологических структур растений. Даны характеристики, сопровождаемые рисунками – корня, побега, стебля, листа, цветка и соцветия, плода. Такая сжатая и полная характеристика основных черт растений позволяет даже неспециалистам предварительно ознакомиться с морфологическими структурными особенностями растений, что значительно облегчает пользование ключом для определения растений, даются советы как пользоваться определителем.

При пользовании ключом определения, наряду с описанием основных признаков различных таксонов растений, приводится рисунок, характерный для каждой группы растений. Даже по этим хорошо выполненным рисункам можно определить более крупные таксоны. Даны рисунки, отражающие характерные морфологические признаки каждого семейства, рода и видов. Это огромное количество рисунков, отражающих характерные признаки каждой таксономической группы растений.

В работе дана характеристика 81 семейства, всех родов и видов растений Баянаульского национального парка.

Определитель растений с хорошо выполненными рисунками является очень востребованным, им пользуются агрономы, учителя и преподаватели, экологи и другие специалисты. Такая работа особенно нужна и для туристов, посетителей Национальных парков. Поэтому издание таких руководств даже экономически является оправданным.

Считаю, что «Определитель сосудистых растений Баянаульского национального парка» является образцом для выполнения подобных работ и по другим Национальным паркам.

Академик И. Байтулин

МАЗМҰНЫ

Биология және медицина – аймаққа

<i>Айпейісова С.А.</i> Ақтөбе флористикалық аймағы флористикалық кешендерінің салыстырмалы талдауы.....	3
<i>Байтулин И.О., Хайленко Н.А., Лысенко В.В., Нұрышева А.М.</i> Зымыран тасушы «Протон-М» құлаған ауданда сарепт бозын – <i>Stipa sareptana</i> A.Beck. цитогенетикалық зерттеу.....	8
<i>Әбиев С.А., Нам Г.А., Асылханова Р.З.</i> Орталық және Солтүстік-Шығыс Қазақстанның жеуге жарамды макромицеттері.....	16
<i>Байтулин И.О., Хайленко Н.А., Нұрышева А.М.</i> Бұрынғы Семей полигоны алаңдарындағы <i>Koleria cristata</i> (L) Pers. өсімдігінің тозаң дәндерінің қалыптасу үдерісін цитогенетикалық зерттеу.....	22
<i>Абылайсанова Г.М.</i> Қызылағаш өзеніндегі балиторлы тұқымдасына жататын балықтардың қазіргі кездегі жағдайы.....	28
<i>Дукравец Г.М.</i> Қазақстан Республикасына сырттан келген балық түрлері.....	32
<i>Төреханова Р.М.</i> Пішінін сұрыптау мақсатында Іле-Алатауы ұлттық табиғи паркіндегі Сиверс алмасын зерттеу.....	38
<i>Олейникова Е.А., Кузнецова Т.В., Құлназаров Б.А., Құрманбаев А.А., Айткелдиева С.А.</i> Қызылорда облысының жағдайында топырақ микрофлорасының белсендендіру әсерлігіне және мұнаймен ластанған топырақ ремедиациясының компостирлеуіне баға беру.....	42
<i>Омарова Ж.С., Нұрсейітова А.У., Тоқсабаева Б.С.</i> Жайсан көліндегі кәсіптік балықтардың паразитофаунасының қазіргі кездегі жағдайы.....	46
<i>Пазылбеков М.Ж.</i> Алакөл көліндегі көксерке популяциясының қазіргі жағдайы.....	49
<i>Омарова Ж.С., Тіленбекова Н.К., Тоқсабаева Б.С.</i> Қапшағай суқоймасындағы кәсіптік балықтард паразитофаунасының қазіргі кездегі жағдайы.....	53
<i>Сансызбаев Е.Т.</i> Сасықкөлдегі сазан популяциясының биологиясы (Алакөл көлдер жүйесі бассейні).....	57
<i>Саданов А.К., Ұлтанбекова Г.Д., Төреханов А.А., Таубекова Г.К., Айғозина Д.С., Тұрлыбаева З.Ж.</i> Алматы облысы шаруақожалықтарында өсетін соя өсімдігінің өнімділігіне «Ризовит-АКС» препаратының әсерін зерттеу.....	60
<i>Өмірбаева З.Ч.</i> <i>Cortusa brotherii</i> Pax ex Lipsky. өсімдігіне онтогенетикалық сараптама.....	63
<i>Шалғымбаева С.М., Жұмаханова Г.Б., Куликов Е.В., Асылбекова С.Ж.</i> Жайсан көліндегі CYPRINIFORMES және PERCIFORMES отрядының кейбір түрлерінің желбезектеріндегі гистологиялық өзгерістердің салыстырмалы сипаттамасы.....	67
<i>Мырзағалиева А.Б., Игисинова Ж.Т.</i> Батыс Алтайы Иванов жотасындағы ақезу бәрлі популяцияларының қазіргі күйі, онтогенезі және табиғи қоры.....	72

Теориялық және тәжірибелік зерттеулер

<i>Айткелдиева С.А., Татаркина Л.Г., Құрманбаев А.А., Баймаханова Г.Б., Нұрмұханбетова А.М., Оралбаева К.Б.</i> Коррозиялық басымдылықты бағалау үшін «Қарақойын-Шымкент» мұнай құбырлар маңы топырақ үлгілерінің физика-химиялық және микробиологиялық қасиеттерін анықтау.....	78
<i>Айткелдиева С.А., Файзулина Э.Р., Құрманбаев А.А., Заитова Т.Ш., Сұлтанова А.Ж., Свирко Е.А.</i> Липолитикалық және тотықандыратын белсенді микроорганизмдер – липаза продуценттерін зерттеу.....	82
<i>Ахметов А.А.</i> Үй малдарының вольфарт шыбындарымен (<i>diptera, sarcophagidae</i>) індеттелуі.....	85
<i>Бахов Ж.К., Қоразбекова К.У., Леммер А.</i> Ауылшаруашылық қалдықтарынан метан өндіруді Гомперцтің кинетикалық параметрлерін қолдана отырып үлгілеу.....	92
<i>Медведева А.В.</i> Полициклді хош иісті көмірсутектердің микробты деградациясы.....	98
<i>Мыңбаева Б.Н., Әсемқұлова Г.Б.</i> Алматы топырағынан алынған және ауыр металға әрқалай сезімтал микроб дақылдар.....	102
<i>Оңғарбаева Н., Мақсұтова Д., Жасілікова Н.К.</i> Тритикале (Таза сұрпы) дәнінен алынған ұнның крахмал мөлшері.....	107
<i>Райымбекова Л.Т., Олейникова Е.А., Саубенова М.Г.</i> 60-Л сүт қышқылды микроорганизмдер ассоциациясының антагонистік белсенділігіне өсімдік коспаларының әсері.....	110
<i>Сейтбатталова А.И., Момбекова Г.А., Шемшурова О.Н., Бекмаханова Н.Е.</i> Фитопатогенді саңырауқұлақтардың морфологиялық-культуралдық ерекшеліктеріне көміртегі көздерінің әсері.....	114
<i>Федоров Е.В., Бадрызлова Н.С.</i> Тұқы балықтарды өсіруге арналған тоғандарда әртүрлі жастағы орыс бекіре балықтарының өлшемдік топтарының аралық қатынастары.....	118
<i>Халымбетова А.Е., Олейникова Е.А., Сәубенова М.Г.</i> Дәнді және бұршақ тұқымдас дақылдардың сүтқышқылды микроорганизмдерінің антогонистік белсенділігіне әсері.....	123

Пікірлер

<i>Байтулин И.</i> «Баянауыл ұлттық паркіндегі тамырлы өсімдіктерді айырғыш» кітабына сын-пікір.....	129
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Биология и медицина – региону

<i>Айпеисова С.А.</i> Сравнительный анализ флористических комплексов Актюбинского флористического округа.....	3
<i>Байтулин И.О., Хайленко Н.А., Лысенко В.В., Нурушева А.М.</i> Цитологическое изучение ковьяля сарептского – <i>Stipa sareptana</i> A. Beck. в районе падения ракеты-носителя «Протон-М».....	8
<i>Абиев С.А., Нам Г.А., Асилханова Р.З.</i> Съедобные макромицеты Центрального и Северо-Восточного Казахстана.....	16
<i>Байтулин И.О., Хайленко Н.А., Нурушева А.М.</i> Цитогенетические исследования процесса формирования пыльцевых зерен у вида <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers. на площадках бывшего семипалатинского полигона.....	22
<i>Аблайсанова Г.М.</i> Современное состояние семейства балиторных рыб р. Кызылагаш.....	28
<i>Дукравец Г.М.</i> О чужеродных видах рыб в Республике Казахстан.....	32
<i>Туреханова Р.М.</i> Изучение генеративного состояния яблони Сиверса Иле-Алатауского национального парка с целью отбора форм.....	38
<i>Олейникова Е.А., Кузнецова Т.В., Кулназаров Б.А., Курманбаев А.А., Айткельдиева С.А.</i> Оценка эффективности стимуляции почвенной микрофлоры и ремедиации нефтезагрязненной почвы компостированием в условиях Кызылординской области.....	42
<i>Омарова Ж.С., Нурсейтова А.У., Токсабаева Б.С.</i> К современному состоянию паразитофауны промысловых рыб озера Жайсан.....	46
<i>Пазылбеков М.Ж.</i> Современное состояние популяции судака в оз. Алаколь.....	49
<i>Омарова Ж.С., Тленбекова Н.К., Токсабаева Б.С.</i> К современному состоянию паразитофауны промысловых рыб в Капшагайском водохранилище.....	53
<i>Сансызбаев Е.Т.</i> Биология популяции сазана в оз. Сасыкколь (Алакольская система озер).....	57
<i>Саданов А.К., Ултанбекова Г.Д., Тореханов А.А., Таубекова Г.К., Айгозина Д.С., Турлыбаева З.Ж.</i> Изучение действия препарата «Ризовит-АКС» на урожайность сои в крестьянских хозяйствах Алматинской области.....	60
<i>Умирбаева З.Ч.</i> Онтогенетический анализ растения <i>Cortusa brotherii</i> Pax ex Lipsky.....	63
<i>Шалгимбаева С.М., Джумаханова Г.Б., Куликов Е.В., Асылбекова С.Ж.</i> Сравнительная характеристика гистологических изменений в жабрах некоторых видов рыб отрядов CYPRINIFORMES и PERCIFORMES озера Зайсан.....	67
<i>Мырзагалиева А.Б., Игиснинова Ж.Т.</i> Современное состояние популяции, онтогенез и природные ресурсы борца белоустого на Ивановском хребте Западного Алтая.....	72

Теоретические и экспериментальные исследования

<i>Айткельдиева С.А., Татаркина Л.Г., Курманбаев А.А., Баймаханова Г.Б., Нурмуханбетова А.М., Оралбаева К.Б.</i> Определение физико-химических и микробиологических свойств образцов грунта околотрубного пространства нефтепровода «Каракоин-Шымкент» для оценки их коррозионной агрессивности.....	78
<i>Айткельдиева С.А., Файзулина Э.Р., Курманбаев А.А., Заитова Т.Ш., Султанова А.Ж., Свирко Е.А.</i> Изучение липолитической и окислительной активности культур микроорганизмов – продуцентов липаз.....	82
<i>Ахметов А.А.</i> Зараженность домашних животных личинками вольфартовых мух (<i>diptera, sarcophagidae</i>).....	85
<i>Бахов Ж.К., Коразбекова К.У., Леммер А.</i> Моделирование производства метана из сельскохозяйственных отходов с использованием кинетических параметров Гомперца.....	92
<i>Медведева А.В.</i> Микробная деградация полициклических ароматических углеводородов.....	98
<i>Мынбаева Б.Н., Асемкулова Г.Б.</i> Микробные культуры, выделенные из почв г. Алматы и проявившие различную реакцию на присутствие тяжелых металлов.....	102
<i>Онгарбаева Н., Максумова Д., Джасиликова Н.К.</i> Количество крахмала в муке, сделанной из зерна тритикале (Таза сорт).....	107
<i>Райымбекова Л.Т., Олейникова Е.А., Саубенова М.Г.</i> Влияние растительных добавок на антагонистическую активность ассоциации молочнокислых микроорганизмов 60-Л.....	110
<i>Сейтбатталова А.И., Момбекова Г.А., Шемшур О.Н., Бекмаханова Н.Е.</i> Влияние источников углерода на морфолого-культуральные особенности фитопатогенных грибов.....	114
<i>Федоров Е.В., Бадрызлова Н.С.</i> Соотношение размерных групп русского осетра различных возрастов при выращивании в приспособленных карповых прудах.....	118
<i>Халымбетова А.Е., Олейникова Е.А., Саубенова М.Г.</i> Влияние зерновых и бобовых культур на антагонистическую активность молочнокислых микроорганизмов.....	123

Рецензии

<i>Байтулин И.</i> Отзыв на книгу «Определитель сосудистых растений Баянаульского национального парка».....	129
---	-----

CONTENTS

Biology and medicine – to region

<i>Aipeissova S.A.</i> Comparative analysis of floral complexes of Aktobe flora region.....	3
<i>Baitulin I.O., Chailenko N.A., Lysenko V.V., Nurusheva A.M.</i> Citologist studying sarepts feather-grass – <i>Stipa sareptana</i> A.Beck. In the falling region of the space rocket «Proton-M».....	8
<i>Abyev C.A., Nam G.A., Asilchanova R.Z.</i> Edible macromycetes Central and North-eastern Kazakhstan.....	16
<i>Baitulin I.O., Chailenko N.A., Nurusheva A.M.</i> Cytogenetic research the process forming of <i>Koleria cristata</i> 's (L) Pers. pollen on the former semipalatinsk ground.....	22
<i>Ablaisanova G.M.</i> Current state fishes of Balitoridae of the river Kyzylagash.....	28
<i>Doukravets G.M.</i> About introduced fishes' species of Republic of Kazakhstan.....	32
<i>Torekhanova R.M.</i> The study of the generative state of sivers apple Ile-Alatau national park with the aim of selecting the forms.....	38
<i>Oleynikova Y.A., Kuznetsova T.V., Kulnazarov B.A., Kurmanbaev A.A., Ayteldieva S.A.</i> Evaluation of soil stimulation by microflora and remediation of oil pollutions soil composting conditions of Kyzylorda region.....	42
<i>Omarova Zh.S., Nurseitova A.U., Toksabaeva B.S.</i> To parazitofauna's current state of food fishes lake Zhaysan.....	46
<i>Pazylbekov M.Zh.</i> Current state of population of the pike perch in the lake Alakol.....	49
<i>Omarova Zh.S., Tlenbekova N.K., Toksabaeva B.S.</i> To the modern state of parazitofauna of food -fishes of the Kapshagaysky reservoir.....	53
<i>Sansyzbayev Ye.T.</i> Biology of population of the sazan in Sasykkol lake (Alakolskaya system of lakes).....	57
<i>Sadanov A.K., Ultanbekova G.D., Torekhanov A.A., Taubekova G.K., Aygozina D.S., Turlybaeva Z.Zh.</i> Study of preparation «Rizovit-AKS» soybeanyieldon farms Almaty region.....	60
<i>Umirbaeva Z.Ch.</i> The ontogenetic developmental analysis of <i>Cortusa brotherii</i> Pax ex Lipsky.....	63
<i>Shalgimbayeva S.M., Dzumakhanova G.B., Kulikov E.V., Asylbekova S.Z.</i> Comparative histological characteristic of changes in the gills of some fish species CYPRINIFORMES and PERCIFORMES in Zaysan lake.....	67
<i>Myrzagalieva A.B., Igissinova Zh.T.</i> Contemporary population status, ontogenesis and natural recourses aconitum leucostomum at Ivanov ridge of Western Altay.....	72

Theoretical and experimental researches

<i>Aitkeldiyeva S. A., Tatarkina L.G., Kurmanbayev A.A., Baimakhanova G.B., Nurmuhambetova A.M., Oralbaeva K.B.</i> Determination of physicochemical and microbiological properties of the soil samples of nearby pipe space of the oil pipeline «Karakoin-Shymkent» to assess their corrosion activity.....	78
<i>Aitkeldieva S. A., Faizulina E. R., Kurmanbayev A. A., Zaitova T. Sh., Sultanova A.Zh., Svirko E.A.</i> Study of lipolytic and oxidative activity of the culture of microorganisms – producers of lipase.....	82
<i>Akhmetov A.A.</i> Invasion of domestic animals by the larvae of wohlfahrtia flies (<i>diptera, sarcophagidae</i>).....	85
<i>Bakhov Zh.K., Korazbekova K.U., Lemmer A.</i> Simulation of methane production from agricultural waste USING KINETIC Parameters of Gompertz.....	92
<i>Medvedeva A.V.</i> Microbial degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons.....	98
<i>Mynbayeva B.N., Asemkulova G.B.</i> Microbial cultures isolated from ALMATY CITY soils, and showed different reactions to the presence of heavy metals.....	102
<i>Ongarbayeva N., Maksutova D., Dzhasilikova N.K.</i> The amount of starch in the flour made from grain triticale (Taza grade).....	107
<i>Rayimbekova L.T., Oleynikova Y.A., Saubenova M.G.</i> Effect of plant supplementary to the association antagonistic activity of lactic acid microorganisms 60-L.....	110
<i>Seyitbattalova A.I., Mombekova G.A., Shemshura O.N., Bekmakhanova N.E.</i> Effect of carbon sourceson on the morphological and cultural characteristics of the phytopathogenic fungi.....	114
<i>Fedorov E.V., Badryzlova N.S.</i> Correlation the size groups of russian sturgeon by various ages by the breeding in adapted ponds.....	118
<i>Khalymbetova A.E., Oleynikova Y.A., Saubenova M.G.</i> Influence of cereals and legumes on antagonistic activity of lactic acid microorganisms.....	123

Reviews

Baytulin I. Review on the book «Vascular plants of Bayanaul national Park».....	129
---	-----

Редакторы: М. С. Ахметова, Ж. М. Нургожина
Верстка на компьютере Д. Н. Калкабековой

Подписано в печать 16.10.2013.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
8,25 п.л. Тираж 3000. Заказ 5.