

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**

3 (309)

**МАМЫР – МАУСЫМ 2015 ж.
МАЙ – ИЮНЬ 2015 г.
MAY – JUNE 2015**

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

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

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

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. А. Арзықұлов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

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

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

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

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. А. Арзыкулов

Редакционная коллегия:

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

Редакционный совет:

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

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

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

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

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

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

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

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

Editor in chief

Zh.A. Arzykulov,
academician of NAS RK

Editorial board:

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

Editorial staff:

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

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

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

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

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

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

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

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

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 5 – 11

**DOUBLE HAPLOID PRODUCTION OF SPRING RAPESEED
WITH THE VALUE TRAITS****M. H. Shamekova, D. V. Volkov, A. K. Zatybekov, K. Zh. Zhambakin**

RSE "Institute of Plant Biology and Biotechnology" CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: spiritdem@gmail.com

Key words: rapeseed, hybrids, dihaploids.

Abstract. Doubled haploid were obtained from nine interspecific hybrid lines of rapeseed through isolated microspore culture method. We used varieties of spring rapeseed food trends of Belarusian and Russian breeding. Obtained doubled haploids were tested by quantitative and qualitative characteristics and selected valuable homozygous lines. Top line by weight of seeds per plant and by weight of 1000 seeds turned out hybrid combinations Viking x Antaeus, Gedemin x Chris, Granite x Chris. Doubled haploid line of rapeseed from hybrid combination Viking x Antaeus, having a high content of oleic acid (68,25%) and a low content of saturated fatty acids was obtained. On the content of linoleic acid is marked line combinations Gademin x Chris (24.11%), while the total content of saturated fatty acids in the line is one of the smallest among all the studied material. Most doubled haploids derived from rapeseed hybrid combinations had good fatty acid composition - low content of saturated fatty acids (palmitic and stearic) and a high percentage of unsaturated fatty acids (oleic, linoleic and linolenic acids).

Studies have demonstrated the possibility to get quick stable homozygous lines with high yield of rapeseed and high quality oilseeds. The resulting line of rapeseed will be tested in various ecological regions of Kazakhstan to create domestic varieties of spring rape.

Haploid biotechnology makes it possible not only to obtain homozygous lines of hybrid combinations, but use genetic diversity microspores to create valuable material for selection.

УДК 633 853 494; 575 113 2

**ПОЛУЧЕНИЕ УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ ЯРОВОГО РАПСА
С ЦЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ****М. Х. Шамекова, Д. В. Волков, А. К. Затыбеков, К. Ж. Жамбакин**

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

Ключевые слова: рапс, гибриды, дигаплоиды.

Аннотация. В результате применения культуры изолированных микроспор получены удвоенные гаплоиды рапса из девяти межсортовых гибридных комбинаций. В работе использовались сорта ярового рапса пищевого направления белорусской и российской селекции. Проведен анализ полученных удвоенных гаплоидов по количественным и качественным признакам, и из них выделены хозяйственно-ценные гомозиготные линии рапса пищевого направления. Наилучшие показатели по массе семян с одного растения и по массе 1000 семян, показали удвоенные гаплоиды комбинаций Викинг x Антей, Гедемин x Крис и Гранит x Крис. Получена дигаплоидная линия комбинации Викинг x Антей с высоким содержанием олеиновой кислоты (68,25%) и низким содержанием насыщенных жирных кислот. По содержанию линолевой кислоты отмечена линия комбинаций Гадемин x Крис (24,11%), при этом суммарное содержание насыщенных жирных кислот у линии одно из самых наименьших среди всего изучаемого материала. Большинство полученных дигаплоидных растений имели хорошие показатели жирнокислотного состава - низкое содержание насыщенных жирных кислот (пальмитиновой и стеариновой), и высокий процент содержания ненасыщенных

жирных кислот (олеиновой, линолевой и линоленовой). Проведенная работа доказала возможность за относительно короткий срок создания стабильных нерасщепляющихся линий рапса с признаками высокой урожайности и ценного качества семян. Полученные линии будут испытаны в различных экологических регионах Казахстана с целью создания отечественного сорта ярового рапса.

Гаплоидная биотехнология позволяет не только получить гомозиготные линии из гибридных комбинаций, но и использовать генетическое разнообразие микроспор, для создания селекционно-ценного материала сельскохозяйственных культур.

Мировой опыт свидетельствует о том, что возделывание рапса (*Brassica napus olifera Metzg*) является одним из наиболее коммерчески выгодных направлений в растениеводстве. Высокое содержание эруковой кислоты и глюкозинолатов вредных для здоровья человека и животных сдерживало расширение посевных площадей этой культуры. В 1974 году селекционером Б. Стефансоном в Канаде был выведен первый сорт рапса “Tower” в котором было достигнуто низкое содержание как эруковой кислоты, так и глюкозинолатов. Этот сорт первым получил торговое название «канола» (canola – **C**anadian **o**il **l**ow **a**cid), которым начало пользоваться Правительство штата Манитоба [1] (Канада). В настоящее время семена рапса и сурепицы (*Brassica campestris*) называются канолой, если содержат менее 0,2 % эруковой кислоты и менее 15 микромолей глюкозинолатов [2].

Каноловое масло по пищевой ценности близко к оливковому маслу и пользуется широким спросом на мировом рынке. При этом его стоимость по сравнению с оливковым маслом гораздо ниже. Каноловое масло особо ценится своими уникальными целебными свойствами. Высокое содержание ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав масла, играют важную роль в укреплении стенок кровеносных сосудов, снижая уровень заболеваний инсультом и инфарктом миокарда, регулировании жирового обмена людей, уменьшает уровень холестерина, риск тромбообразования и ряда других заболеваний, в том числе онкологических.

Вместе с тем классическая селекция – это длительный процесс отбора и закрепления признаков. Поэтому постоянно растущий спрос на производство высококачественных масел требует ускорения темпов создания новых улучшенных и конкурентоспособных на мировом рынке сортов рапса. Современная селекция подразумевает использование прикладных методов, значительно ускоряющих получение растений с заданными хозяйственно-ценными признаками. Одними из таких методов является создание гаплоидных растений методами культуры *in vitro*.

Цель исследований: создание дигаплоидных линий рапса с низким содержанием эруковой кислоты и ценными хозяйственно-полезными признаками.

Рентабельность выращивания рапса зависит от того, насколько стабильным и достаточно высоким будет урожай. Кроме того, для соответствия стандартам, предъявляемым к пищевым маслам, кормам и биотопливам, качественные характеристики растительного материала должны быть стабильными и не изменяться значительно. Однако этого можно достичь только в том случае, если получать генетически выровненные, «чистые», гомозиготные линии и сорта масличных культур. В тоже время, генетическая изменчивость рапса обусловлена тем, что у этой культуры возможно до 30 % перекрестного опыления. Для ускоренного получения генетически стабильного, маркированного по хозяйственно ценным генам материала, ускорения сроков создания новых сортов рапса необходима разработка эффективных методов культуры *in vitro* с целью получения гаплоидных растений-регенерантов и удвоенных гаплоидов рапса и их широкое использование в селекционном процессе. Такая необходимость связана с тем, что методы андрогенеза, основными из которых являются культура пыльников и микроспор, позволяют получать исходный селекционный материал – удвоенные гаплоиды за одно поколение и исключают длительный процесс инбридинга, применяемый в классической селекции для закрепления признаков. Разработка и внедрение гаплоидной биотехнологии позволит сократить сроки создания новых сортов рапса в 2-3 раза, что позволит, в конечном счете, значительно увеличить производство высококачественной, коммерчески выгодной импортозамещающей продукции – рапсового масла. Следует также отметить, что гаплоиды значительно расширяют генетическое разнообразие исходного селекционного материала, во-первых, за счет рекомбинаций при мейотическом делении в процессе гаметогенеза, во-вторых, за счет мутаций, возникающих в процессе культивирования клеток *in vitro* [3]. Кроме того, проводимая селекция *in vitro* по формированию устойчивости растений к

различного рода факторам окружающей среды и получение трансгенных растений с использованием культуры пыльников или микроспор позволяют расширить спектр изменчивости и создавать растения с новыми полезными свойствами, получить которые обычным путем не удастся. В настоящее время с помощью культуры микроспор созданы новые сорта рапса в Канаде, Дании, Франции, Германии [4].

В Казахстане до 2003 г. селекционные исследования по рапсу не проводились, за исключением некоторых исследований по агротехнике и сортоиспытанию рапса на кормовые цели. Впервые в 1971 г. некоторые сорта рапса из Канады были испытаны в условиях Северного Казахстана. На сортоучастках Павлодарской и Целиноградской областей урожайность семян составила соответственно 13,4 и 19 ц/га при масличности 39,9 и 45,3%. На сегодняшний день в Казахстане селекцией рапса занимаются НПЦ земледелия и растениеводства и НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева.

Для Казахстана, как и во всем мире, создание высокоурожайных сортов рапса с типом 000 (безруковых, низкоглюкозинолатных и желтосемянных) для различных экологических условий является основным направлением селекции [5]. На сегодняшний день целью селекции рапса пищевого и кормового использования является получение сортов с содержанием не более 2% эруковой кислоты и не более 18 микромолей /г сухого вещества глюкозинолатов. Кроме того, необходимо оптимальное содержание и соотношение жирнокислотного состава масел. Наиболее ценными являются сорта с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, в особенности олеиновой кислоты, при этом процентное содержание насыщенных жирных кислот должно быть наименьшим.

Объекты и методы исследований

Объекты. Объектами исследований данной работы являются коллекционные образцы рапса пищевого направления российской селекции: Крис, Таврион из Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта. Белорусской селекции: Гедемин, Гермес, Викинг, Скиф, Неман, Антей, Яварь, Янтарь, Гранит, Смак получены из РУП «Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию» от автора сортов Я.Э Пиллук и гибридный сорт Н-401 (Иранского происхождения) из Института пищевой перерабатывающей промышленности МСХ РК.

Методы. Посев изучаемого материала проводился на экспериментальном участке института с соблюдением общепринятых для рапса агротехнических мероприятий. Проводились фенологические наблюдения в процессе роста и развития растений. Структурный анализ растений проводился по общепринятой методике [6].

Метод определения жирнокислотного состава. Подготовку образца для хроматографии проводили следующим образом: на прессе извлекали из семян 0,5 мл масла, навеска 5 г, 8 мкл масла переносили пипеткой в пробирку, приливали 2 мл гексана в пробирку, затем приливали 0,1 мл 5% метилата натрия, в течении получаса взболтывали 3 раза, приливали 1 мл дистиллированной воды в пробирку, взбалтывали и оставляли до полного отстаивания. Затем 1 мл верхнего гексанового слоя переносили в пенициллиновый пузырек, ставили под вентилятор до полного испарения гексана при комнатной температуре. В пенициллиновый пузырек после просушки добавляли 600 мкл химически чистого гексана. Определение жирнокислотного состава рапса проводился методом газовой хроматографии [7].

Результаты и их обсуждения

В связи с тем, что у рапса возможно перекрестное опыление, необходимо проводить принудительное самоопыление растений сортов, для создания родительских форм. С этой целью нами был получен семенной материал чистопородных сортов. В дальнейшем в результате их скрещивания, создано 9 гибридных комбинаций рапса. Структурный анализ сортов показывает, что исследуемые сорта рапса не различаются значительно по признакам продуктивности. При этом не наблюдается строгой зависимости от количества семян в стручке от длины стручка, а также массы

семян с растения от количества семян в стручке. С целью повышения эффективности получения гибридных растений была использована методика культуры незрелых зародышей, результате которой получено 105 гибридных растений *in vitro*. В дальнейшем на экспериментальном участке Института были выделены линии в гибридном питомнике по продуктивности семян с одного растения и массе 1000 семян. В результате самоопыления этих линий получено семенное потомство растений F₁. Данные гибриды были использованы для получения удвоенных гаплоидов [8]. Первые поколения гибридов наиболее ценный материал для получения дигаплоидов посредством культуры изолированных микроспор, поскольку в этих поколениях микроспоры генетически наиболее разнообразны. В связи с этим, вероятность отбора наиболее ценных и в тоже время гомозиготных генотипов возрастает.

В наших предыдущих экспериментах была разработана технология получения удвоенных гаплоидов рапса в культуре пыльников и изолированных микроспор [9]. Определено, что культура изолированных микроспор эффективнее культуры пыльников в количестве индуцируемых эмбриоидов на количество отобранных бутонов. Кроме того, в культуре микроспор индуцируются только эмбриоиды, без образования каллусов, таким образом практически исключается регенерация химер, анеуплоидов, самоклональной изменчивости. В дальнейшем из созданных нами гибридных комбинаций F₁ методом культуры изолированных микроспор получено 103 удвоенных гаплоидных регенеранта [8].

Таблица 1 – Показатели выделенных по признакам урожайности дигаплоидов, полученных из гибридов F₂ по сравнению с родительскими формами (2014 г.)

Наименование	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
Викинг	3,9±0,9	2,5±0,7
Антей	3,8±1,5	2,5±0,3
ДГ Викинг х Антей (1)	10,1	3,1
ДГ Викинг х Антей(2)	3,4	4,4
Викинг	3,9±0,9	2,5±0,7
Крис	3,6±1,1	2,4±0,6
ДГ Викинг х Крис(1)	1,5	3,3
ДГ Викинг х Крис(2)	0,5	3,9
Гедемин	2,2±0,7	3,0±0,7
Крис	3,6±1,1	2,4±0,6
ДГ Гедемин х Крис(1)	0,1	3,7
ДГ Гедемин х Крис(2)	0,9	3,9
ДГ Гедемин х Крис(3)	1,2	3,6
ДГ Гедемин х Крис(4)	1,1	3,9
ДГ Гедемин х Крис(5)	0,1	4,0
ДГ Гедемин х Крис(6)	11,1	3,1
ДГ Гедемин х Крис(7)	0,6	3,7
ДГ Гедемин х Крис(8)	14,5	3,8
ДГ Гедемин х Крис(9)	6,4	2,2
ДГ Гедемин х Крис(10)	2,1	4,8
Гранит	2,6±0,8	2,3±0,6
Крис	3,6±1,1	2,4±0,6
ДГ Гранит х Крис(1)	11,1	3,6
ДГ Гранит х Крис(2)	2,1	4,4
ДГ Гранит х Крис(3)	15,0	3,8
Н-401	2,5±0,8	2,9±0,5
Крис	3,6±1,1	2,4±0,6
ДГ Н-401 х Крис	6,2	3,7

В 2014 году на экспериментальном поле Института были высеяны дигаплоиды второго семенного поколения. В таблице 1 представлены данные только тех дигаплоидных растений, у которых признаки урожайности – масса семян с растения и масса 1000 семян превышали такие показатели у родительских форм. Наилучшие показатели по массе семян с одного растения показали удвоенные гаплоиды комбинаций Викинг х Антей, Гедемин х Крис и Гранит х Крис. По массе 1000 семян выделились дигаплоиды комбинаций Викинг х Антей, Гедемин х Крис и Гранит х Крис. Кроме того, следует отметить появление желтосемянных дигаплоидных растений в комбинации Гедемин х Крис. Желтосемянность для рапса является одним из важнейших технологических признаков, повышающих выход масла из семян.

В таблице 2 представлены результаты анализа жирнокислотного состава дигаплоидных линий рапса. У всех полученных линий эруковой кислоты обнаружено не было. По содержанию олеиновой кислоты выделилась дигаплоидная линия комбинации Викинг х Антей с наибольшим процентом из всего изучаемого материала, при этом эта же линия показала наилучшие результаты по массе 1000 семян (таблица 1). По содержанию линолевой кислоты отмечена линия комбинации Гедемин х Крис, при этом суммарное содержание насыщенных жирных кислот у линии одно из самых наименьших среди всего изучаемого материала. Эта же линия имела хорошие показатели по массе семян с одного растения (таблица 2). Следует отметить, что большинство полученных дигаплоидных растений имели хорошие показатели жирнокислотного состава – низкое содержание насыщенных жирных кислот (пальмитиновой и стеариновой), и высокий процент содержания ненасыщенных жирных кислот (олеиновой, линолевой и линоленовой).

Таблица 2 – Состав жирных кислот масла семян удвоенных гаплоидов рапса (% от суммы кислот)

Наименование образца	P (C16:0)	S (C18:0)	O (C18:1)	L (C18:2)	Ln (C18:3)
Антей	5,99	3,27	60,26	18,59	10,74
ДГ Викинг х Антей (1)	6,05	2,08	64,86	16,32	7,21
ДГ Викинг х Антей(2)	4,88	2,22	68,25	14,85	6,5
Крис	5,6	3,46	65,13	16,07	8,84
ДГ Викинг х Крис(1)	7,02	3,06	59,94	19,84	7,32
ДГ Викинг х Крис(2)	5,80	1,92	63,64	19,71	5,24
Гедемин	6,74	2,69	56,79	19,96	6,92
Крис	5,6	3,46	65,13	16,07	8,84
ДГ Гедемин х Крис(1)	5,51	2,60	62,37	21,37	5,45
ДГ Гедемин х Крис(2)	5,98	2,01	63,89	20,18	5,10
ДГ Гедемин х Крис(3)	7,14	2,62	63,67	21,05	5,52
ДГ Гедемин х Крис(4)	5,35	2,33	64,29	17,96	6,47
ДГ Гедемин х Крис(5)	5,43	2,49	58,53	23,42	7,49
ДГ Гедемин х Крис(6)	5,8	2,25	62,04	20,35	7,15
ДГ Гедемин х Крис(7)	8,12	1,97	61,02	19,68	9,22
ДГ Гедемин х Крис(8)	8,12	1,97	61,02	19,68	9,22
ДГ Гедемин х Крис(9)	5,79	1,84	55,03	24,11	10,01
ДГ Гедемин х Крис(10)	4,88	2,07	64,67	18,14	7,57
Крис	5,6	3,46	65,13	16,07	8,84
ДГ Гранит х Крис(1)	6,20	2,34	59,04	21,87	7,72
ДГ Гранит х Крис(2)	5,7	2,87	63,81	18,83	6,03
ДГ Гранит х Крис(3)	5,83	3,12	59,54	21,08	6,62
Нуола 401	5,58	3,09	65,02	15,78	9,22
Крис	5,6	3,46	65,13	16,07	8,84
ДГ Н-401 х Крис	5,62	2,08	64,00	19,56	6,75

В результате проведенных экспериментов получены удвоенные гаплоиды ярового рапса из гибридных комбинаций второго поколения. Анализ удвоенных гаплоидов по количественным и качественным признакам показал, что полученный материал имеет пищевое направление, с низким содержанием эруковой кислоты и ценными хозяйственно-полезными признаками. Следует отметить появление желтых семян у одной из линий удвоенных гаплоидов из черносемянного гибрида, родители которого также имели черные семена. Возможно, что данное событие произошло в результате мутагенеза в процессе культивирования микроспор. Все выделенные дигаплоидные линии будут высеяны в последующие годы для размножения и испытания в различных экологических регионах Казахстана.

Таким образом, показано, что за относительно короткий срок возможно получение стабильных нерасщепляющихся линий рапса с признаками высокой урожайности и ценного качества семян. Полученные линии имеют высокий потенциал для создания сорта в течение последующих 3–4 лет.

Работа выполнена в рамках МГ.0591: Межгосударственная целевая программа ЕвразЭС «Инновационные биотехнологии» на 2012–2014 годы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Prem D., Gupta K., Agnihotri A. Doubled haploids: A powerful biotechnological tool for genetic enhancement of oilseed brassicas // Plant biotechnology and molecular marker. Springer Netherlands. – 2004. – P. 18-30.
- [2] Weber S., Zarhloul M. K., Friedt W. Modification of oilseed quality by genetic transformation // Progress in Botany. – 2000. – Vol. 62. – P. 140-174.
- [3] Amitava R., Saha P.K. Isolation of low erucic acid-containing genotype of Indian mustard (*Brassica juncea* Czern. and Coss.) through F1 hybrid anther culture // African Journal of Biotechnology. – 2006. – Vol. 5 (22). – P. 2092-2096.
- [4] FAOSTAT <http://faostat.fao.org/>
- [5] Информационное агенство «Казак-Зерно» <http://ksdp-auyl.kz>
- [6] Корсаков Н.И., Адамова О.П., Буданова В.И. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур; ВАСХНИЛ, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова. – Ленинград : ВИР, 1975. – 59 с.
- [7] ГОСТ Р 51483-99. Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме, Государственный стандарт Российской Федерации. – М., 1999. – С. 151-159.
- [8] Волков Д.В., Затыбеков А.К., Дауров Д.Л., Даурова А.К., Шамекова М.Х., Жамбакин К.Ж. Getting diggaploidnyh rape plants of the most promising hybrid combinations by androgenesis. Research Results. – 2013. – № 4(060). – p. 83-89.
- [9] Жамбакин К.Ж., Шамекова М.Х., Волков Д.В., Затыбеков А.К., Дауров Д.Л., Жорабекова А.К., Халиков А.Р. Getting doubled haploid canola. Bulletin of KazNU. Алматы, 2012. – № 3(55). – p. 47-57.

REFERENCES

- [1] Prem D., Gupta K., Agnihotri A. Doubled haploids: A powerful biotechnological tool for genetic enhancement of oilseed brassicas. Plant biotechnology and molecular marker. Springer Netherlands. 2004. P. 18-30.
- [2] Weber S., Zarhloul M. K., Friedt W. Modification of oilseed quality by genetic transformation. Progress in Botany. 2000. Vol. 62. P. 140-174.
- [3] Amitava R., Saha P.K. Isolation of low erucic acid-containing genotype of Indian mustard (*Brassica juncea* Czern. and Coss.) through F1 hybrid anther culture. African Journal of Biotechnology. 2006. Vol. 5 (22). P. 2092-2096.
- [4] <http://faostat.fao.org/>.
- [5] <http://ksdp-auyl.kz>, «Kazah-Zerno»
- [6] Korsakov N.I., Adamova O.P., Budanova V.I. Guidelines for the study of the collection of grain legumes; Academy of Agricultural Sciences, All-Union. nauch.-research. Institute of Plant Industry n.a. Vavilov. Leningrad: VIR, 1975. P. 59. (in Russ.).
- [7] GOST R 51483-99. Vegetable oils and animal fats. Determination by gas chromatography mass of methyl esters of individual fatty acids to their sum, the State Standard of the Russian Federation. M., 1999. P. 151-159. (in Russ.).
- [8] Volkov D.V., Zatybekov A.K., Daurov D.L., Daurova A.K., Shamekova M.H., Zhambakin K.Zh. Poluchenie digaploidnyh rastenij rapsa iz perspektivnyh gibridnyh kombinacij metodom androgeneza. Issledovaniya, rezul'taty. 2013. № 4(060). P. 83-89.
- [9] Zhambakin K.Zh., Shamekova M.H., Volkov D.V., Zatybekov A.K., Daurov D.L., Zhorabekova A.K., Halikov A.R. Poluchenie udvoennyh gaploidov rapsa. Vestnik KazNU. Almaty, 2012. № 3(55). P. 47-57.

**БАҒАЛЫ БЕЛГІЛЕРІМЕН ЖАЗДЫҚ РАПСЫҢ
ЕКІ ЕСЕЛЕНГЕН ГАПЛОИДТАРЫН АЛУ****М. Х. Шамекова, Д. В. Волков, А. К. Затыбеков, К. Ж. Жамбакин**

РМК ШЖҚ «Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институты» ҚР БҒМ ҒК, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: рапс, будандар, дигаплоидтар.

Аннотация. Гаплоидты биотехнология гибридті комбинациялардан гомозиготалық линияларды алуға ғана мүмкіндік бермейді, сонымен қатар, ауылшаруашылық мәдениеттерінің селекциялық бағалы материалы үшін микроспоралардың генетикалық алуан түрлілігін қолдануға мүмкіндік береді. Жұмыс барысында белорусиялық және ресейлік селекцияның тағамдық бағытындағы жаздық рапс сорты қолданылған болатын. Нәтижесінде оқшауланған микроспоралар мәдениетін қолдануда сортаралық тоғыз гибридті комбинациялардан рапстың екі еселенген гаплоидтары алынды. Сандық және сапалық белгілері бойынша алынған дигаплоидтардың анализі жүргізілді. Осы жүргізілген зерттеулер бойынша, тағамдық және шаруашылық маңызы бар рапстың гомозиготалық линиялары алынды. Бір өсімдіктен тұқым массасы бойынша ең жақсы көрсеткіштерді екі еселенген гаплоидты Викинг х Антей, Гедемин х Крис және Гранит х Крис комбинациялары көрсетті. 1000 тұқым массасы бойынша дигаплоидтар комбинациялары Викинг х Антей, Гедемин х Крис және Гранит х Крис бөлініп шықты. Жоғары құрамдағы олеин қышқылы (68,25 %) және төменгі құрамдағы қаныққан май қышқылдары бар дигаплоидты линия Викинг х Антей комбинациясы алынды. Жүргізілген жұмыс қысқа мерзімде ажырамайтын тұрақты, жоғары егін өнімділігімен және бағалы тұқым сапа белгілерімен рапс линияларын жасап шығарудағы мүмкіндікті дәлелдеді. Алынған линиялар отандық жаздық рапс сорттарын жасап шығару мақсатында Қазақстанның әртүрлі экологиялық аумақтарында сыналатын болады.

*Поступила 20.05.2015 г.***NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 11 – 22

ROOT SYSTEMS OF THE GOBI PLANTS**I. O. Baitulin**

Institute of Botany and plant introduction, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: risology@mail.ru

Key words: Gobi, Nature, climate, plants, root.

Abstract. The nature of Gobi the extremely deserted. In these conditions sharply continental it is central the Asian type of a deserted climate with the minimum mid-annual amount of precipitation (68 mm in Alashan Gobi), plants are undersized. Accordingly and their root system poorly developed, basically gets soils moisture by atmospheric precipitation, effectively using a soil moisture. Roots poorly branched. But, adaptation of plants to these conditions is shown differently at different groups of plants. Bush plants use even a moisture of sandy deposits round a bush, many kinds develop ephemeral roots high hygrosopicity, others accumulate a moisture in underground bodies - root crops, rhizomes, bulbs.

On dense soil layers is filled by an absorbent surface roots of small beam lateral roots. Some types of needed moisture in the fleshy parts of the roots. For example, *Rheum nanum* taproot thickened, and *Euphorbia mongolica* is characterized by thickening of main root not only, but also of the side whose roots first order nor on the thickness or length are not inferior to the Chief. Moisture reserves in its fleshy roots of these plants accumulated during wet periods, are sufficient to provide moisture to the surface of the mass and in the dry seasons, even in the shallow rooting.

КОРНЕВАЯ СИСТЕМА РАСТЕНИЙ ЮЖНОЙ ГОБИ

И. О. Байгулин

Институт ботаники и фитоинтродукции КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: Гоби, природа, климат, установки, корень.

Аннотация. В 1990 г. была организована Международная экспедиция в Южную (Алашаньскую) Гоби по комплексному фитоэкологическому изучению растительности, в том числе и корневой системы растений, но ряд материалов по ним не были опубликованы. В статье приводятся эти материалы, которые дополняют наши знания о жизни многих видов растений пустынь Гоби.

Гоби (от монгольского Гоби – безводное место) – общее название пустынных и полупустынных ландшафтов на Севере и Северо-Востоке Центральной Азии. Подразделяются на: Заалтайскую Гоби; Монгольскую Гоби; Алашаньскую Гоби; Гашускую Гоби; Джунгарскую Гоби.

В 1990 году по нашей инициативе была организована Международная научная экспедиция в Южную (Алашаньскую) Гоби с участием Казахских, Российских, Австрийских и Монгольских ботаников, провели комплексные фитоэкологические исследования (1). Но ряд материалов по изучению корневой системы растений не были опубликованы. Изучение корневой системы растений, особенно в пустынных районах, чрезмерно трудная работа и каждая информация в этом направлении представляет особую ценность. Публикация этих материалов могут существенно дополнить наши знания о жизни многих видов растений в этих крайне засушливых условиях.

Особенности жизненных явлений растений можно понять только в связи с условиями их существования, в единстве организм – среда. Поэтому в опубликованном материале (1) довольно много внимания было уделено именно характеристике условия существования растений в Гоби, физико-географическим условиям. Поскольку данную работу мы рассматриваем как дополнение к предыдущей работе (1), сочли необходимым дать лишь краткую, как конспект из предыдущей работы, характеристику физико-географических условий Южной Гоби.

Гоби (от Монгольского Гоби – безводное место) общее название пустынных и полупустынных ландшафтов на севере и северо-востоке Центральной Азии. Подразделяется на: Заалтайскую, Монгольскую Гоби, Алашаньскую Гоби. Гашускую Гоби, и Джунгарскую Гоби. Район наших исследований проходил в центральной и наиболее типичной в географическом отношении части Монгольской Гоби - Алашаньскую Гоби.

В этом регионе представлен весь спектр зональных типов почвенно-растительного покрова Гоби. Кроме того, в этом пустынном регионе проявляется наибольшее биологическое разнообразие сообществ и видов. Здесь получили распространение характерные доминанты восточногобийских пустынь, а также уникальные эндемичные и реликтовые виды пустынь Гоби (1).

Климат Гоби резко континентальный. Минимум температуры зимой достигает до -40°C , максимум летней – до $+40^{\circ}\text{C}$. Количество атмосферных осадков от 115 до 50 мм/год и менее. Нередки годы и без осадков. Местные жители рассказывали, что уже на протяжении 7 лет (это 1984–1990 гг.) не выпадало осадков и выросли 7–10 летние дети, не имеющие представления об атмосферных осадках. Устойчивый снежный покров отсутствует.

Выпадение осадков имеет «муссонный» характер (2), максимум их (75-80%) приходится на лето и они имеют ливневый характер, что приводит неглубокому промачиванию почв, образованию сильного поверхностного стока и эрозии – образованию многочисленных сухих русел (Сайров), конуса выноса. Поэтому, территорию исследованного региона рекомендуют рассматривать как область формирования своеобразных пустынных почв Центральной Азии. В формировании гобийских пустынных почв огромную роль абиотические факторы – особый гидротермический режим и процессы физических форм выветривания, растительность играет незначительную роль из-за разреженности (3).

Монголия высокоподнятая горно-равнинная страна. В соответствии с широтной сменой гидротермических условий на обширной территории МНР наблюдается закономерная смена

зональных типов (климатипов) растительности и почв. На равнинной части ее территории четко выделяется следующая смена зональных типов растительности и почвы: лесная, степная, полупустынная и пустынная.

1. Сухие степи на каштановых почвах, количество осадков 100-200 мм. В растительном покрове господствуют крупнодерновинные ковыли и рыжлодерновинные злаки и разнотравье (*Stipa krylovii*, *Cleistogenes squarrosa*, *Roeleriacritata*, *Agropiron cristatum*, *Artemisia frigida*). Характерными ландшафтными видами являются также *Caragana mycrophylla*, *C.stenophylla*.

2. Полупустыни, подразделяются на: с господством - *Stipa gobica*, *S.glareosa*, *Allium polyrrhisum*, *Cleistogenes squarrosa*, *C.soongorica* и с активным участием в растительном покрове *Anabasis brevifolia*, *Artemisia xerophytia*, *Ceratoides papposa*, *Salsola passeriana*, *Reamuria soongorica*, видов рода *Ajania*, а также видов р. *Caragana* на супесчаных и песчаных почвах.

3. Пустыни. В этой зоне различают тоже две подзоны: 1. **Остепненные пустыни на палево-бурых почвах**. 2. **Настоящие пустыни на серо-бурых почвах**.

Для **первой подзоны** характерными сообществами являются *Anabasis brevifolia* + *Stipa glareosa*, *Potentilla mongolica* + *Stipa glareosa*, *Zygophyllum xanthoxylon* + *Cleistogenes soongorica*, *Stipa glareosa*, *Brachanthemum* + *Stipa glareosa*, *Haloxylon ammodendron* + *Stipa glareosa* и др.

В сообществах **второй подзоны** доминируют многие полукустарнички из семейства *Chenopodiaceae*: *Anabasis brevifolia*, *Salsola passerina*, на каменистых почвах - *S.Laricifolia*, *Sympegma regelii*, на солончаковых почвах - *Ijinia regelii*, *Kalidium foliatum*, *k.gracile*, на песках - *Haloxylon ammodendron*, на гипсоносных почвах плато - *Nitraria sphaecarpa*, в и на засоленных почвах в депрессиях - *N. Sibirica*, *Reamuria soongorica*, последний вид - почти по всей Гоби.

Таким образом, для первой подзоны характерны злаково-кустарничковые и злаково-кустарниковые сообщества с доминированием полукустарничков и кустарников, злаки и отчасти луки играют активную роль, но переходят в положение содоминирующей синузии. Во второй подзоне полное господство полукустарничков и кустарников, многолетние злаки не входят в состав сообществ в качестве синузии и не участвуют в формировании зональных сообществ.

Для пустынных регионов Гоби характерно сочетание равнинных водоразделов, мелкосопочников и долин. В зависимости от рельефа меняется водный режим местообитаний, растительность и характер распространения корневой системы произрастающих там видов растений.

Carex duriuscula С.А.Мей. – Ширек Улжалж, травянистый многолетник, на степных склонах, с корневищно-диффузно-мочковатой корневой системой. Придаточные корни отходят пучками от узлов корневищ и побегов. Глубина проникновения их до 45-50 см. Ветвление до образования боковых корней лишь первого порядка длиной не более 3-4 см, второго – 1,5-2 см, третьего – 0,3-0,4 см (рисунок 1).

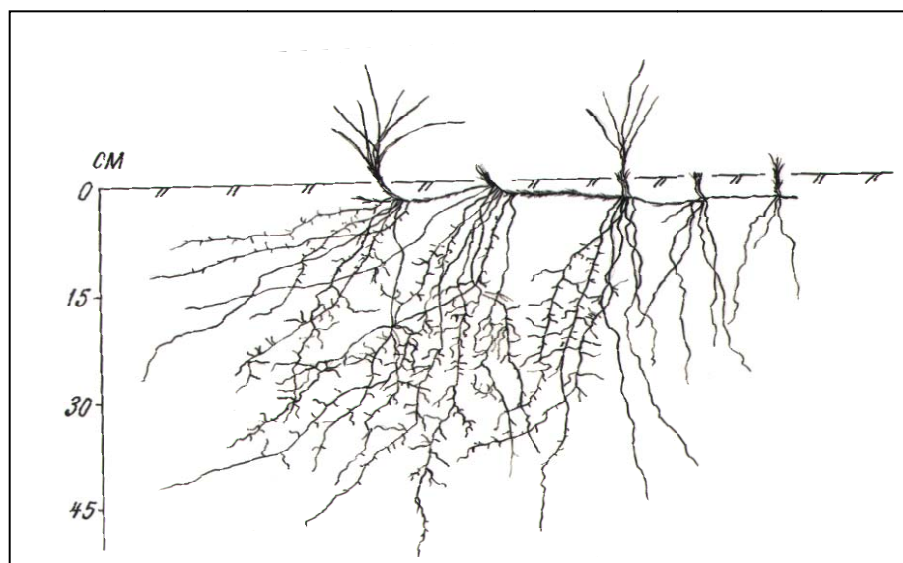


Рисунок 1 – Корневая система *Carex duriuscula*

Sympegma Regelii Vge. – Регелийн Шар мөд, полукустарничка, высота 15-17 см на щебнисто-каменистых склонах гор, образуют сообщества в трещинах скал, выс. до 50 см. Корневая система стержневая, проникает на глубину до 35 см, в базальной части диаметром до 2 см, хорошо разветвлен, длина некоторых базальных боковых корней первого порядка до 2 м распространение корневой системы до 50 см (рисунок 2).

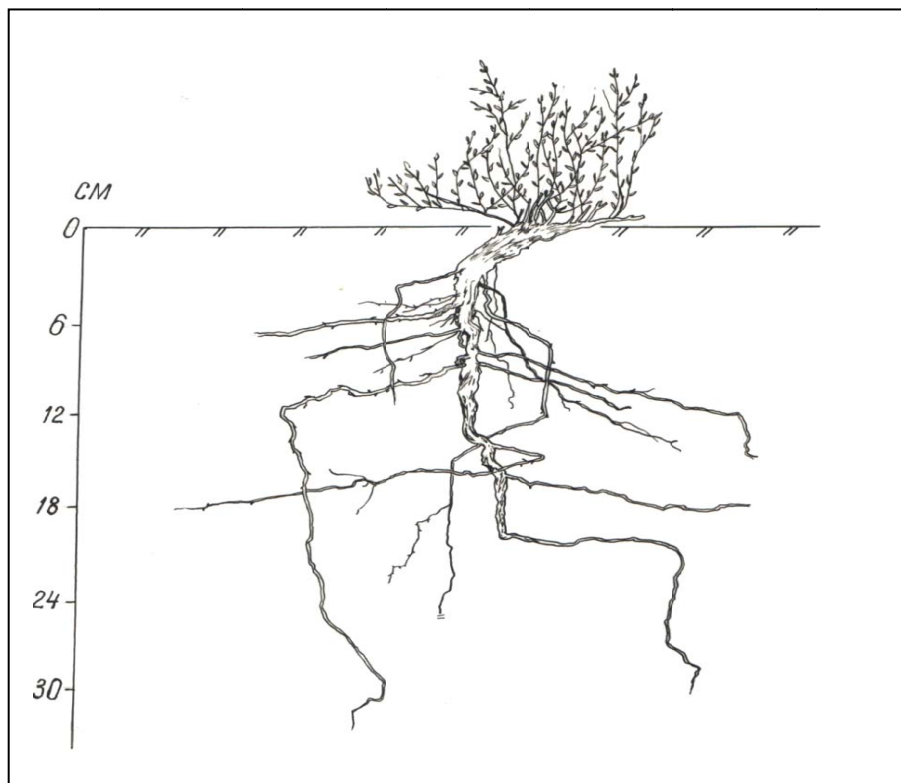


Рисунок 2 – Корневая система *Sympegma Regelii*

Как отмечалось нами ранее (1) на каменистых сайрах корневая система *Sympegma Regelii*, проникает на глубину до 350 см. Хорошо развиты и боковые корни первого порядка, не уступая главному, проникают на такую же глубину.

Gymnocarpus Przewalskii Maxim. – Пржевальский Чармай, полукустарничек, на каменистых склонах гор, по берегам саиров, высота до 35-40 см. Корневая система стержневая, утолщенная в базальной части диаметром 2,2 см, проникает в почву всего на глубину 27-29 см, от него горизонтально отходят боковые корни первого порядка, длиной до 30-35 см, радиус распространения корневой системы до 70-75 см (рисунок 3).

Aristida adscensionis L. – Гейманын Вөөдий, однолетник, на галечниковых пустынях, высота 8 см. Корневая система мочковатая, слабоветвящаяся. Глубина проникновения всего 13-15 см, а диаметр распространения до 30 см. Ветвление до образования боковых корней четвертого порядка. Длина боковых корней первого порядка 23 см, второго – 13 см, третьего – 1 см, четвертого – 0,2 см. Такая степень ветвления редкое явление для мелких злаковых растений пустынь (рисунок 4).

Artemisia santolinifolia Turcz. ex Bess. – Хар Шарилж, полукустарничек, на каменисто-щебнистых склонах, высота 35 см. Стержнекорневое растение, диаметр главного корня в области корневой шейки до 1,5 см глубина проникновения до 50 см. На всем остальном протяжении главный корень изгибист, слабо и мелко ветвящийся. Боковое корнеобразование локализовано в 0-15 см слое. Здесь от базальной части главного корня отходят 5-6 крупных боковых корней длиной до 70 см, при отмирании главного корня, один из боковых корней замещает его. Достигнув очень плотного слоя, с глубины 45 см, замещающий боковой корень поворачивается и стелется горизонтально (рисунок 5).

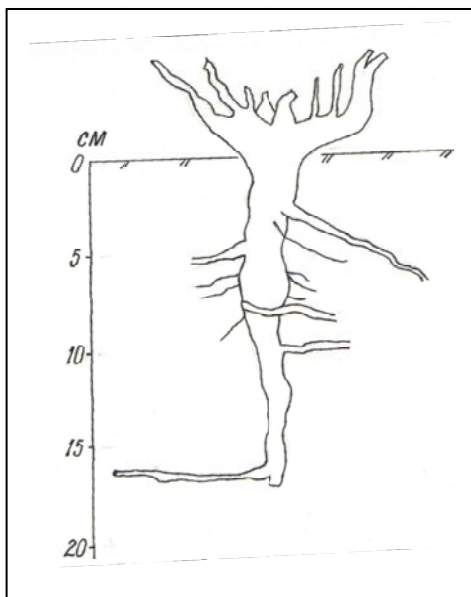


Рисунок 3 – Корневая система
Gymnocarpus Przewalskii

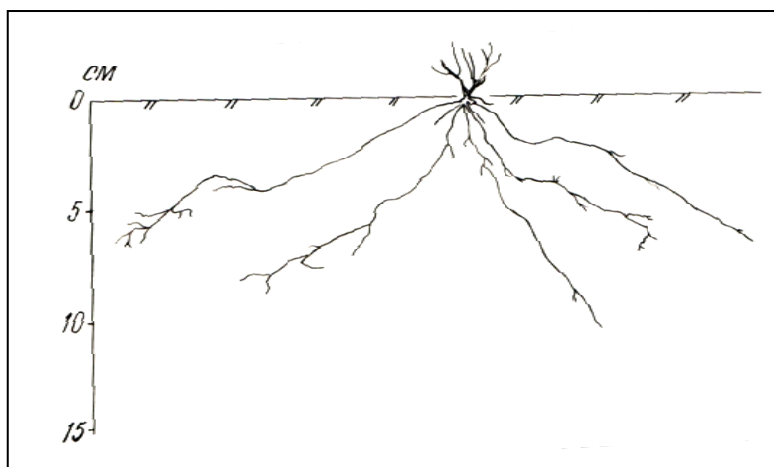


Рисунок 4 – Корневая система
Aristida adscensionis L.

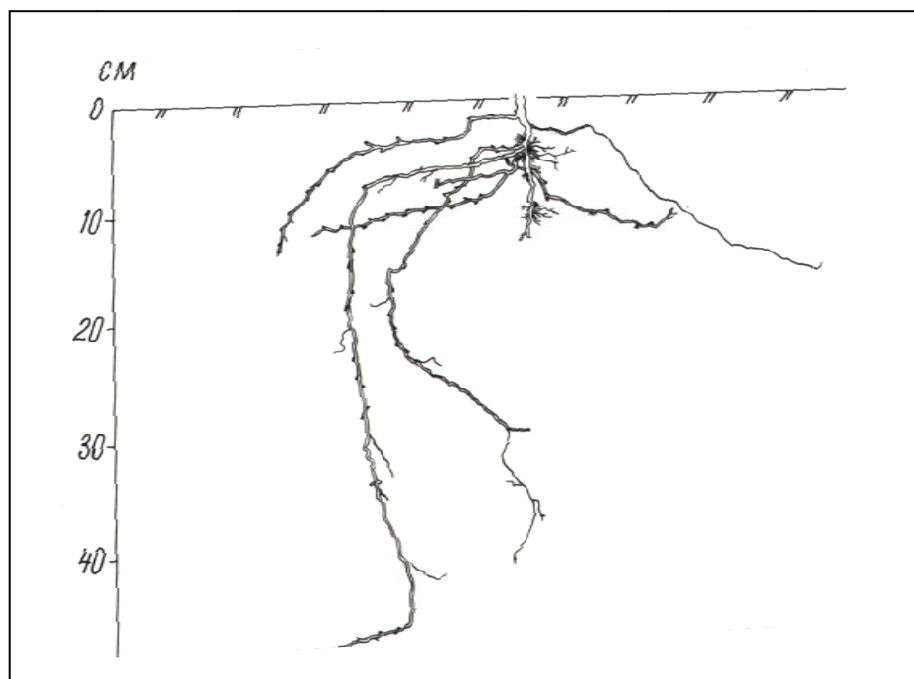


Рисунок 5 – Корневая система *Artemisia santolinifolia* Turch.ex Bess

Sibbaldianthe adpressa (Vge.) Juz. – Налчигир Хэрээн хошуу, многолетник, на галечниково-каменистых и щебнистых склонах холмов нижнего и среднего пояса гор, по песчаным галечниковым берегам рек, высота 23 см. Корневая система стержневая, корневищно-мочковатая. Вегетативно подвижное растение. Главный корень проникает в почво-грунт на глубину до 65-70 см. Сильно извилисты, ветвление до третьего порядка. От подпочвенной части побега отходят корневища, заканчивающиеся образованием дочерних клонов, а вниз опускаются небольшие вертикальные придаточные корни. Диаметр главного корня в базальной части до 0,4-0,5 см. Длина боковых корней первого порядка 18 см, второго 2 см, третьего – 0,2 см (рисунок 6).

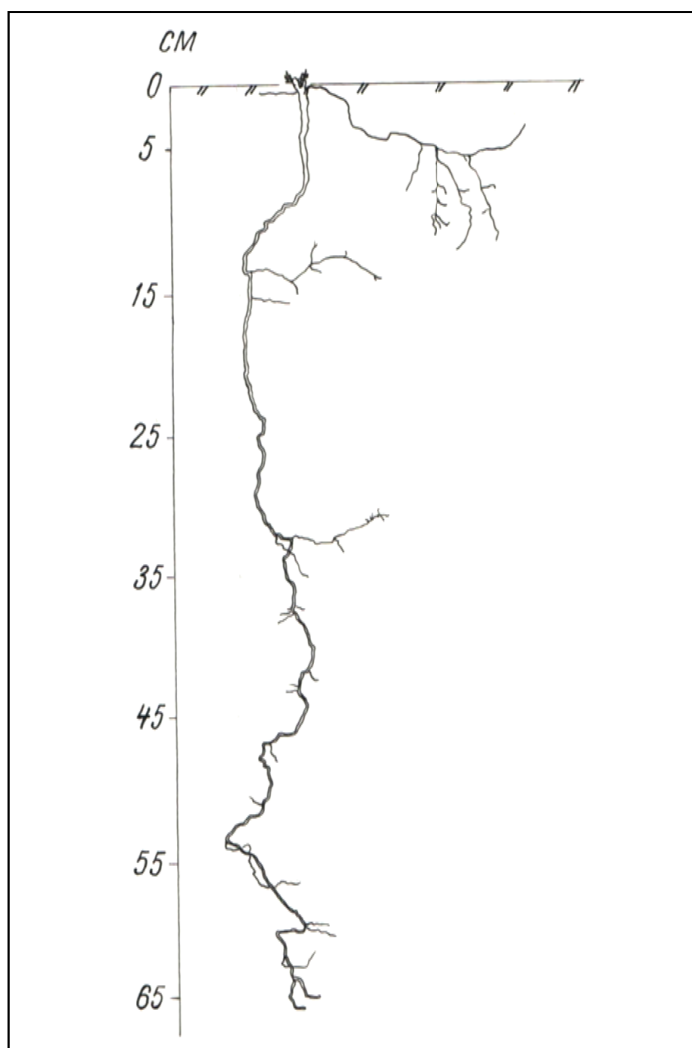


Рисунок 6 – Корневая система *Sibbaldianthe adpressa* (Bge.) Juz

Salsola arbuscula L. – Бор бударгана, полукустарничек, на глинисто-щебнистых склонах холмов, высота 12 см. Корневая система стержневая, диаметр главного корня в базальной части 1,5 см, он извилистый, часто отмирает с глубины 27 см сильно ветвистая, проникает на глубину 35-45 см и идет до образования ответвлений четвертого порядка. Длина наиболее крупных боковых корней первого порядка достигает более 20 см. Они растут только вниз и наравне с главным корнем, проникают на глубину до 30-35 см. Длина боковых корней второго порядка до 40 см, третьего – 12 см, четвертого не более 2-3 см. У некоторых растений рост главного корня прекращается на какомто этапе развития из-за плотности грунта, повреждения. В таких случаях усиливается рост боковых корней первого порядка (компенсационный рост) и по длине тоже достигает главного корня величины (35 см).

На главном корне и боковых корней первого и второго порядка образуются бугорки, на которых развиваются несколько пучковых всасывающих корешков длиной 1,5 см. С возрастом у предсинильных особей происходит отмирание главного корня и усиление роста боковых корней, которые замещая главный корень растут полого вниз и проникают на глубину до 30 см (рисунок 7).

Vincetaxycum sibiricum Desne. – Сибирь Ерендгөнө, травянистый многолетник, на песках, высота 18 см, стержнекорневое, корнеотпрысковое растение. Корневая шейка втянута в почву на 5 см, ее диаметр 5 см. На глубине 5 см отходят горизонтально придаточные корни, дающие корнеотпрыски (рисунок 8).

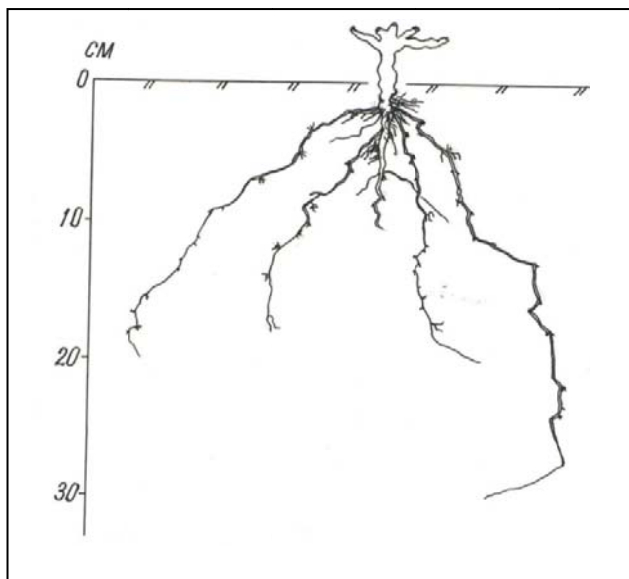


Рисунок 7 – Корневая система
Salsola arbuscula L.

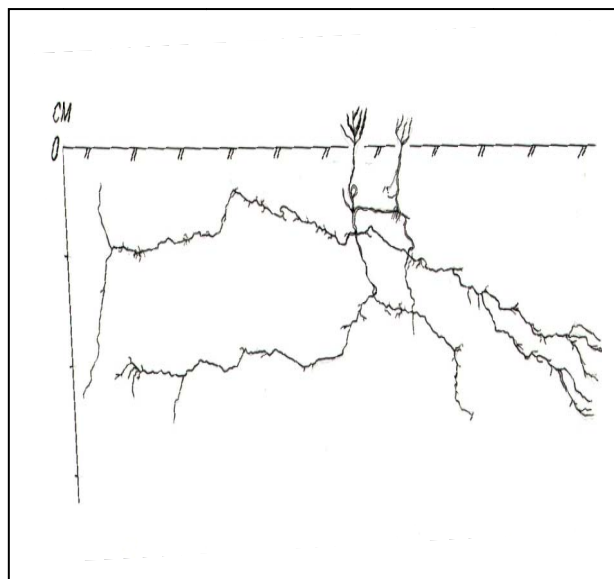


Рисунок 8 – Корневая система
Vincetaxicum sibiricum Decne

Распространение корневой системы экстенсивное и проникновение до 60 см. На глубине 10 см идет первый ярус горизонтально расположенных боковых корней первого порядка. На расстоянии 39 см вверх направлены корневые отпрыски, а вниз – вертикальные корни. На глубине 16 см от главного корня в горизонтальном направлении отходит боковой корень первого порядка, образующий второй ярус. Он сначала направлен полого вниз, затем простирается строго горизонтально и на отметке 39 см поворачивается вертикально вниз. Ветвление идет до образования боковых корней пятого порядка. Длина боковых корней первого порядка до 39 см, второго – 20 см, третьего – 10 см, четвертого – 1 см и пятого – 0,2 см.

Dracocephalum fruticulosum Steph. – Сөөглөг Шимэлдэг, полукустарничек, растет в песчаных степях, высота до 25 см. Корневая система типично стержневая, мелковетвистая, углубляется до 25 см (рисунок 9). Характерно, что почти все боковые корни направлены горизонтально. На рисунке (слева) ювенильная особь с интенсивно углубляющимся главным корнем, который еще не ветвится. Справа рисунка – корневое паразитическое растение.

Ptilotrichum canescens С.А.Мей. – Бууралду Цааган. Травянистый многолетник. Растет в песчаных степях. Высота 5 см. Корневая система типично стержневая. Главный корень растет вертикально вниз и проникает в почво-грунт на глубину 42 см. Ветвление интенсивное, до образования боковых корней второго порядка длиной 2 см, длина боковых корней первого порядка всего лишь до 5 см (рисунок 10).

Gypsophila desertorum (Vge.) Fenzl. – Цөлийн Тайр, травянистый многолетник, на песчаных почвах. Высота 15 см, диаметр куста 20 см. Главный корень проникает в почво-грунт на глубину до 200 см. Наиболее крупные боковые корни первого порядка образуются с глубины 18-20 см, длина их до 60 см, второго порядка – 5-6 см, третьего – до 1 см (рисунок 11).

Brachanthemum gobicum Krasch. – Говийн Тост, полукустарничек, встречается небольшими массивами на легких, иногда несколько солонцеватых почвах (среди настоящих пустынь в Алашаньской Гоби). Особенно велики массивы тостовых пустынь в полосе остепненных пустынь в северной Гоби. Высота 35 см. Корневая система у предгенеративных особей типично стержневая, главный корень проникает на глубину до 120 см. Ветвление слабое, длина боковых корней первого порядка не более 15-20 см, второго – до 7 см. С возрастом происходит усиление ветвления. Так у средне-генеративных особей значительно возрастает количество крупных базальных боковых корней. Длина их достигает до 150-170 см, и они углубляются тоже до 120 см. Длина боковых ответвлений второго порядка до 90 см, третьего – 15-17 см, четвертого – до 3 см. Основная масса корней сосредоточена в верхнем 1-40 см слое почвы (рисунок 12).

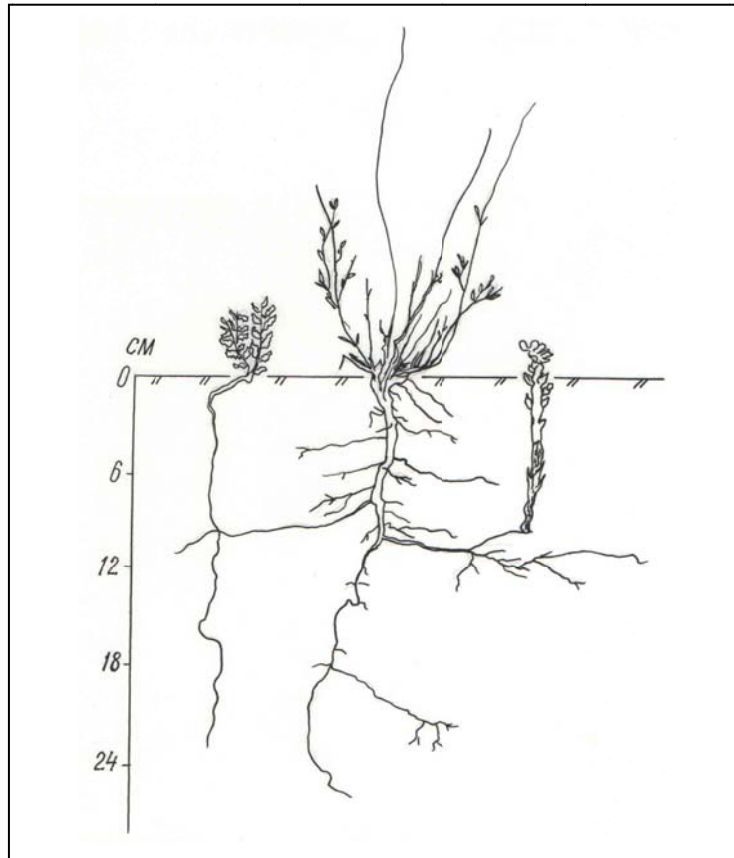


Рисунок 9 – Корневая система *Draccephalum fruticosum* Steph.

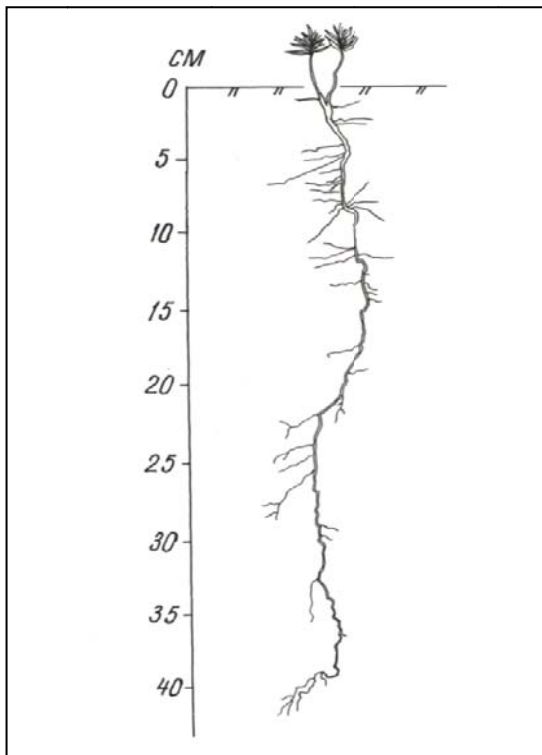


Рисунок 10 – Корневая система
Ptilotrichum canescens C.

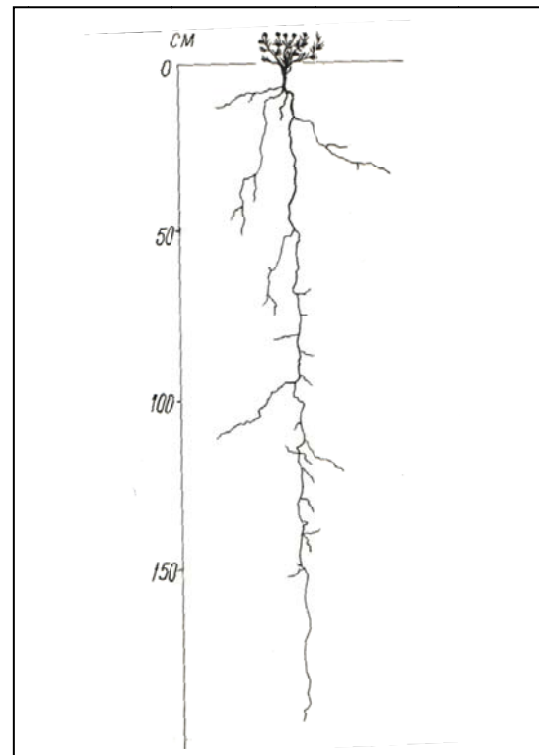
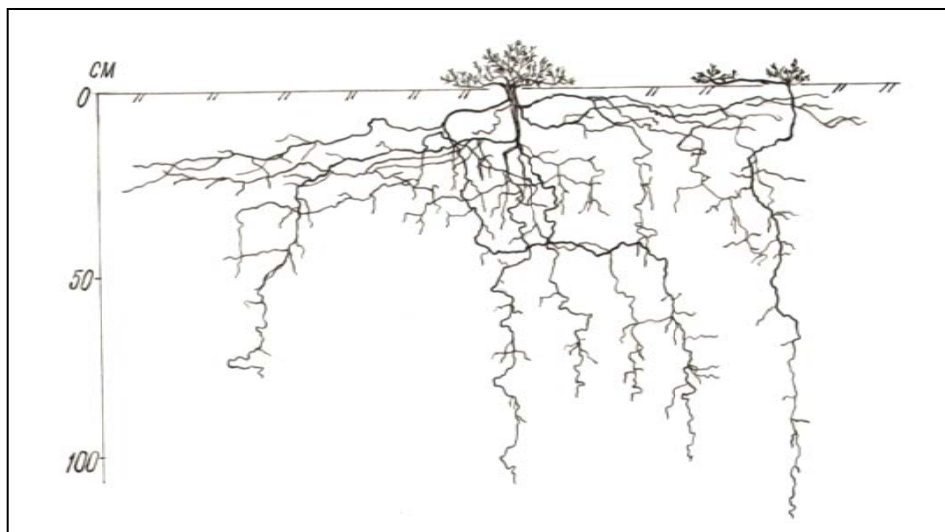
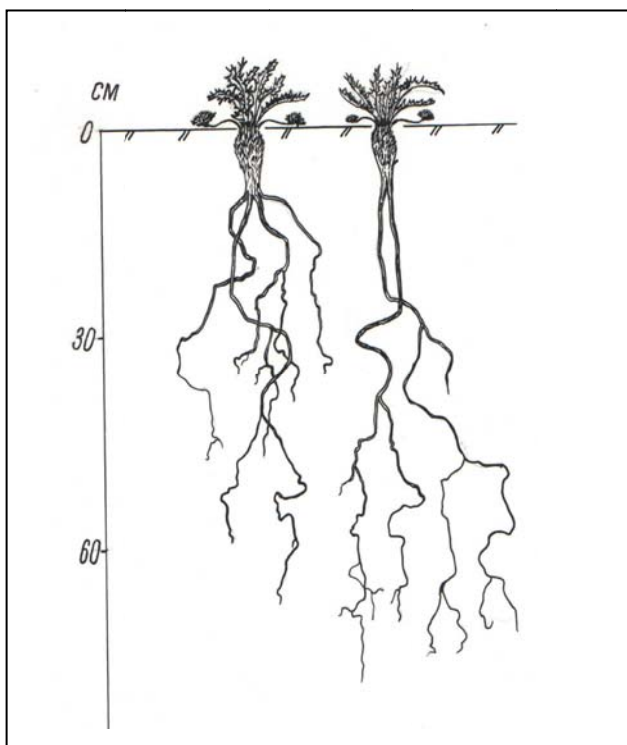
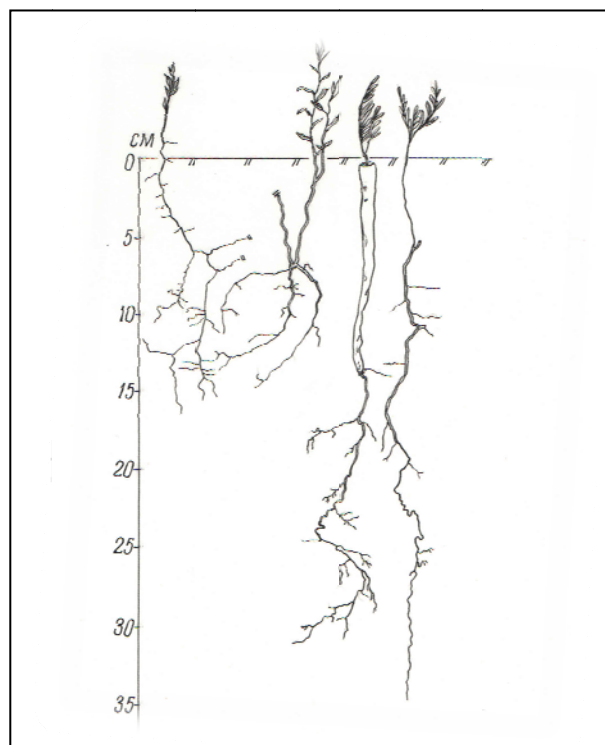


Рисунок 11 – Корневая система
Gypsophila desertorum (Bge.)

Рисунок 12 – Корневая система *Brachanthemum gobicum* Krasch.

Olgae leucophylus (Turch.) IIJin. – Цагаан навчит Хасзул, Травянистый многолетник, высота 40 см. В предыдущей работе нами было приведено описание корневой системы *Olgae leucophylla*, но приведен рисунок корневой системы этого вида, растущего по трещинам скальных пород (1, стр. 125, рисунок 39). Здесь мы приводим рисунок корневой системы растений, растущего в сравнительно лучшей для вида защебененной супесчаной почве, где главный корень в базальной части сильно утолщен и проникает на глубину до 75-78 см (рисунок 13).

Convolvulus Ammanii Desr – Бор эльгэнэ, многолетник высотой 15 см на щебнистых склонах гор. Корневая система стержневая, проникает на глубину до 35-40 см, часто используя ходы отмерших корней. Ветвление слабое, идет до образования ответвлений лишь второго порядка длиной 1-2 см. Ответвления первого порядка тоже небольшие, длиной всего лишь 7-8 см (рисунок 14).

Рисунок 13 – Корневая система *Olgae leucophylus* (Turch) IIJinРисунок 14 – Корневая система *Convolvulus Ammanii* Desr.

При геоботанических маршрутных исследованиях растительности чрезвычайно трудно выполнение рисунок корневых систем растений. На это часто просто не хватает времени. Поэтому нами приводятся описания корневых систем ряда видов растений без рисунков. Надеюсь, что такая информация будет тоже полезной для будущих исследователей.

Nitraria sphaecarpa Maxim – Азгарурт Хармаг, кустарник. Растет на опесчаненных галечниках, каменистых шлейфах гор, высотой до 150 см. Корни проникают на глубину 1,5-2 м и покрыты эфемеровыми корешками. Засыпанные песком побеги образуют придаточные корни во влажные годы.

Echinops dahuricus Fish. – Намхан Тайжийн жинс. Травянистый многолетник, на степных каменистых склонах, высотой 12 см. Корневая система стержневая слабо ветвящаяся, проникает на глубину до 60 см. Ветвление до образования боковых ответвлений третьего порядка, Длина боковых корней первого порядка до 40-45 см. «Степные и барханные пески, запесчаненные склоны гор, песчаные окраины сайров» (1, стр. 273).

Scorzonera capito Vaxim – Данхар Хависхана. Травянистое розеточное многолетнее растение. Корневая система стержневая, базальная часть главного корня сильно утолщенная, углубление до 26 см. Длина единственного бокового корня первого порядка всего лишь 10 см, второго 3 см, третьего – 0,4 см. На главном корне образуются бугорки, от которых отходят пучковые всасывающие корешки.

Astragalus monophylus Vge. – Ганц навчит хунчир, травянистый многолетник, на пустынно-степных щебнистых и каменистых склонах, *Astragalus monophyla* до 105 см, *Astragalus sp.* до 90 см, *Panzeria lanato* до 66 см. Эти виды произрастают на подвижных и маломощных бугристых песках, на песчаных и щебнистых шлейфах, склонах гор и сопок, в саксаульниках. Растут по откосам сайры, высотой до 65 см диаметр куста до 135 см, диаметр корня в базальной части 7 см, на глубине 10 см резко сужается до 3 см на глубине 80 см – до 0,6 см. Корневая система стержневая, мощная, от базальной части стержневого корня отходят 5-6 крупных боковых корней, диаметром 0,7-0,8 см. Стержневой корень в базальной части скрученный. Корни сильно изгибистые на всем протяжении.

Pinia Regelii (Vge) E.Kor. – Усхий Нахоин хэл, однолетник, на близко гипсоносных солончаковых почвах с не глубоким грунтовыми водами, на галечниково-каменистых склонах, стержнекорневой корнеотпрысковый вид. Глубина проникновения корневой системы до 30 см, длина боковых корней до 15-20 см, покрывается эфемерными корнями. Длина корневых отпрысков до 1-2 см.

Cleistogenes songorica (Trin) Keng. – Дэрвээн Хазаар, мелкодернованный злак, ландшафтообразующий вид в пустынных степях, на сухих каменистых и скалистых склонах, шлейфах гор и сопок, бортам и песчано-галечниковым днищам сайров, высота 17 см. Корневая систем мочковатая проникает на глубину до 20-25 см. Ветвление очень слабое, особенно в верхнем 0-10 см толще и несколько усиливается в апикальной части осевых корней. Длина одиночных боковых корней первого порядка достигает до 10 см, второго – не более 2-2,5 см.

По сообщениям ботаников за последние семь засушливых лет численность этого вида сильно сократилась, что связано со слабым развитием корневой системы, глубин, проникновения которой не превышает 40 см.

Заключение. В аридных условиях одним из ярких показателей адаптивных свойств растений являются особенности их корневой системы- органа, непосредственно связывающего растения с почвенной средой. Мощности развития и распространения корневых систем зависят интенсивность водоснабжения и степень водообеспеченности растений. (Байтулин, 1979).

Нами было отмечено ранее, что при изучении корневых систем растений гобийских пустынь мы обнаружили проявление, в основном, тех же экологических закономерностей, что отмечены для пустынь Туранской низменности. Факторами, лимитирующими углубление корневой системы в почву, являются наличие сильно уплотненных и соленосных прослоек, близкое подстилание скалистых пород или защебленных горизонтов и общий недостаток влаги в почве. У глубокоукоренных растений, даже в условиях достаточной влагообеспеченности, но при наличии других факторов, лимитирующих рост корневой системы вглубь, чрезмерно разрастаются и удлиняются боковые корни.

Глубина проникновения корневой системы пустынных растений, особенно травянистых, в значительной степени определяется глубиной промачивания почв атмосферными осадками, вследствие чего большинство видов растений гобийских пустынь характеризуется неглубоким укоренением, а их водный режим зависит непосредственно от количества атмосферных осадков. Это приводит лишь к кратковременной активации биологических процессов, что обуславливает типично пустынный разреженный характер распределения растительности и низкую биологическую продуктивность ее в условиях короткого цикла развития. В составе флоры гобийских пустынь преобладают полукустарнички, кустарники и травянистые многолетники – виды родов *Artemisia*, *Astragalus*, *Zygophyllum*, *Saussurea*, *Salsola*, *Limonium* (4), обладающие высокими потенциальными адаптивными возможностями к жестоким аридным условиям.

К однотипным воздействиям окружающей среды не все виды растений реагируют одинаково, что обусловлено спецификой свойств и историей развития. Поэтому и корневые системы различных видов растений ведут себя неодинаково в одних и тех же экотипах.

Адаптация растений к экстремальным условиям, где ведущим, лимитирующим фактором является крайняя недостаточность почвенной влаги, у различных видов проявляется своеобразно. Так, многие виды кустарников и полукустарничков используют сформировавшийся вокруг надземной части скопления песчаных эоловых насосов, образуя в них систему эфемерных корешков, легко усваивающих атмосферную и конденсационную влагу.

Злаки и виды рода *Allium* образуют тончайшие корневые ответвления, не подвергающиеся вторичному утолщению, но, видимо, обладающие высокой гигроскопичностью и способностью активно поглощать скудную почвенную влагу.

Низкая водопроницаемость почвы, волосная система капилляров не способствуют накоплению атмосферной влаги и ее сохранению. Поэтому вокруг дернины лука, злаков под кустами кустарниковых растений, где скапливается песок, влагопроницаемость больше и влагонакопление лучше. Здесь многие виды растений образуют эфемерные корешки: *Ajania achilleoides*, *Reamuria sjjngjrica*, *Convolvulus ammonia*, *Anabasis brevifolia*.

В условиях гобийских пустынь иллювиально-карбонатный горизонт, находящегося на глубине 18-25 см от поверхности, резко ограничивает ветвление корней и образование мелких всасывающих корешков. Сравнительная рыхлость переходного горизонта «А(В)», расположенного под таким же корковым горизонтом, способствует проявлению тенденции образовывать более интенсивно ветвящуюся корневую систему в базальной части, обычно усиливается линейный рост боковых корней в горизонтальном направлении с охватом значительных площадей вокруг растения. Таким образом, основная масса боковых имеет преимущественно горизонтальное простираие и сосредоточена в верхних горизонтах пустынных почв.

Одной из характерных особенностей гобийских двудольных растений на водоразделах является сравнительно боковое корнеобразование в базальной части главного корня (см. рисунки 2, 5, 7, 9, 12, 13). Это связано с крайней плотностью почвы, ограничивающая углубление главного корня, что стимулирует использование поступающих с надземной части пластических веществ на развитие боковых корней. Последние часто не уступают по росту главному корню, проникают в почву на такую же глубину, придавая корневой системе стержне – мочковатый тип. Это положение подтверждается явлением компенсационного роста, когда главный корень отмирает или ограничивает рост по каким либо причинам, происходит усиление роста боковых корней и даже замещение ими главного корня.

Другой характерной особенностью этой экологической группы растений является их способность к образованию тончайших корешков обладающих высокой гигроскопичностью и способностью поглощать даже скудную почвенную влагу. При исчерпании влаги эти корни отмирают, являются эфемерными. Их не часто можно обнаруживать при сухой отмывке корней в условиях полевых маршрутных исследований. Да и чрезмерная плотность пустынных почв в засушливое летнее время не позволяет часто обнаруживать эфемерные корни.

У многих стержнекорневых кустарников и подкустарничков (*Sarcocolla papposa*, *Anabasis brevifolia* и др.), развивающихся на щебнисто-каменистых пустынных почвах с плотным иллювиальным горизонтом, в предсенильном и сенильном состояниях бывает сильно выражена партикуляция. Это явление не следует рассматривать как адаптивный признак вегетативного

размножения растений в условиях пустынь, а является следствием отмирания значительной части зимующих почек и их следов в базальной части главного корня из-за недостатка влаги и старения растений.

На плотных слоях почвы корнеобеспеченность восполняется увеличением поглощающей поверхности количеством мелких пучковых боковых корней. Некоторые виды запасают влагу в мясистых частях корней. Например у *Rheum palmatum* корневая система стержневая утолщенная, а для *Euphorbia mongolica* характерно утолщение не только главного корня, но и боковых, у которых корни первого порядка ни по толщине, ни по длине не уступают главному. Запасы влаги в мясистых корнях этих растений, накопленные во влажные периоды, достаточны для обеспечения влагой надземной массы и в сухие сезоны, даже в условиях неглубокого проникновения корней.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Байтулин И.О., Баясгалан С., Буян-Орших Х., Даважамц Ц., Евстефеев Ю.Г., Лихтенеггер Э., Рачковская Е.И., Собботик М., Якунин Г.Н. Фитоэкологические исследования в Южной Гоби. – Алматы: Гылым, 1993. – 164 с.
- [2] Рачковская Е.И. Растительность гобийских пустынь Монголии. – СПб., 1993. – 136 с.
- [3] Евстифеев Ю.Г., Панкова Е.И., Якунин Г.Н. Почвенный покров Заалтайской Гоби. Комплексная характеристика пустынных экосистем Заалтайской Гоби (на примере Пустынного стационара и Большого Гобийского заповедника). – Пушино, 1983. – С. 17-21.
- [4] Рачковская Е.И. Растительность гобийских пустынь МНР: Автореферат докт. дис. – Ташкент, 1989. – 42 с.

REFERENCES

- [1] Baitulin I.O., Bayasgalan S., Buyan-Orshih H., Davazhamc C., Evstefeev Yu.G., Lichtenegger E., Rachkovskaya E.I., Sobbotik M., Yakunin G.N. Phytocological study in South Gobi. Almaty: Gylym, 1993. 164 p. (in Russ.).
- [2] Rachkovskaya E.I. The vegetation of the Gobi desert of Mongolia. SPb., 1993. 136 p. (in Russ.).
- [3] Evstifeev Yu.G., Pankova E.I., Yakunin G.N. . The soil cover of the Zaaltaysk Gobi. Complex characteristic of the Zaaltaysk Gobi desert ecosystems (on the example of the Desert Hospital and the Great Gobi Reserve). Pushhino, 1983. p. 17-21. (in Russ.).
- [4] Rachkovskaja E.I. The vegetation of the Gobi desert of Mongolia: Abstract of Doctor. dis. Tashkent, 1989. 42 p. (in Russ.).

ГОБИ ӨСІМДІКТЕРІНІҢ ТАМЫР ЖҮЙЕЛЕРІ

И. О. Байтулин

ҚР БҒМ ҒК Ботаника және фитоинтродукция институты, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: Гоби, табиғат, климат, өсімдік, тамыр.

Аннотация. Гобийдің табиғаты аса шөлді. Бұл Орта Азиялық шөл типі бойынша аса континенталды, жылдық жауын-шашын мөлшері жеткіліксіз (Алашань Гобиінде 68 мм) климат жағдайларында өсімдіктер аласа бойлы болады. Соған сәйкес тамыр жүйелерінде нашар дамыған, негізінде жауын-шашынмен ылғалдалынған топырақ тереңдігіне ғана енеді де, топырақ ылғалын нәтижелі пайдаланады. Тамырлар нашар тарамдалынған. Бірақ бұл жағдайларға әртүрлі өсімдік топтары өздерінше бейімделінген. Тал-шілікті өсімдіктер бұта түбіне жиналынған құмдағы ылғалды пайдалана алады, көп өсімдік түрлері аса гигроскопилалық эфемерлі-құбылмалы тамырларымен су сіңіреді, басқалары жер асты мүшелерінде – тамыр жемісінде, көген тамырларында, бағаналарында су жинайды.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 23 – 27

ANTIFUNGAL PROPERTIES OF ACTINOMYCETES ISOLATED FROM NATURAL SUBSTRATES OF THE ILE-BALKHASH REGION**A. K. Khassenova¹, Sh. Zh. Daurenbecova², M. A. Usikbaeva¹**¹Institute of Microbiology and Virology, CS MES RK, Almaty, Kazakhstan,²Zhetysu State University named after I. Zhansugurova, Taldykurgan, Kazakhstan.

E-mail: k.anara@mail.ru

Keywords: arid zones, actinomycetes, strains of yeast and filamentous fungi, antifungal activity, soil, plant rhizosphere.

Abstract. The antifungal properties of actinomycetes isolated from natural substrates of arid zones in the Ile-Balkhash region of Kazakhstan against laboratory strains of yeast (*Candida albicans*) and filamentous fungi (*Aspergillus niger*, *Fusarium oxysporum*) have been studied. From 535 isolates of 109 strains (20.4%) showed antifungal activity. Actinomycetes isolated from the samples of soil and plant rhizosphere of clay deserts of the Balkhash area showed high activity against all tested fungi.

УДК 579.87

АНТИФУНГАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА АКТИНОМИЦЕТОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПРИРОДНЫХ СУБСТРАТОВ ИЛЕ-БАЛХАШСКОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА**А. Х. Хасенова¹, Ш. Ж. Дауренбекова², М. А. Усикбаева¹**¹Институт микробиологии и вирусологии КН МОН РК, Алматы, Казахстан,²Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова, Талдыкурган, Казахстан

Ключевые слова: аридные зоны, актиномицеты, дрожжеподобные и мицелиальные грибы, антифунгальная активность, почва, ризосфера растений

Аннотация. Изучены антифунгальные свойства актиномицетов, выделенных из природных субстратов аридных зон Иле-Балхашского региона Казахстана, в отношении лабораторных штаммов дрожжеподобных (*Candida albicans*) и мицелиальных грибов (*Aspergillus niger*, *Fusarium oxysporum*). Из 535 изолятов 109 штаммов (20,4%) проявили противогрибковую активность. Наибольшее количество антагонистов было выделено из образцов почв и ризосферы растений глинистых пустынь Балхашского района.

В связи с тенденцией к росту грибковых заболеваний, развитием устойчивости возбудителей к имеющимся лекарственным средствам, выявлением видов грибов, ранее считавшихся непатогенными, возросла потребность в эффективных противогрибковых средствах [1]. Основными возбудителями микозов человека являются различные дрожжеподобные (*Candida spp.*, *Cryptococcus spp.*) и плесневые грибы (*Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Mucor spp.*), которые составили 70% среди всех выделенных возбудителей грибковых инфекций [2, 3].

В настоящее время во всем мире проводятся научные исследования, посвященные разработке эффективных и безопасных противогрибковых препаратов, не имеющих перекрестной резистентности к существующим противогрибковым агентам.

Одним из основных путей преодоления антибиотикорезистентности является скрининг продуцентов новых антибиотиков из малоизученных источников обитания [4]. Проведение скрининговых исследований в Казахстане особенно перспективно, в связи с широким разнообразием аридных зон, которые являются неизученными экосистемами для выделения продуцентов новых перспективных антибиотиков.

Целью работы было изучение антифунгальных свойств актиномицетов, выделенных из природных субстратов аридных зон Иле-Балхашского региона Казахстана, в отношении дрожжеподобных и мицелиальных грибов.

Материалы и методы исследований

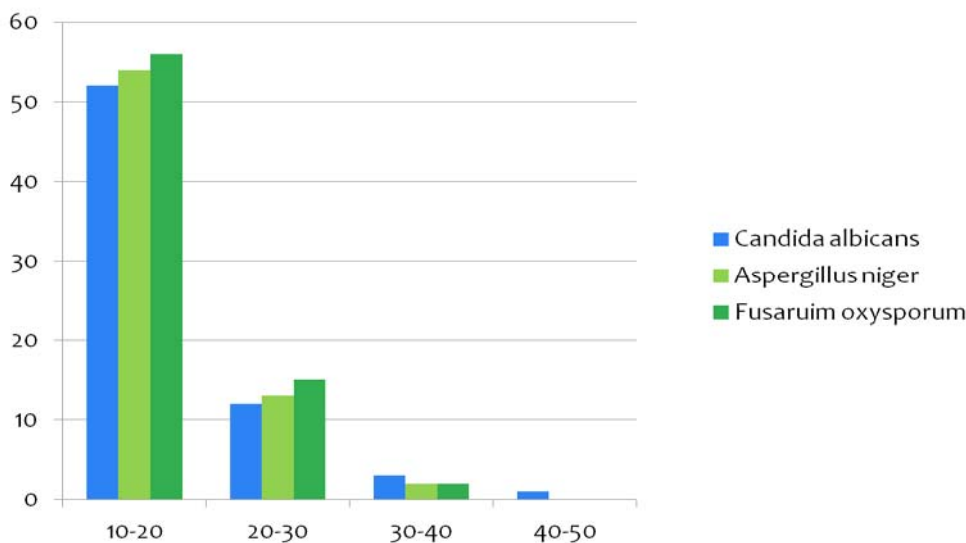
Объектами исследований являлись 535 штаммов актиномицетов, выделенных в чистую культуру из образцов природных субстратов аридных зон Иле-Балхашского региона.

Антифунгальные свойства актиномицетов изучали методом агаровых блоков в отношении лабораторных штаммов дрожжеподобных и мицелиальных грибов: *Candidaalbicans* (*C. albicans*), *Aspergillusniger* (*A. niger*), *Fusariumoxysporum* (*F. oxysporum*) [5]. Диаметр зоны ингибирования роста тест-микроорганизмов измеряли после инкубирования при температуре 28°C в течение 72 ч.

Для математической обработки результатов использовали стандартные методы нахождения средних значений и их средних ошибок [6].

Результаты и их обсуждение

Из 535 штаммов актиномицетов 109 штаммов (20,4%) проявили противогрибковую активность. Из них 83 штамма актиномицетов были активны против *C. albicans*, 98 штаммов против *A. niger* и 95 штаммов против *F. Oxysporum* (рисунок).



По оси ординат количество штаммов актиномицетов, по оси абсцисс диаметр зоны подавления роста тест-культур, мм; 1 – *C.albicans*; 2 – *A.niger*; 3 – *F.oxysporum*

Антифунгальные свойства актиномицетов, выделенных из природных субстратов аридных зон Иле-Балхашского региона

Наибольшую активность против *C. albicans* проявили 5 штаммов актиномицетов, выделенных из песчаных почв Иле-Балхашского региона, *фунгистатическую активность* – 10 штаммов, остальные штаммы имели диаметр зоны подавления роста тест-культуры в пределах 10 мм. Данные по антифунгальным свойствам штаммов актиномицетов представлены в таблице (не все штаммы актиномицетов, имеющие диаметр зоны подавления роста в пределах 10 мм включены в таблицу).

Антифунгальные свойства актиномицетов, выделенных из Иле-Балхашского региона

Номер штамма	Диаметр зоны подавления роста тест-микроорганизмов, мм		
	<i>C. albicans</i>	<i>A. niger</i>	<i>F. oxysporum</i>
Песчаные почвы			
К7/5	30±0,2	22±0,1	23±0,2
К6/5	12±0,2	15±0,1	18±0,1
К6/8	13±0,2	15±0,3	13±0,3
К7/1	10±0,1	15±0,1	15±0,2
Б1/9	20±0,1	15±0,2	15±0,1
Ризосфера песчаных растений			
К3/2	10±0,3	18±0,2	20±0,2
К5/2	15±0,2	18±0,4	15±0,1
Б1/2	12±0,1	18±0,1	18±0,3
Такыровидные почвы			
Тв6/9	13±0,2	13±0,2	12±0,2
Тв5/7	12±0,1	13±0,1	13±0,1
Тв2/1	30±0,3	15±0,3	18±0,3
Тв7/4	24±0,1	15±0,3	15±0,1
Тв9/3	20±0,3	15±0,2	20±0,1
Тв5/4	25±0,1	25±0,1	24±0,2
Тв2/4	17±0,1	15±0,4	18±0,2
Тв1/6	13±0,1	20±0,1	20±0,1
Тв1/8	0	15±0,1	15±0,1
Ризосфера растений			
Тв3Р8	15±0,3	20±0,1	21±0,3
Тв5Р1	30±0,1	15бс±0,1	15±0,1
Тв2Р7	50±0,2	32±0,2	30±0,2
Тв6Р3	14±0,2	25±0,2	16±0,3
Тв7Р2	18±0,1	25±0,1	15±0,1
Такыры			
Т 2/3	25±0,2	30±0,1	28±0,2
Т 2/7	12±0,1	15±0,3	13±0,1
Т 6/1	28±0,3	20±0,1	22±0,2
Т 2/2	20±0,3	15±0,2	10±0,1
Т 5/1	20±0,1	15±0,3	15±0,1
Т 5/5	18±0,2	25±0,1	22±0,3
Т 3/1	0	15±0,2	13±0,1
Т7/5	0	15±0,1	15±0,2

Антагонизм против *A.niger* и *F.oxysporum* проявили 23 штамма актиномицетов из песчаных почв. Фунгицидную активность против мицелиальных грибов показали 5 штаммов, *фунгистатическую активность в отношении A.niger* – 12 штаммов, *в отношении F.oxysporum* – 9 штаммов, остальные штаммы имели умеренную активность. Наибольшую активность против лабораторных штаммов дрожжеподобных и мицелиальных грибов показал штамм К7/5, выделенный из песчаных почв Капшагайского района.

Из ризосферы песчаных растений выделено 16 антагонистов против *F.oxysporum*, 23 – против *A.niger* и 10 – против *C.albicans*. Фунгицидную активность в отношении всех изученных тест-микроорганизмов показали 3 штамма актиномицетов, остальные штаммы имели *фунгистатическую активность. Все три штамма обладали умеренной активностью.*

Наибольшее количество антагонистов было выделено из образцов почв глинистых пустынь Балхашского района. Высокую активность против *C. albicans* проявили 8 штаммов, против *A. niger* и *F. oxysporum* – 9 штаммов актиномицетов, выделенных из такыровидных почв; 6 штаммов против *C. Albicans* и 8 штаммов против *A. niger* и *F. oxysporum*, выделенных из такыров. *Наибольшую активность в отношении изученных грибов проявили штаммы Тв2/1 и Тв5/4 и штаммы Т2/3 и Т6/1.*

Фунгицидную активность против лабораторных штаммов дрожжеподобных и мицелиальных грибов проявили 5 штаммов актиномицетов, выделенных из ризосферы растений такыровидных почв. *Наибольшей активностью* обладал штамм Тв2Р7, выделенный из ризосферы *Ferula tataricum*. Диаметр зоны подавления роста тест-культур составил 50 мм против *C. albicans*, 32 мм против *A. niger* и 35 мм против *F. oxysporum*.

Таким образом, 20,4% актиномицетов, выделенных из аридных зон Иле-Балхашского региона, обладали антифунгальной активностью; из них активность против *C. albicans* проявили 15,5% штаммов актиномицетов, 18,3% штаммов – против *A. niger* и 17,8% штаммов против *F. oxysporum*.

Наибольшее количество антагонистов против лабораторных штаммов дрожжеподобных и мицелиальных грибов было выделено из образцов почв и ризосферы растений глинистых пустынь Балхашского района – 73 штамма (66,9%). Высокую активность в отношении изученных штаммов грибов проявил штамм Тв2Р7, выделенный из ризосферы *Ferula tataricum* такыровидных почв Балхашского района. В песчаных почвах и ризосфере песчаных растений Иле-Балхашского региона количество антагонистов было меньше – 23 штамма (21,1%).

Полученные данные свидетельствуют о том, что актиномицеты, выделенные из глинистых пустынь Балхашского района обладают антифунгальной активностью и представляют несомненный интерес для дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ruiz-Camps I., Cuenca-Estrella M. Antifungals for systemic use // *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.* – 2009. – Vol. 27, № 6. – P. 353-362.
- [2] Mishra N.N., Prasad T., Sharma N. Pathogenicity and drug resistance in *Candida albicans* and other yeast species // *Acta Microbiol. Immunol. Hung.* – 2007. – Vol. 54, № 3. – P. 201-235.
- [3] Walsh T. J., Anaissie E. J., Denning D. W., Herbrecht R., Dimitrios P. Treatment of *Aspergillosis*: Clinical Practice Guidelines of the Infectious Diseases Society of America // *Clinical Infectious Diseases.* – 2008. – Vol. 46, № 3. – P. 378-385.
- [4] Espinel-Ingroff A. Novel antifungal agents, targets or therapeutic strategies for the treatment of invasive fungal diseases: a review of the literature (2005–2009) // *Rev. Iberoam. Micol.* – 2009. – Vol. 26, № 1. – P. 15-22.
- [5] Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 528 с.
- [6] Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. – М., 1975. – 295 с.

REFERENCES

- [1] Ruiz-Camps I., Cuenca-Estrella M. Antifungals for systemic use. *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.* 2009. Vol. 27, № 6. P. 353-362.
- [2] Mishra N.N., Prasad T., Sharma N. Pathogenicity and drug resistance in *Candida albicans* and other yeast species. *Acta Microbiol. Immunol. Hung.* 2007. Vol. 54, № 3. P. 201-235.
- [3] Walsh T. J., Anaissie E. J., Denning D. W., Herbrecht R., Dimitrios P. Treatment of *Aspergillosis*: Clinical Practice Guidelines of the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases.* 2008. Vol. 46, № 3. P. 378-385.
- [4] Espinel-Ingroff A. Novel antifungal agents, targets or therapeutic strategies for the treatment of invasive fungal diseases: a review of the literature (2005-2009). *Rev. Iberoam. Micol.* 2009. Vol. 26, № 1. P. 15-22.
- [5] Egorov N.S. Fundamentals of theory of antibiotics. - M.: MGU, 2004. - 528 p.
- [6] Urbach V.Yu. Statistical analysis in biological and medical research. - M., 1975. - 295 p.

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ ІЛЕ-БАЛХАШ АРИДТЫҚ
АЙМАҒЫНЫҢ ТАБИҒИ СУБСТРАТТАРЫНАН
БӨЛІНІП АЛЫНҒАН АКТИМИЦЕТТЕРДІҢ
АНТИФУНГАЛДЫ ҚАСИЕТІ**

А. Х. Хасенова¹, Ш. Ж. Дәуренбекова², М. А. Усикбаева¹

¹ЕМК «Микробиология және вирусология институты» ҒК БҒМ ҚР, Алматы, Қазақстан,

²Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университеті, Тадықорған, Қазақстан

Тірек сөздер: аридтық аймақтар, актиномицеттер, ашытқысекілді және мицелиалды саңырауқұлақтар, антифунгалдық белсенділік, топырақ, өсімдіктің ризосферасы.

Аннотация. Лабораториялық ашытқы секілді (*Candida albicans*) және мицелиалды саңырауқұлақтар (*Aspergillus niger*, *Fusarium oxysporum*) штамдарына қарсы Қазақстанның Іле-Балхаш аридтық аймағынан табиғи субстраттарынан бөлініп алынған актиномицеттердің антифунгалды қасиеті зерттелді. 535 бөлініп алынған штамдардың ішінен 109 штам саңырауқұлақтарға қарсы белсендік көрсетті. Батбақ шөлді Балхаш ауданындағы топырақтан және өсімдіктер ризосферасынан бөлініп алынған актиномицеттер штамдары барлық зерттелген саңырауқұлақтарға қарсы жоғары белсенділік көрсетті.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 27 – 33

**MOLECULAR GENETIC ANALYSIS
OF EDILBAY SHEEP BREEDS**

**B. O. Bekmanov, A. S. Amirgalieva, A. S. Mussayeva, M. D. Tulekei, K. Zh. Dosibayev,
Z. S. Orasimbetova, E. M. Khussainova, R. Zh. Zhapbasov, A. M. Zhomartov**

LLP «KazCytoGen», Almaty, Kazakhstan.

E-mail: aimus_@mail.ru

Keywords: ISSR-markers, genetic polymorphism, Edilbay breed, PCR, sheep.

Abstract. The comparative analysis of ISSR-markers polymorphism of Edilbay sheep breed from LLP «Birlik mal zauyty», Uralsk, Kazakhstan was undertaken. 140 animals (100 ewes, 40 rams) were chosen for the study. Genomic DNA was extracted from peripheral blood using a standard reagent kit. Genotyping was performed using specific ISSR-primers. Out of 8 tested ISSR-primers two ((AG)_nC and (GA)_nC) effective for polymorphism analysis of sheep were identified. Edilbay sheep ISSR (AG)_nC spectrum of DNA amplification products revealed 20 DNA fragments ranged in length from 220 to 1520 bp. The spectrum of amplification products for ISSR (GA)_nC included 19 fragments ranged in length from 470 to 1935 bp. When primer (AG)_nC was used monomorphic amplicon with 500 bp length was found. When (GA)_nC primer was used conservative amplicon – 530 bp was found. So, primers (AG)_nC and (GA)_nC are recommended for molecular genetic analysis of Edilbay sheep DNA polymorphism.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОВЕЦ ЕДИЛЬБАЙСКОЙ ПОРОДЫ

Б. О. Бекманов, А. С. Амиргалиева, А. С. Мусаева, М. Д. Тулекей, К. Ж. Досыбаев,
З. С. Оразымбетова, Э. М. Хусаинова, Р. Ж. Жапбасов, А. М. Жомартов

ТОО «KazCytoGen», Алматы, Казахстан

Ключевые слова: ISSR-маркеры, генетический полиморфизм, Едильбайская порода, ПЦР, овцы.

Аннотация. Выполнен сравнительный анализ полиморфизма ISSR-маркеров Едильбайской породы овец взятых из ТОО «Бірлік мал зауыты», Уральск, Казахстан. Для исследования были выбраны 140 голов (100 маток, 40 баранов). Образцы геномной ДНК были выделены из периферической крови с помощью стандартных наборов реагентов. Генотипирование проводили с использованием специфических ISSR-праймеров. В результате из 8 протестированных ISSR-праймеров два ((AG)₉C и (GA)₉C) позволили выявить полиморфизм участков ДНК овец. Анализ ISSR-спектров овец Едильбайской породы с праймером (AG)₉C выявил 20 фрагментов ДНК, длина которых варьировала от 220 до 1520 п.о. В спектре продуктов амплификации, полученных при использовании в качестве праймера (GA)₉C, было обнаружено 19 фрагментов ДНК, длина которых варьировала от 470 до 1935 п.о. При использовании праймера (AG)₉C был обнаружен мономорфный ампликон длиной 500 п.о. С помощью праймера (GA)₉C найден консервативный участок размером 530 п.о. Праймеры (AG)₉C и (GA)₉C рекомендованы для молекулярно-генетического анализа полиморфизма ДНК у овец Едильбайской породы.

В настоящее время метод ISSR-PCR (*Inter Simple Sequence Repeat – Polymerase Chain Reaction*) широко используется при обнаружении внутривидового полиморфизма, в первую очередь у близкородственных генотипов растений и животных [1-5]. Этот метод начал развиваться в 1994 г., а к настоящему времени получил широкое распространение [6]. Применение нейтральных молекулярных маркеров, таких как ISSR, сравнительно равномерно распределенных по геному, позволяет одновременно определить изменчивость по группе не связанных между собой локусов, что особенно ценно для сохранения и использования генетических ресурсов. Для создания ISSR-маркеров используют праймеры, комплементарные микросателлитным повторам и несущие на одном из концов последовательность из двух (трех или четырех) произвольных нуклеотидов и одного селективного нуклеотида на 3'-конце праймера, например, 5'-CACACACACACACACACAG ((CA)₉G) [7]. Такие праймеры позволяют амплифицировать фрагменты уникальной ДНК, которые находятся между двумя достаточно близко расположенными микросателлитными последовательностями. В результате амплифицируется большое число фрагментов, представленных на электрофореграмме дискретными полосами (ISSR-фингер-принтинг). Полученные ПЦР-продукты относятся к маркерам доминантного типа наследования, полиморфизм которых тестируется по наличию/отсутствию полосы. Для создания ISSR-маркеров не требуется предварительного знания нуклеотидной последовательности исследуемой ДНК. Метод обладает хорошей воспроизводимостью и может быть с успехом использован для выявления межвидовой и внутривидовой генетической изменчивости, идентификации групп растений и животных различного таксономического ранга, а в ряде случаев и для индивидуального генотипирования [8-11]. В связи с этим, цель данной работы было получить качественно новую информацию при оценке генетической структуры Едильбайской породы овец с использованием межмикросателлитного анализа полиморфизма ДНК.

Материалы и методы исследования

Изучено 140 голов (100 маток, 40 баранов) Едильбайской породы овец, разводимых в ТОО «Бірлік мал зауыты», Уральск, Казахстан. Для оценки генофонда применяли метод ISSR-PCR, который позволяет получать полилокусные полиморфные спектры. Каждый ампликон рассматривали как отдельный локус. Для экстракции геномной ДНК использовали набор реагентов *QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen, USA)*. Количественную и качественную оценку выделенных ДНК

проводили с помощью ДНК-фотометра (*Biofotometer Plus, Eppendorf, Германия*) и электрофоретического анализа. Для проведения амплификации ДНК исследуемых и контрольных проб использовали ПЦР-смесь (*PCR MasterMix, ThermoScientific, USA*) с *Taq*-полимеразой. Амплификацию проводили в автоматическом режиме на программируемом амплификаторе *Mastercycler nexus Gradient (Eppendorf, Германия)*. ПЦР проходила в следующих условиях: «горячий старт» - 2 мин/94°C, 40 циклов (денатурация – 30 с/94°C, отжиг праймера – 30 с (температура отжига в зависимости от G/C-состава праймеров варьировала от 55° до 63°C), синтез – 2 мин/72°C), дополнительный синтез – 10 мин/72°C, охлаждение до 4°C. Все праймеры были синтезированы на синтезаторе ASM-800 (Новосибирск, Россия) в лаборатории молекулярной генетики Института общей генетики и цитологии КН МОН РК.

Таблица 1 – Праймеры, использованные для ISSR-PCR метода овец

Название праймер	Последовательность (5' → 3')
<i>Для двух-нуклеотидного микросателлитного повтора</i>	
(AG) ₉ C	AGAGAGAGAGAGAGAGAGc
(GA) ₉ C	GAGAGAGAGAGAGAGAGAc
(AC) ₉ G	ACACACACACACACACAcg
(CA) ₉ G	CACACACACACACACACAg
(AC) ₉ T	ACACACACACACACACAcT
(CA) ₉ T	CACACACACACACACACAT
<i>Для трех-нуклеотидного микросателлитного повтора</i>	
(CTC) ₆ G	CTCCTCCTCCTCCTCCTCg
(GTG) ₆ C	GTGGTGGTGGTGGTGGTGc

Электрофорез амплифицированных фрагментов ДНК проводили в 5% полиакриламидном и 2%-ном агарозном геле в TAE-буфере (0,89 М Трис, 0,1 М ацетат натрия, 0,05 М ЭДТА), pH 7,8 с бромистым этидием (5 мкг/мл) и обработали с использованием геледокументирующей системы *Quantum-ST5-1100, Vilber Lourmat, Франция*. Размер каждого фрагмента определяли путем сравнения с маркерными фрагментами ДНК *GeneRuller 100 kb DNA Ladder (ThermoScientific, USA)*.

Результаты и их обсуждение

Изменчивость ISSR-спектров. ISSR-анализ может рассматриваться как один из наиболее простых и эффективных молекулярно-генетических методов, который находит применение в селекционной практике (для оценки консолидированности и чистоты разных пород и линий; при восстановлении исчезающих пород и видов и сохранении их генетического разнообразия и др.). Суть метода ISSR-PCR заключается в применении микросателлитных локусов как участков отжига праймеров и амплификации участков, находящихся между их инвертированным повтором. Праймеры состоят из повторяющейся последовательности, например, (CA)_n и «якорного» участка на 5' или 3' концах (CA)₉G или (CA)₈C, который определяет место отжига праймера. Такой подход увеличивает точность отжига, воспроизводимость амплифицированных фрагментов и уменьшает их «анонимность» [12].

В работе для оценки эффективности ISSR-маркеров были использованы маркеры двух- и трех-нуклеотидных повторов (таблица 1). Из 8 протестированных ISSR-праймеров 2 показали высокую эффективность для овец, так как выявили четко амплифицирующихся фрагментов ДНК. Эффективность праймеров по выявлению полиморфизма ДНК рассчитывали в соответствии со шкалой 1–5: от низкой (1) до высокой (5) [13]. Каждый праймер индивидуально был анализирован в ПЦР с геномной ДНК исследуемых овец (таблица 2).

При использовании тринуклеотидных ((CTC)₆C и (GAG)₆C) и двухнуклеотидных праймеров ((AC)₉G, (CA)₉G, (AC)₉T, (CA)₉T) результаты были неинформативными относительно внутрипородного типа.

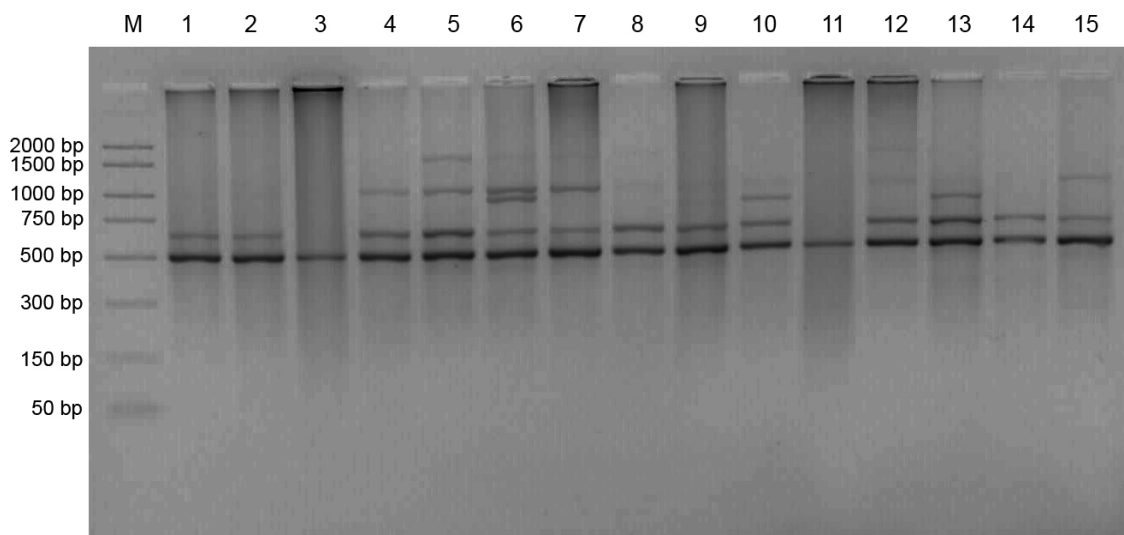
Таблица 2 – Эффективность ISSR-праймеров

№	Праймер	Температура отжига (Tm, °C)	Эффективность праймера*
1	(AG) ₉ C	63	5
2	(GA) ₉ C	63	5
3	(AC) ₉ G	58	2
4	(CA) ₉ G	55	2
5	(AC) ₉ T	57	2
6	(CA) ₉ T	58	2
7	(CTC) ₆ G	55	1
8	(GTG) ₆ C	58	1

*Эффективность праймеров от 1 (низкая) до 5 (высокая) определена по шкале, предложенной С. В. Боронниковой и Р. Н. Календарем [13].

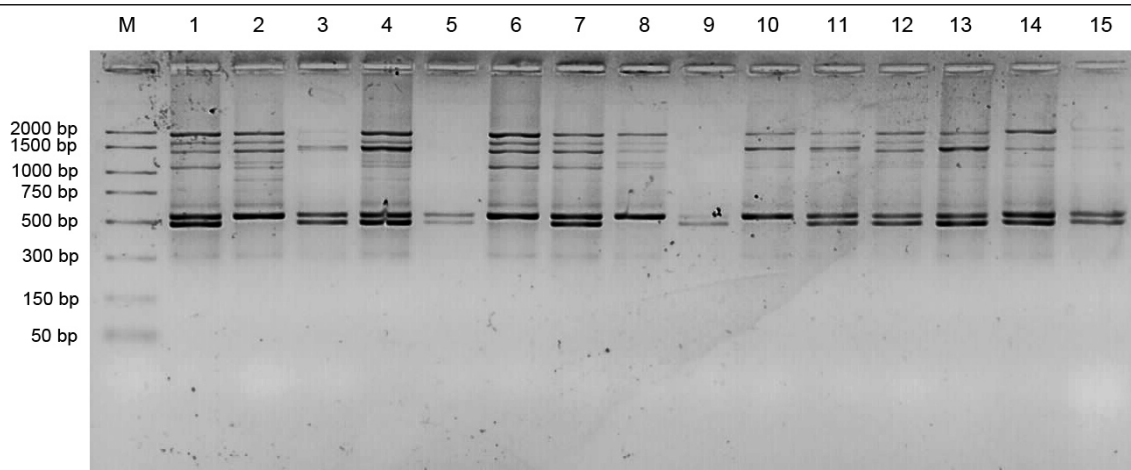
Среди продуктов амплификации, полученных с помощью ПЦР в качестве праймера последовательность (AG)₉C, наиболее надежно выявлялись 20 ампликонов, каждый из которых в дальнейшем рассматривался как отдельный локус и в пределах от 220 до 1520 п.о. В спектре продуктов амплификации, полученных при использовании в качестве праймера (GA)₉C, было обнаружено 19 фрагментов ДНК, длина которых варьировала от 470 до 1935 п.о. На рисунках 1 и 2 видно отчетливые полосы (локусы) по праймерам (AG)₉C и (GA)₉C.

По предварительным данным ампликоны длиной 500 п.о. мономорфны и встречаются у всех изученных нами животных. По данным В. И. Глазко и др. (2009), ампликоны размером 1000 и 650 п.о. характерны для овец породы асканийский многоплодный каракуль и таких аборигенных, выведенных народной селекцией пород как сокольская, кулундинская, романовская [14, 15]. Постоянно встречающийся ампликон у Едильбайской породы размером 500 п.о. (по праймерам (AG)₉C) возможно может быть охарактеризован как породоспецифичные, потому что этот ампликон не был описан ни у одной из пород овец по литературным данным [16, 17].



М – маркер молекулярных масс. 1-15 – номера проб ДНК

Рисунок 1 – Спектр продуктов амплификации, полученных с использованием в качестве праймера (AG)₉C в полимеразной цепной реакции на геномной ДНК овец Едильбайской породы



М – маркер молекулярных масс. 1-15 – номера проб ДНК

Рисунок 2 – Спектр продуктов амплификации, полученных с использованием в качестве праймера $(GA)_9C$ в полимеразной цепной реакции на геномной ДНК овец Едильбайской породы

При использовании праймера $(GA)_9C$ также найден консервативный участок ДНК – ампликон с размером 530 п.о. Данный ампликон стабильно встречается у всех исследованных овец Едильбайской породы. Кроме того, четко амплифицируемый локус длиной 490 п.о. у Едильбайской породы показывает полиморфный характер. Таким образом, по информативности праймеры $(AG)_9C$ и $(GA)_9C$, содержащие динуклеотидные повторы рекомендуется для проведения внутривидовых молекулярно-генетических анализов полиморфизма ДНК овец.

Работа выполнена при финансовой поддержке Всемирного Банка и Министерства образования и науки Республики Казахстан (в рамках проекта «Коммерциализация Технологий», соглашение о Гранте №541 от 27 ноября 2012 г.). Авторы выражают глубокую благодарность д.с.-х наук Жумадилла К. за помощь в проведении экспедиции, директору ТОО «Бірлік мал зауыты» Ешимову К.М., а также Беккалиеву О.И. и Абишеву Н.Б. за доступ и сбор биологических материалов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Глазко В.И., Гладырь Е.А., Феофилов А.В. и др. ISSR-PCR маркеры и мобильные генетические элементы в геномах сельскохозяйственных видов млекопитающих // Сельскохозяйственная биология. – 2013. – № 2. – С. 71-76.
- [2] Мельникова М.Н., Сенчукова А.Л., Павлов С.Д. Разработка новых популяционно-генетических маркеров для вида *Parasalmo (oncorhynchus) mykiss* на основе вариабельности межсателлитной ДНК // Доклады академии наук. – 2010. – Т. 435, № 1. – С. 138-141.
- [3] Нечаева Ю.С., Боронникова С.В., Видякин А.И. Молекулярно-генетический анализ популяций хвойных видов растений на Урале и Востоке Европейской части России для сохранения и возобновления лесных ресурсов // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т. 16, № 1(3). – С. 878-882.
- [4] Нечаева Ю.С., Боронникова С.В., Юсупов Р.Р., Хайнце Б. Изучение полиморфизма ISSR-маркеров в природных и искусственных популяциях лиственницы // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6. – С. 1426-1431.
- [5] Гладырь Е.А., Горелов П.В., Маурчева В.Н. и др. Оценка результативности тест-системы на основе микросателлитов в проведении ДНК-экспертизы крупного рогатого скота // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С. 51-54.
- [6] Zietkiewicz E., Rafalski A., Labuda D. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification // Genomics. – 1994. – Vol. 20(2). – P. 176-183.
- [7] Банникова А.А. Молекулярные маркеры и современная филогенетика млекопитающих // Журнал общей биологии. – 2004. – Т. 65, № 4. – С. 278-305.
- [8] Shivakumar Bakkappa, Talebi E., Subramanya G. Role of molecular markers (RAPD and ISSR) in silkworm conservation // International journal of advanced biological research. – 2011. – Vol. 1(1). – P. 1-7.
- [9] Chen D.X., Li L.Y., Zhang X. et al. Genetic diversity and population structure of wild *Dipsacus asperoides* in China as indicated by ISSR markers // Genet. Mol. Res. – 2014. – Vol. 13(3). – P. 6340-6349.
- [10] Pashaei S., Azari M.A., Hasani S. et al. Genetic diversity in mazandarani native cattle: a comparison with Holstein cattle, using ISSR marker // Pak. J. Biol. Sci. – 2009. – 12(9). – P. 717-721.
- [11] Шейкина О.В., Прохорова А.А., Новиков П.С. и др. Разработка методики идентификации клонов плюсовых деревьев Ели обыкновенной (*Picea abies* L.) с использованием ISSR-маркеров // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – № 83(09). – С. 1-14.

- [12] Kalendar R., Grob T., Regina M. et al. IRAP and REMAP: two new retrotransposon-based ДНК fingerprinting techniques // Theor. Appl. Genet. – 1999. – Vol. 98. – P. 704-711.
- [13] Молекулярная генетика: учеб.-метод.пособие / Под ред. С. В. Боронниковой. – Пермь: Перм. ун-т, 2007. – 150 с.
- [14] Глазко В.И., Столповский Ю.А., Феofilов А.В. и др. Распределение фрагментов ДНК, фланкированных инвертированными повторами ди- и тринуклеотидных микросателлитов, в геномах серого украинского скота // Известия ТСХА. – 2009. – № 1. – С. 155-162.
- [15] Столповский Ю.А., Кол Н.В., Лапшин А.В. и др. Полиморфизм молекулярно-генетических маркеров у овец романовской породы // Известия ТСХА. – 2008. – № 2. – С. 48-54.
- [16] Юлдашбаев Ю.А., Аббасов М.Р., Лоретц О.Г. Молекулярно-генетический анализ овец разного происхождения // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 6 (112). – С. 37-40.
- [17] Дымань Т.Н., Городная А.В., Тарасюк С.И. и др. Участие маркеров структурных генов и анонимных последовательностей ДНК в генетической дифференциации у видов рода *Ovis aries hivicola borealis* // Цитология и генетика. – 2000. – № 6. – С. 49-59.

REFERENCES

- [1] Glazko V.I., Gladyr E.A., Feofilov A.V., et al. ISSR-PCR markers and mobile genetic elements in the genomes of mammals. Agricultural Agricultural Biology. - 2013. - № 2. - p. 71-76. (in Russ.).
- [2] Melnikova M.N., Senchukova A.L., Pavlov S.D. Development of new population genetic markers for type Parasalmo (oncorhynchus) mykiss based on the variability of DNA mezhsatellitnoy. Reports of the Academy of Sciences. - 2010. - V. 435, № 1. - p. 138-141. (in Russ.).
- [3] Nechayeva Yu.S., Boronnikova S.V., Vidyakin A.I. Molecular genetic analysis of populations of coniferous species of plants in the Urals and the European part of Russia for the preservation and restoration of forest resources. Bulletin of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - 2014. - V. 16, № 1 (3). - p. 878-882. (in Russ.).
- [4] Nechayeva Yu.S., Boronnikova S.V., Yusupov R.R., Heinze B. Study of polymorphism ISSR-markers in natural populations of artificial and larch. Basic Research. - 2013. - № 6. - p. 1426-1431. (in Russ.).
- [5] Gladyr E.A., Gorelov P.V., Maurcheva V.N. et al. Assessment of performance test systems based on micro-satellites to conduct DNA examination of cattle. Scientific and technological agriculture. - 2011. - № 8. - p. 51-54. (in Russ.).
- [6] Zietkiewicz E., Rafalski A., Labuda D. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. Genomics. 1994. Vol. 20(2). P. 176-183.
- [7] Bannikova A.A. Molecular markers and modern phylogenetics mammals. Journal of General Biology and Gia. - 2004. - V. 65, № 4. - pp 278-305. (in Russ.).
- [8] Shivakumar Bakkappa, Talebi E., Subramanya G. Role of molecular markers (RAPD and ISSR) in silkworm conservation. International journal of advanced biological research. 2011. Vol. 1(1). P. 1-7.
- [9] Chen D.X., Li L.Y., Zhang X. et al. Genetic diversity and population structure of wild *Dipsacus asperoides* in China as indicated by ISSR markers. Genet. Mol. Res. 2014. Vol. 13(3). P. 6340-6349.
- [10] Pashaei S., Azari M.A., Hasani S. i dr. Geneticheskoye raznoobraziye v mazandaraniyan rodnykh krupnogo rogatogo skota: sravneniye s golshinskoy skota, ispol'zuya ISSR markera. Pak. J. Biol. Sci. 2009. 12 (9). P. 717-721.
- [11] Sheykina O.V., Prokhorova A.A., Novikov P.S., et al. Development of methodology for identification of clones of plus trees of Norway spruce (*Picea abies* L.) using ISSR-markers. Scientific Journal KubGAU. - 2012. - № 83 (09). - P. 1-14. (in Russ.).
- [12] Kalendar R., Grob T., Regina M. et al. IRAP and REMAP: two new retrotransposon-based ДНК fingerprinting techniques. Theor. Appl. Genet. 1999. Vol. 98. P. 704-711.
- [13] Molecular genetics: manual. Ed. S.V. Boronnikova. - Perm: Perm. University Press, 2007. - 150 p. (in Russ.).
- [14] Glazko V.I., Stolpovsky Yu.A., Feofilov A.V., et al. The distribution of DNA fragments flanked by inverted repeats of di- and trinucleotide microsatellites in the genome of the gray Ukrainian cattle. News of TAA. - 2009. - № 1. - p. 155-162. (in Russ.).
- [15] Stolpovsky Yu.A., Kol N.V., Lapshin A.V., et al. Polymorphism of molecular genetic markers in sheep Romanov breed. News of TAA. - 2008. - № 2. - p. 48-54. (in Russ.).
- [16] Yuldashbaev Yu.A., Abbasov M.R., Lorets O.G. Molecular genetic analysis of sheep of different origin. Agrarian Herald Urals. - 2013. - № 6 (112). - p. 37-40. (in Russ.).
- [17] Dyman T.N., Gorodnaya A.V., Tarasyuk S.I., et al. Participation markers structural genes and anonymous DNA se--fore in the genetic differentiation of y species *Ovis aries hivicola borealis*. Cytology and Genetics. - 2000. - № 6. - p. 49-59. (in Russ.).

ЕДІЛБАЙ ТҰҚЫМДЫ ҚОЙЛАРҒА МОЛЕКУЛАЛЫ-ГЕНЕТИКАЛЫҚ ТАЛДАУЛАР ЖҮРГІЗУ

Б. О. Бекманов, А. С. Әмірғалиева, А. С. Мусаева, М. Д. Түлекей, Қ. Ж. Досыбаев,
З. С. Оразымбетова, Э. М. Хусаннова, Р. Ж. Жапбасов, А. М. Жомартов

ЖШС «KazCytoGen», Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: ISSR-маркерлер, генетикалық полиморфизм, Еділбай тұқымы, ПТР, қойлар.

Аннотация. «Бірлік мал зауыты» ЖШС (Орал, Қазақстан) тиесілі Еділбай тұқымды қойларда ISSR-маркерлері арқылы ДНК молекуласы полиморфизміне салыстырмалы талдаулар жүргізілді. Зерттеуге Еділбай

тұқымына жататын 140 қой (100 аналық және 40 аталық) таңдап алынды. Геномдық ДНҚ молекуласын бөлу қан клеткаларынан стандартты жиынтықтардың көмегімен іске асырылды. Гентиптеуде арнайы ISSR-праймерлері қолданылды. Нәтижесінде, тексерілген 8 ISSR-праймерлердің тек екеуі ғана ((AG)₉C және (GA)₉C) қойдың ДНҚ молекуласы полиморфизмін талдауға болатындығы анықталды. Еділбай тұқымды қойларда (AG)₉C праймері 220-1520 ж.н. аралығында 20 жолақпен сипатталатын ISSR-спектрді көрсетті. (GA)₉C праймерімен жүргізілген зерттеуде көлемі 470-1935 ж.н. аралығында жататын 19 спектр байқалды. Сондай-ақ, (AG)₉C праймерін қолданғанда ұзындығы 500 ж.н. болатын мономорфты ампликон анықталды. Ал, (GA)₉C праймерінен көлемі 530 ж.н. болатын консервативті бөлік табылды. (AG)₉C және (GA)₉C праймерлері келесі ретте Еділбай тұқымды қойларда ДНҚ молекуласын молекулалы-генетикалық талдауда қолдануға болатындығы ұсынылды.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 33 – 41

MORPHOLOGICAL AND SEED BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF BEAN OF COLLECTION SAMPLES

K. M. Bulatova¹, G. N. Aleksidze², S. V. Didorenko¹,
R. S. Massonichich–Shotunova³, N. Kakabadze⁴, A. Korahashvili⁴

¹Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, v. Almalybak, Kazakhstan;

²President of Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Georgia, Tbilisi, Georgia;

³Kazakh Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production; Almaty, Kazakhstan;

⁴LEPL Agriculture Scientific - Research Center, Tbilisi, Georgia.

E-mail: bulatova_k@rambler.ru; Svetl_did@mail.ru; rausana2010@mail.ru; nato_kakabadze@yahoo.com

Key words: bean, protein seeds, morphological and biochemical characteristics of seeds, polymorphism.

Abstract. Beans (*Phaseolus*) – an annual food, technical, fodder and ornamental legume. Bean seeds contain 28-30% protein, high-grade composition, and are characterized by high taste qualities. In the food also use and green beans in a fresh and canned form. Green beans in folk medicine apply in the treatment of diabetes.

As a result of studying of 12 samples of common bean (*Phaseolus vulgaris L.*) and 2 samples flowered bean (*Phaseolus coccineus*) by morphological and biochemical characteristics of seeds found their considerable variety on coloring, biometric indicators set, polymorphism on composition of storage proteins is established. Obtained big seeds and specific on composition of globulin and albumin samples.

Food legumes are of great importance in enhancing the General level and quality of protein nutrition of the population.

The studies evaluated a variety of collections and multi-floral beans plain on morphological, and biochemical indicators of biometric seeds. The data processed by the method of cluster analysis identified groups of similar size seeds, similarity and specificity of complex spare protein and specifically-fazeolinov. The research findings will be used to develop and utilize collection in the breeding process.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЯН КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ФАСОЛИ

К. М. Булатова¹, Г. Н. Алексидзе², С. В. Дидоренко¹,
Р. С. Масоничч–Шотунова³, Н. Какабадзе⁴, А. Корашавили⁴

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,
п. Алмалыбак, Казахстан;

²Академия сельскохозяйственных наук Грузии, Тбилиси, Грузия;

³ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»,
Алматы, Казахстан;

⁴Научно-исследовательский центр сельского хозяйства, Тбилиси, Грузия.

Ключевые слова: фасоль, белки семян, морфологические и биохимические признаки семян, полиморфность.

Аннотация. Фасоль (*Phaseolus*) – однолетнее пищевое, техническое, кормовое и декоративное бобовое растение. Семена фасоли содержат 28-30% белка, полноценного по составу, и отличаются высокими вкусовыми достоинствами. В пищу используют и зеленые бобы в свежем и консервированном виде. Зеленые бобы в народной медицине применяют при лечении диабета.

В результате изучения 12 образцов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris L.*) и 2 образцов фасоли многоцветковой (*Phaseolus coccineus*) по морфологическим и биохимическим признакам семян выявлено их значительное разнообразие по окраске, биометрическим показателям, установлена полиморфность по составу запасных белков. Выделены крупносемянные и специфичные по составу глобулинов и альбуминов образцы.

Введение. Продовольственные зернобобовые культуры имеют большое значение в повышении общего уровня и качества белкового питания населения. Фасоль (*Phaseolus vulgaris L.*) занимает особое место по питательности и многообразию использования на пищевые цели. Ее пищевая ценность определяется значительным содержанием легко усвояемого белка в семенах (до 80%) и довольно высоким уровнем такой незаменимой аминокислоты как лизин [1].

Энергетическая ценность 100 г фасоли составляет 134 кДж. Ее также используют как кормовое, лекарственное и декоративное растение. Семена фасоли богаты минералами, ненасыщенными жирными кислотами (линолевая кислота) и растворимыми волокнами [2].

Использование фасоли в пищевом рационе снижает риск сердечных и почечных заболеваний, ожирение и тучность, предупреждает ряд раковых заболеваний [3-5].

Фасоль обыкновенная широко распространена в мировом земледелии, ее возделывают более чем в 70 странах в различных почвенно-климатических зонах [6]. В мире общая площадь посевов культуры составляет около 27 млн га, из них наибольшая площадь приходится на страны Южной Америки и Африки, где она является одной из наиболее употребляемых зернобобовых культур, фасоль широко используют в пищу в странах средиземноморья (Турция, Болгария, Сербия) [7].

В странах бывшего Советского Союза фасоль наиболее популярна в Молдавии, на Украине, Грузии, Армении, России и Белоруссии.

Наряду с фасолью обыкновенной наиболее часто возделывается в приусадебных хозяйствах стран СНГ и многоцветковая фасоль (*Phaseolus coccineus*) [8].

Казахстан является крупнейшей зерносеющей республикой в центрально-азиатском регионе, в то же время распределение зерновых и зернобобовых культур по площадям значительно различается. Фасоль занимает незначительные площади и возделывается, преимущественно в частных землевладениях.

В госреестр Республики Казахстан на сегодняшний день включено всего 3 сорта и 2 гибрида фасоли овощной, из которых лишь один сорт создан отечественными селекционерами [9].

Промышленное возделывание фасоли в Казахстане и других стран СНГ ограничено рядом причин, из которых наибольшее значимыми являются: отсутствие сортов, адаптированных к

различным регионам, следовательно, и семенного фонда, нестабильность температурных условий, низкий уровень механизированности ее возделывания.

Образцы местных форм являются важным источником коллекционного и селекционного материала. Так, учеными Беларуси удалось собрать более 180 образцов фасоли обыкновенной местного происхождения и около 20 уникальных по своим характеристикам образцов фасоли многоцветковой, часть из которых пополнила Европейскую коллекцию [10].

Многоцветковая фасоль, являясь перекрестно-опыляемым видом, может использоваться для получения межвидовых гибридов с фасолью обыкновенной и селекционного улучшения последней по ряду ценных признаков: холодостойкости, устойчивости к полеганию, болезням и др. [11, 12].

Целью наших исследований являлось изучение ряда коллекционных образцов фасоли обыкновенной и многоцветковой по морфологическим признакам семян и биохимической характеристике состава запасных белков для решения проблем их регистрации и идентификации.

Материалы и методы

В качестве объектов исследований использовались коллекционные образцы фасоли обыкновенной из коллекционного фонда Академии наук Грузии (1986, 744, 2174, 2145, 703, 1810, 728), а также местный материал, приобретенный у населения (Грузинская 1,2,3,4, Казахстанская 3), 2 образца фасоли многоцветковой, приобретенный также у частных лиц в Казахстане (Казахстанская 1, Казахстанская 2).

Описание коллекционных образцов осуществляли по методике De La Cuadra C., et. al., 2001 [13], предусматривающей оценку комплекса морфологических признаков.

При описании окраски семян изучаемых сортов фасоли нами был использован классификатор UPOV, сфокусированный на описании современных коммерческих сортов [14].

Биохимическую оценку образцам вели по характеристике запасных белков. Экстракцию белков из 1/4 части семян вели 0,0618 М трис-HCl буферным раствором, содержащим ДДС Na-3%, 10% глицерина, 4% меркаптэтонола и краситель бромфеноловый синий. Эппендорф пробирки с выделяемыми белками помещали на качалку, затем экстракт алкилировали, прогревали в течение двух минут на кипящей водяной бане и наносили в объеме 14 мкл в карманы 10-% полиакриламидного геля. Подготовка гелей и электрофорез проводился методом Laemmli (1970), в модификации Булатовой К.М. (1985) [8]. В качестве маркера молекулярных масс использовали набор высокоочищенных белков фирмы Thermo scientific (Литва) с молекулярной массой от 10 kDa до 200 kDa. Обработку полученных результатов проводили с помощью кластерного анализа методом Ward.











Результаты исследования и обсуждение





Морфология семян обыкновенной фасоли очень разнообразна. По окраске семена бывают белые, однотипно-окрашенные, различных цветов и оттенков (кремовые, желтовато-белые, желтые, охряно-желтые, зеленые, оливковые, розовые, мясо-красные, пурпурные, коричневые, фиолетовые и черные) и пестро-окрашенные, когда имеется точечная пятнистая или сетчатая мозаика различных цветов.

Только два из анализируемых нами образцов – Казахстанская 1 и Казахстанская 3 имели белую окраску семян без каких либо вкраплений, Грузинская 4 отличалась также однотипной окрашенностью бордово-фиолетового цвета. Остальные номера характеризовались пестрой окраской, при которой, в основном, преобладали фиолетовый и красноватый оттенки. По распределению вторичной окраски преобладают вкрапления по всему семени, лишь у образцов Грузинская 2 и №1986 вторичная окраска располагалась на половине семени, а у образца №728 – вокруг рубчика (таблица).

Форма зерен фасоли – признак слабо изменчивый, чаще всего встречаются семена удлиненные или цилиндрические (длина которых в два раза больше ширины, толщина приблизительно равна ширине), сжатые или почковидные (их длина в 1,5 раза больше ширины, толщина составляет 1/3-1/4 длины), яйцевидные (длина этих семян в 1,5 раза больше ширины, толщина приблизительно равна ширине) или шаровидные (напоминающие шар с одинаковой шириной и толщиной). Все исследованные нами образцы были почковидной формы.

Характеристика коллекционных образцов фасоли по окраске семян

Селекционный номер, наименование образца	Видовая принадлежность	Семя			
		Фото	окраска		
			основная окраска (наибольшей зоны)	вторичная окраска	распределение вторичной окраски
1	2	3	4	5	6
Казахстанская 1	<i>Phaseolus coccineus</i>		Белая	–	–
Казахстанская 2	<i>Phaseolus coccineus</i>		Фиолетовая с сиреневыми вкраплениями	Сиреневая	По всему семени
Казахстанская 3	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Белая	–	–
Грузинская 1	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Бежевая	Фиолетовая	По всему семени
Грузинская 2	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Белая	Коричневая	На половине семени
Грузинская 3	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Фиолетовая	Бежевая	По всему семени
Грузинская 4	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Фиолетовая	–	–
№1986	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Белая с пурпурно-коричневым пятном и вкраплениями	Коричневая	На половине семени
№744	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Коричневая	Фиолетовая	По всему семени
№2174	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Коричневая	–	–

Продолжение таблицы					
1	2	3	4	5	6
7№2145	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Фиолетовая	Коричневая	По всему семени
№703	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Коричневая	Фиолетовая	По всему семени
№1810	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Коричневая	Белая	1/3 семени
№728	<i>Phaseolus vulgaris</i>		Бежевая	Коричневая	Вокруг рубчика

Эту классификацию дополняют биометрическим измерением длины, ширины и толщины семян, определением соотношений длины и ширины, толщины и ширины.

Данные изучаемых образцов по биометрическим показателям длины, ширины и толщины семян были обработаны методом кластерного анализа (рисунок 1). Семена образцов фасоли многоцветковой, в силу их крупных размеров, (длина, в среднем, 2,15 см, ширина 1,46 см и толщина 0,89 см) сгруппировались в одном кластере, а другую, малочисленную группу составили 2 образца: №1810 и Грузинская 4, для которых была характерна небольшая величина семян (длина, в среднем, 1,12 см, ширина 0,87 см и толщина 0,53 см). Наибольшее число образцов фасоли обыкновенной сосредоточилось в среднем кластере, для них характерен средний размер семян. Из числа этих образцов

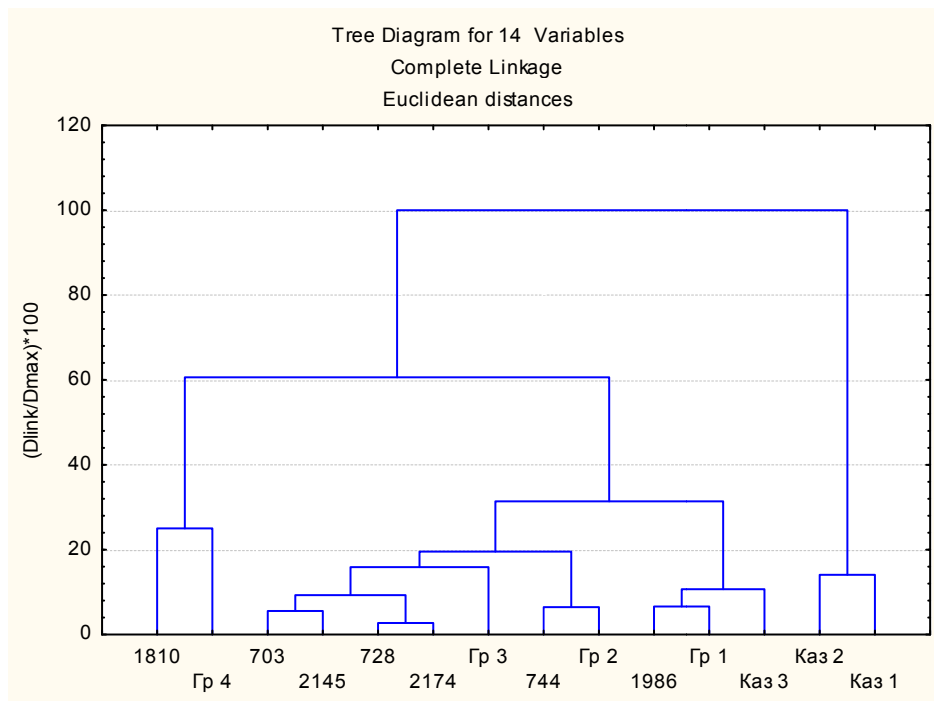


Рисунок 2 – Дендрограмма распределения образцов фасоли обыкновенной и многоцветковой по биометрическим показателям семян

№1986, Грузинская 1 и Казахстанская 3 выделяются более крупными семенами (длина 1,81 см, ширина – 0,93 см, толщина – 0,7 см).

Основным запасным белком семян фасоли обыкновенной является фазеолин, гликопротеин, относящийся к классу 7S вицилина. Он составляет около 50% белка семян и вносит большой вклад в питательную ценность фасоли. Одним из недостатков питательности фазеолина является его плохая переваримость в сыром виде в силу устойчивости к расщеплению ферментами желудочно-кишечного тракта [16]. Кроме того, фазеолин дефицитен по таким незаменимым аминокислотам как метионин, цистеин и триптофан.

Генетический контроль фазеолина изучен недостаточно, известно, что в его биосинтезе участвуют 6-10 генов, сцепленных в одном кластере на хромосоме 7 [17].

Фазеолин является информативным генетическим маркером в оценке разнообразия и изучении эволюции диких и культурных форм фасоли [18-21].

Анализ состава запасных белков изученных образцов показал, что в спектре фасоли обыкновенной насчитывается до 52 компонентов различной интенсивности, в спектре фасоли многоцветковой – до 30 (рисунок 2). Наиболее интенсивными являются белки с молекулярной массой от 40 до 50 kDa. Эти белки относят к глобулинам, называемым у фасоли – фазеолинами. Известно, что центрами происхождения и окультуривания фасоли являются Андийский центр (Южная Америка) и Мезоамериканский центр (Центральная и Северная Америка), впоследствии фасоль широко распространилась на Европейский континент, который считают вторичным центром разнообразия культуры. Спектр фазеолина отражает эволюционное происхождение сорта: образцы семян с “S” типом принадлежат к Андийскому центру доместикации, тогда как с “Т” типом – к Мезоамериканскому. В большинстве случаев сорта семенной фасоли с семенами белого цвета относятся к “S” типу, тогда как образцы с окрашенными семенами – к “Т” типу [20].

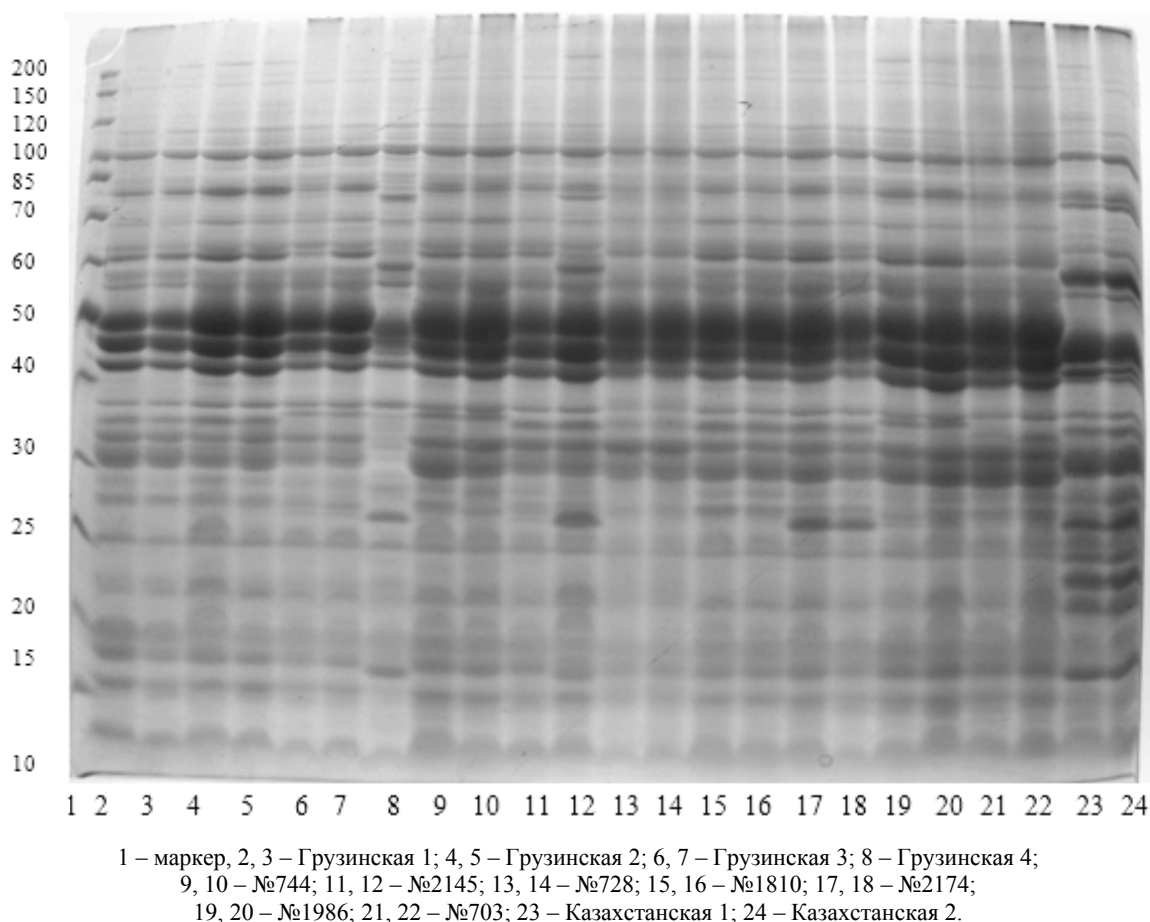


Рисунок 2 – Спектр запасных белков семян фасоли (ДДСНа электрофорез)

В исследованном нами материале (образец Казахстанская 3 по составу белков не анализировался) все семена фасоли обыкновенной по данному признаку относились к «Т» типу. Ряд образцов (Грузинская 1, Грузинская 2, №703, №1810, №2145) проявил внутрисортную полиморфность, выявлены генотипы с разными вариантами спектра белков. Это может быть связано с адаптированностью к условиям возделывания [22].

Кластерный анализ данных компонентного состава запасных белков, при котором учитывались присутствие-отсутствие компонентов с определенной относительной электрофоретической подвижностью и интенсивность полос в баллах, позволил распределить образцы по сходству-различию на 5 групп (рисунок 3).

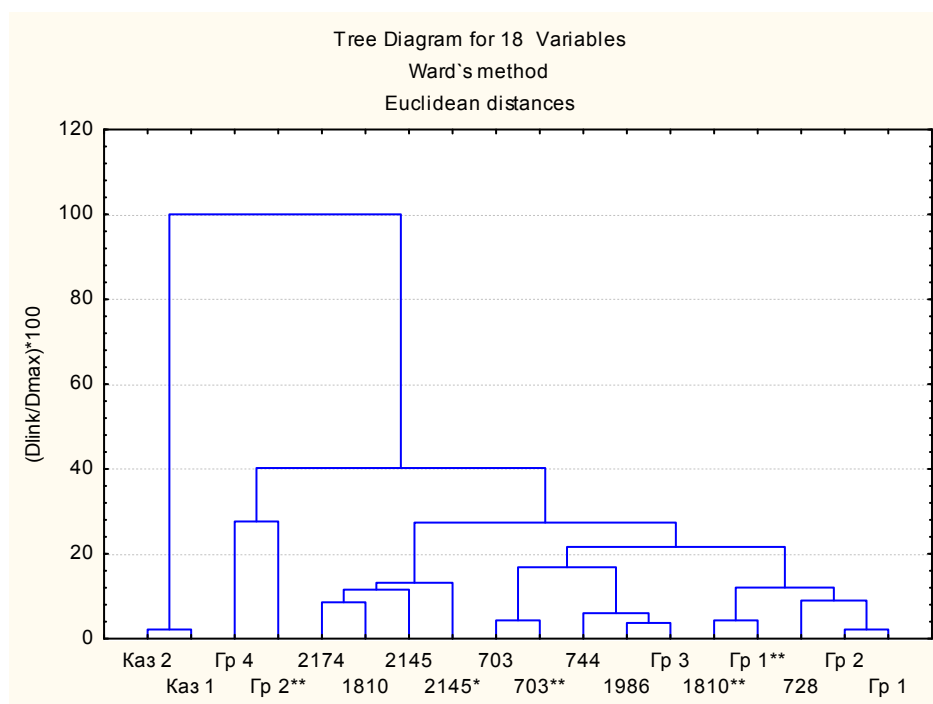


Рисунок 3 – Дендрограмма распределения образцов фасоли обыкновенной и многоцветковой по характеристике спектра запасных белков

Образцы фасоли многоцветковой четко дифференцировались от генотипов фасоли обыкновенной, образец Грузинская 4 и один из биотипов образца Грузинская 2 (на рисунке 2 его спектр отсутствует), ввиду специфичности спектров по многим позициям также сформировали отдельную группу, тогда как остальные образцы в основном проявили различие в зоне белков с молекулярной массой 35-36 kDa.

Выводы. В результате проведенных исследований оценено разнообразие коллекции фасоли обыкновенной и многоцветковой по морфологическим, биометрическим и биохимическим показателям семян. Данные обработаны методом кластерного анализа, выявлены группы, сходные по крупности семян, сходству и специфичности состава комплекса запасных белков и конкретно – фазеолинов. Результаты исследований будут использованы для пополнения и использования коллекции в селекционном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Savithiry S. Natarajan, M.A. Pastor-Corrales, Farooq H. Khan, Wesley M. Garrett. Proteomic Analysis of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by Two-Dimensional Gel Electrophoresis and Mass Spectrometry // *Journal of Basic & Applied Sciences*. – 2013. – № 9. – P. 424-437.
- [2] Rodiño A.P., Monteagudo A.B., de Ron A.M. Santalla M. Ancestral landraces of common bean from the South of Europe and their agronomical value for breeding programs // *Crop Science*. – 2009. – № 49. – P. 2087-2099.
- [3] Kabagambe E.K., Baylin A., Ruiz-Narvarez E., Siles X., Campos H. Decreased consumption of dried mature beans ispositively associated with urbanization and nonfatal acutemyocardial infarction // *Journal Nutr.* – 2005. – № 135. – P. 1770-1775.

- [4] Celleno L., Tolaini M.V., D'Amore A., Perricone N.V., Preuss H.G. A dietary supplement containing standardized Phaseolus vulgaris extract influences body composition of overweight men and women // *Int. Journal Med. Sci.* – 2007. – № 4. – P. 45–52.
- [5] Kolonel L.N., Hankin J.H., Whittemore A.S., Wu A.H., Gallagher R.P., Wilkens L.R. et al., Vegetables, fruits, legumes and prostate cancer: A multiethnic case-control study // *Cancer Epidem. Biomark. Prev.* – 2000. – 9. – P. 795–804.
- [6] A. van Schoonhoven, O. Voyses. Common Beans: Research for crop improvement. – CIAT. – 1991. – 980 p.
- [7] Madakbas S.Y., Awale H., Kelly J. Determination of Phaseolin Types in Common Bean (*Phaseolus vulgaris*) Varieties from Turkey // *Greener Journal of Agricultural Sciences.* – 2014. – Vol. 4 (2). – P. 039-045.
- [8] Русских И.А. Создание тепло-временных моделей прорастания семян различных генотипов фасоли в связи с селекцией на холодоустойчивость // *Мат-лы Междунар научн. конф. «Генетика и биотехнология XXI века. Фундаментальные и прикладные аспекты», 3–6 декабря 2008 г., Минск.* – С. 150-153.
- [9] Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан. – Астана, 2014. – 240 с.
- [10] Русских И.А. Мобилизация, изучение и перспективы использования генетических ресурсов рода *Phaseolus L.* – Минск: Изд-во Красико-принт, 2014. – 264 с.
- [11] Gepts P., Bliss F.A. F1 hybrid weakness in the common bean: differential geographic origin suggests two gene pools in cultivated bean germplasm // *Journal Hered.* – 1985. – 76. – P. 447-450.
- [12] Singh S.P., Cajiao C., et. al. Selection for seed yield in inter-gene pool crosses of common bean // *Crop Sci.* – 1989. – 29 (5). – P. 1126-1131.
- [13] De La Cuadra C., De Ron A.M., Schachl R. Handbook on Evaluation of Phaseolus Germplasm. – Misión Biológica de Galicia. PHASELIEU, 2001. – 87 p.
- [14] UPOV. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. French bean (*Phaseolus vulgaris L.*). – International Union for the Protection of New Varieties of Plants. – Geneva: Swiss., 1994.
- [15] Булатова К.М. Изучение компонентного состава глютеина пшеницы // *Вестник с.-х. науки Казахстана.* – 1985. – № 4. – С. 37–39.
- [16] Montoya C.A., J.P. Lallus, S. Beebe, L. Montagne, W.B. Souffrant, P. Leterme, Influence of the Phaseolus vulgaris phaseolin level of incorporation, type and thermal treatment on gut characteristics in rats // *Br. J. Nutr.* – 2006. – 95. – P. 116–123.
- [17] Pedrosa-Harand A., Porch T., Gepts P. Standard nomenclature for common bean chromosomes and linkage groups // *Annu. Rept. Bean Improv. Coop.* – 2008. – 51. – P. 106–107.
- [18] Lioi L., Riergiovanni A.R., Pignone D., Puglisi S., Santantonio M., Sonnante G. Genetic diversity of some surviving on-farm Italian common bean (*Phaseolus vulgaris L.*) landraces // *Plant Breeding.* – 2005. – 124. – P. 576-581.
- [19] Šuštar-Vozlic, J., Maras M., Javornik B., Meglic V. Genetic diversity and origin of Slovene common bean (*Phaseolus vulgaris L.*) germplasm as revealed by AFLP markers and phaseolin analysis // *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* – 2006. – 131(2). – P. 242-249.
- [20] Nikolic, Z., Vasic M., Milošević M., Vujakovic M., Gvoždanovic-Varga J. Characterization of bean varieties on the basis of protein markers // *Proc. Nat. Sci., Novi Sad, Matica Srpska.* – 2007. – 112. – P. 35-42.
- [21] Savithiry S. Natarajan, Pastor-Corrales M.A., Farooq H. Khan, Wesley M. Garrett. Proteomic Analysis of Common Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) by Two-Dimensional Gel Electrophoresis and Mass Spectrometry // *Journal of Basic & Applied Sciences.* – 2013. – 9. – P. 424-437.
- [22] Кравченко Р.В., Мусаев Ф.Б., Скорина В.В., Литовкин А.А., Паркина О.В. Элементы адаптивного семеноводства фасоли овощной (*Phaseolus vulgaris*) // *Научный журнал КубГАУ.* – 2012. – № 79 (05).

REFERENCES

- [1] Savithiry S. Natarajan, M.A. Pastor-Corrales, Farooq H. Khan, Wesley M. Garrett . Proteomic Analysis of Common Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) by Two-Dimensional Gel Electrophoresis and Mass Spectrometry. *Journal of Basic & Applied Sciences*, **2013**, 9, 424-437 (in Eng.).
- [2] Rodiño A.P., Monteagudo A.B., de Ron A. M. Santalla M. Ancestral landraces of common bean from the South of Europe and their agronomical value for breeding programs. *Crop Science*, **2009**, 49, 2087-2099 (in Eng.).
- [3] Kabagambe E.K., Baylin A., Ruiz-Narvarez E., Siles X., Campos H. Decreased consumption of dried mature beans is positively associated with urbanization and nonfatal acute myocardial infarction. *J. Nutr.*, **2005**, 135, 1770–1775 (in Eng.).
- [4] Celleno L., Tolaini M.V., D'Amore A., Perricone N.V., Preuss H.G. A dietary supplement containing standardized Phaseolus vulgaris extract influences body composition of overweight men and women. *Int. J. Med. Sci.* **2007**, 4, 45–52 (in Eng.).
- [5] Kolonel L.N., Hankin J.H., Whittemore A.S., Wu A.H., Gallagher R.P., Wilkens L.R. et al., Vegetables, fruits, legumes and prostate cancer: A multiethnic case-control study. *Cancer Epidem. Biomark. Prev.*, **2000**, 9, 795–804 (in Eng.).
- [6] A. van Schoonhoven, Voyses O. *Common Beans: Research for crop improvement*. CIAT, **1991**. 980 p. (in Eng.).
- [7] Madakbas S.Y., Awale H., Kelly J. Determination of Phaseolin Types in Common Bean (*Phaseolus vulgaris*) Varieties from Turkey. *Greener Journal of Agricultural Sciences*, **2014**, Vol. 4 (2), 039-045 (in Eng.).
- [8] Русских И.А. Creating a warm and temporal patterns of germination of seeds of different genotypes of beans in connection with selection for cold resistance. Materials Intern Research. Conf. "Genetics and Biotechnology of the XXI century. Fundamental and applied aspects", 3-6 December 2008, Minsk. - P. 150-153. (in Russ.)
- [9] State register of breeding achievements permitted for use in the Republic of Kazakhstan. - Astana, 2014. - 240 p. (in Russ.)
- [10] Русских И.А. Mobilization, research and perspectives of genetic resources kind *Phaseolus L.* - Minsk: Izd Krasiko-print, 2014. - 264 p. (in Russ.)

- [11] Gepts P., Bliss F.A. F1 hybrid weakness in the common bean: differential geographic origin suggests two gene pools in cultivated bean germplasm. *J.Hered.*, 1985, 76, 447-450 (in Eng.).
- [12] Singh S.P., Cajiao C., et. al. Selection for seed yield in inter-gene pool crosses of common bean. *Crop Sci.*, 1989, 29 (5), 1126-1131 (in Eng.).
- [13] De La Cuadra C., De Ron A.M., Schachl R. *Handbook on Evaluation of Phaseolus Germplasm*. Misión Biológica de Galicia PHASELIEU, 2001, 87 p. (in Eng.).
- [14] UPOV. *Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. French bean (Phaseolus vulgaris L.)*. International Union for the Protection of New Varieties of Plants, Geneva, Swiss., 1994 (in Eng.).
- [15] Bulatov K.M. The study of the component composition of wheat glutenin. Herald of agricultural Science of Kazakhstan. - 1985. - № 4. - pp 37-39. (in Russ.)
- [16] Montoya C.A., Lallus J.P., Beebe S., Montagne L., Souffrant W.B., Leterme P. Influence of the Phaseolus vulgaris phaseolin level of incorporation, type and thermal treatment on gut characteristics in rats. *Br. J. Nutr.*, 2006, 95, 116-123 (in Eng.).
- [17] Pedrosa-Harand A., Porch T., Gepts P. Standard nomenclature for common bean chromosomes and linkage groups. *Annu. Rept. Bean Improv. Coop.*, 2008, 51, 106-107 (in Eng.).
- [18] Lioi, L., Riergiovanni A.R., Pignone D., Puglisi S., Santantonio M., Sonnante G. Genetic diversity of some surviving on-farm Italian common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces. *Plant Breeding*, 2005, 124, 576-581 (in Eng.).
- [19] Šuštar-Vozlic, J., Maras M., Javornik B., Meglic V. Genetic diversity and origin of Slovene common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm as revealed by AFLP markers and phaseolin analysis. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.*, 2006, 131(2), 242-249 (in Eng.).
- [20] Nikolic, Z., Vasic M., Milošević M., Vujakovic M., Gvozdanic-Varga J. Characterization of bean varieties on the basis of protein markers. *Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad*, 2007, 112, 35-42 (in Eng.).
- [21] Savithiry S. Natarajan, Pastor-Corrales M.A., Farooq H. Khan, Wesley M. Garrett. Proteomic Analysis of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by Two-Dimensional Gel Electrophoresis and Mass Spectrometry. *Journal of Basic & Applied Sciences*, 2013, 9, 424-437 (in Eng.).
- [22] Kravchenko, RV, Musayev FB, Skorina VV Litovkin AA Parkin OV Elements of Adaptive seed production bean vegetable (*Rhaseolus vulgaris*). *Scientific Journal KubGAU*. - 2012. - № 79 (05). (in Russ.).

КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ ҮРМЕБҰРШАҚ ҮЛГІЛЕРІ ТУҚЫМЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОХИМИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

К. М. Болатова¹, Г. Н. Алексидзе², С. В. Дидоренко¹,
Р. С. Масонич–Шотунова³, Н. Какабадзе⁴, А. Корахашвили⁴

¹Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан;

²Грузия Республикасының Ғылыми Академиясының Президенті, Тбилиси, Грузия;

³Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан;

⁴Ауыл шаруашылығы ғылыми-зерттеу орталығы, Тбилиси, Грузия.

Тірек сөздер: үрме бұршақ, тұқымының ақуызы, тұқымдардың морфологиялық және биологиялық белгілері, полиморфтылық.

Аннотация. Үрме бұршақ (*Phaseolus*) – тағамдық, техникалық, малазықтық және әсемдік бағыттағы біржылдық бұршақ тұқымдас өсімдік. Оның тұқымының толық бағалы 28-30% ақуыздан тұрады және жоғары дәмдік қасиеттерімен ерекшеленеді. Тағамға жасыл бұршағын балғын және консервіленген (бұқтырған) күйінде пайдаланады. Жасыл бұршағын диабет ауруын емдеуде халық медицинасында пайдаланады.

Кәдімгі үрмебұршақтың (*Phaseolus vulgaris* L.) 12 үлгісін және көпгүлді үрмебұршақтың (*Phaseolus coccineus*) 2 үлгісінің тұқымдарын морфологиялық және биологиялық белгілері бойынша зерртеу нәтижесінде олардың түсі, биометрикалық көрсеткіштерінің әр алуандылығы байқалады. Сонымен қатар ақуыз қоры құрамының полиморфтылығы анықталады. Глобулиндер мен альбуминдер құрамы бойынша ірі тұқымдылығы мен арнайылығы айқындалған үлгілер бөлінді.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 42 – 47

**ANTIVIRAL PROPERTIES
OF *Picea abies* AND *Illicium anisatum* EXTRACTS**

A. S. Turmagambetova, N. S. Sokolova, M. S. Alexyuk, A. P. Bogoyavlenskiy, V. E. Berezin

Institute of microbiology and virology, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: aichyck@mail.ru

Key words: influenza virus, *Picea abies* extract, *Illicium anisatum* extract, antiviral activity, neuraminidase inhibitors.

Abstract. Folk medicine remedies are traditionally used in the case of not serious forms of the flu. It is believed that the plant preparations possess a wide spectrum of biological activity, effects on the various ways of the virus – cell interaction. In the paper the antiviral activity of *Picea abies* and *Illicium anisatum* extracts was studied. Extracts of these plants are the main suppliers of natural shikimic acid from which during the multi-stage synthesis receives the oseltamivir, the active substance of the antiviral preparation «Tamiflu». It is shown that *Picea abies* and *Illicium anisatum* plant extracts possess a pronounced antiviral activity against epidemiologically relevant strains of influenza virus type A (H3N2 and H7N1). It was found that the *Picea abies* and *Illicium anisatum* plant extracts can effectively inhibit the influenza A virus neuraminidase activity of N2 and N6 subtypes, which is comparable to the activity of commercial antiviral preparation «Tamiflu».

УДК 578.832

**АНТИВИРУСНЫЕ СВОЙСТВА ВОДНО-СПИРТОВЫХ
ЭКСТРАКТОВ *Picea abies* И *Illicium anisatum***

А. С. Турмагамбетова, Н. С. Соколова, М. С. Алексюк, А. П. Богоявленский, В. Э. Березин

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

Ключевые слова: вирус гриппа, хвоя ели, семена бадьяна, противовирусная активность, ингибиторы нейраминидазы.

Аннотация. Ежегодно в мире во время гриппозных эпидемий по данным ВОЗ болеют от 3 до 5 млн. человек и умирают до 500 тысяч человек, что является серьезной социальной и медицинской проблемой. В Казахстане на грипп и острые респираторные инфекции приходится свыше 90% от всех заболеваний инфекционной природы. Средства народной медицины традиционно применяются в случае нетяжелых форм гриппа. Считается, что растительные препараты обладают широким спектром биологической активности, воздействующей на различные пути взаимодействия вируса с клеткой. В работе изучалась противовирусная активность водно-спиртовых экстрактов, полученных из хвои ели и семян бадьяна, являющихся основными поставщиками природной шикимовой кислоты, из которой в ходе многоступенчатого синтеза получают осельтамивир, активное действующее вещество противовирусного препарата «Тамифлю». Показано, что растительные экстракты, проявляют выраженную противовирусную активность против эпидемически актуальных штаммов вирусов гриппа типа А (H3N2 и H7N1). Установлено, что растительные экстракты способны эффективно подавлять активность нейраминидазы вируса гриппа А подтипов N2 и N6, что сопоставимо с активностью коммерческого противовирусного препарата «Тамифлю».

Введение. Ежегодно в мире во время гриппозных эпидемий по данным ВОЗ болеют от 3 до 5 млн. человек и умирают до 500 тысяч человек, что является серьезной социальной и медицинской проблемой [1, 2].

В Казахстане на грипп и острые респираторные инфекции приходится свыше 90% от всех заболеваний инфекционной природы [3].

Периодически (через каждые 2-5 лет) вирус гриппа типа А мутирует, значительно меняя свою антигенную структуру, что позволяет ему «обходить» иммунную систему организма и приводит к появлению новых штаммов, способных быстро распространяться среди населения, что зачастую сопровождается возникновением серьезных вспышек инфекции с тяжелыми осложнениями, вплоть до летальных исходов [1, 4, 5]. Смертность от самого гриппа невелика, однако вирусная инфекция отягощает течение хронических заболеваний, приводя к дополнительным соматическим заболеваниям и смертности населения, достигающей наибольших показателей по сердечно-сосудистым заболеваниям, нарушениям кровообращения мозга и поражениям лёгких [2]. Экономические потери от гриппа составляют миллиарды тенге только за одну эпидемию.

Средства народной медицины традиционно применяются в случае нетяжелых форм гриппа. Считается, что растительные препараты обладают широким спектром биологической активности, воздействующей на различные пути взаимодействия вируса с клеткой.

Одним из растений, содержащих биологически активные вещества, обладающие противогриппозным действием, является ель обыкновенная (*Picea abies*) – удивительное растение, которое может использоваться для лечения различных заболеваний. Шишки, хвоя, ветки и почки этого дерева обладают уникальными полезными свойствами. Мочегонный эффект настоя хвои применяется для эффективного лечения органов мочевыделительной системы. Эфирные соединения могут похвастаться бактерицидными и противовирусными свойствами. В качестве ароматерапии эфирное масло ели используется при насморке, заболеваниях верхних дыхательных путей, а также для повышения иммунитета и профилактики ОРЗ. Кроме того, еловое масло способно устранять перенапряжение и нервозность, усиливать защитные свойства кожи и повышать общий тонус организма человека.

В хвое содержатся эфирные масла, обладающие бактерицидными свойствами, каротин и аскорбиновая кислота (витамин С), повышающие защитные силы организма, дубильные вещества, обладающие противовоспалительным действием, микроэлементы, поддерживающие обмен веществ. А в состав смолы (живицы), например, входят терпентин, скипидар, древесный уксус и другие вещества, которые широко применяются в медицине. Именно в еловой хвое содержится большинство аминокислот, в том числе незаменимых, минеральные вещества, а также соли кобальта, марганца, железа, меди, хрома. Каротин в хвое 140-320 мг/кг, витаминов Е – 350-360 мг/кг, С – 300 мг/кг зимой и 250 мг/кг летом.

Шикимовая кислота — органическая моноциклическая одноосновная мононенасыщенная тригидроксимонокарбоновая кислота. Является ключевым интермедиатом в метаболическом пути, получившем название шикиматный путь, благодаря чему является предшественником синтеза ароматических аминокислот. Впервые изолирована в 1885 г. Иоганном Фредериком Эйкманом из семян плода бадьяна анисового (*Illicium anisatum*) [6].

Шикимовая кислота используется в качестве хиральной «затравки» в синтезе фармацевтических препаратов. Из природной шикимовой кислоты в ходе многоступенчатого синтеза получают осельтамивир – активное вещество коммерческого противовирусного препарата «Тамифлю» [7]. Длинный путь синтеза через опасные промежуточные соединения, небольшой общий выход (примерно 35%) и дорогостоящая добыча шикимовой кислоты из растительного сырья – бадьяна настоящего (*Illicium verum*) – затрудняют производство осельтамивира в больших количествах и диктуют необходимость поиска другого растительного сырья богатого шикимовой кислотой.

По данным Бочкова Д.В. и соавторов [8], хвоя ели содержит достаточное количество шикимовой кислоты, при этом содержание шикимовой кислоты в зимней и летней хвое, различается незначительно.

Целью данной работы являлось изучение антивирусной активности водно-спиртовых экстрактов полученных из хвои ели обыкновенной (*Picea abies*) и семян плода бадьяна анисового (*Illicium anisatum*).

Материалы и методы

Суспензии и растворы изучаемого экстракта готовили на фосфатно-солевом буфере, рН 7,2.

Получение препаратов путём водно-спиртовой экстракции. Растительный материал измельчали до получения частиц диаметром 2-3 мм. Для удаления липидов измельчённый растительный материал двукратно, в течение четырех часов обрабатывали 5 кратным объёмом этилового эфира уксусной кислоты. Экстракцию растительного материала осуществляли 5 кратным объёмом 80% этилового спирта в течение четырёх часов, двукратно. Полученный экстракт отфильтровывали от растительного материала и высушивали при температуре не выше 56°C.

В качестве объектов исследования были использованы вирусы гриппа (ортомиксовирусы) трех штаммов с различной антигенной формулой, штаммы: А/FPV/Rostock/34 (H7N1), А/Алматы/8/98 (H3N2) и А/Речная крачка/Коргалжын/847/04 (H3N6). Вирус выращивали в аллантоисной полости 10-11-дневных куриных эмбрионов в течение 24-36 ч. при 37° С. Титр вируса в аллантоисной жидкости составлял 10^7 - 10^9 ЭИД₅₀/мл.

Растительные экстракты: водно-спиртовые экстракты получали из хвои ели обыкновенной (*Picea abies*) и из семян плода бадьяна анисового (*Illicium anisatum*).

Инфекционный титр ортомиксовирусов определяли титрованием на куриных эмбрионах методом предельных разведений. О наличии вируса судили по реакции гемагглютинирующей активности. Титр инфекционности вирусов высчитывали по методу Рида и Менча [9].

Гемагглютинирующую активность вирусов определяли по стандартной методике с использованием 1% взвеси куриных эритроцитов [10].

Вирусингибирующие свойства экстрактов изучали в экспериментах с ортомиксовирусами на куриных эмбрионах. Антивирусную активность определяли методом «скрининг-тест», рассчитанным на нейтрализацию вируса в количестве 100 ЭИД₅₀ заданными концентрациями экстракта. Критерием противовирусного действия считали отличие инфекционного титра обработанного вируса в сравнении с контролем. При этом, как правило, учитывалось только полное подавление инфекционной активности вируса.

Вирулицидную активность исследуемых экстрактов определяли путем обработки вируса испытуемыми препаратами при 37°C в течение 30 мин с последующим титрованием инфекционности обработанного вируса. За реальное вирулицидное действие принимали разность между инфекционным титром вируса в пробе без обработки и его титром после обработки [11].

Нейраминидазную активность определяли стандартным тиобарбитуровым методом по Aminoff с использованием в качестве субстрата фетуина [12]. Об активности фермента судили по способности расщеплять субстрат с образованием окраски, дающей поглощение при длине волны 549нм.

Обработку данных производили в программе Microsoft Office Excel 2003. Для математической обработки результатов использовали стандартные методы нахождения средних значений и их средних ошибок [13].

Результаты исследования

На модели вируса гриппа штаммы: А/FPV/Rostock/34 (H7N1) и А/Алматы/8/98 (H3N2) проводилось изучение действия водно-спиртовых экстрактов, полученных из хвои ели и семян бадьяна на инфекционный титр вируса гриппа.

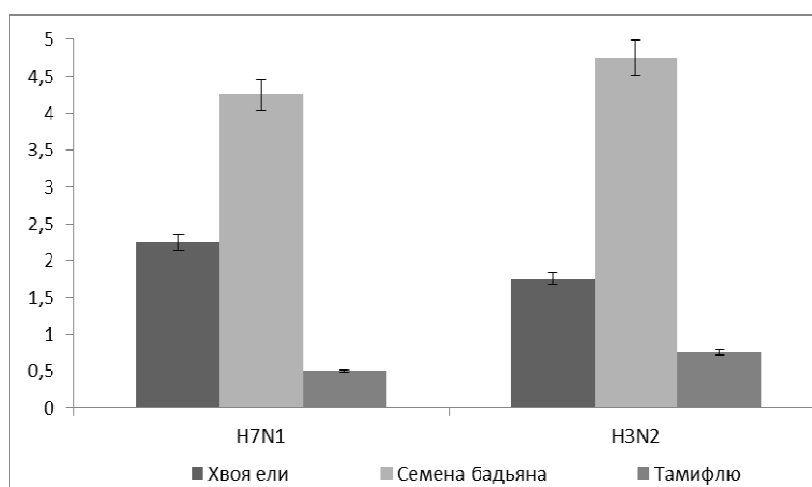
Антивирусная активность экстрактов была исследована в диапазоне доз 0,05 – 25,0 мг/мл. В качестве положительного контроля использовали коммерческий антивирусный препарат «Тамифлю» (осельтамивир) производства компании Сенекси САС (Франция), обладающий способностью активно подавлять размножение вируса гриппа типа А.

Установлено, что в дозе 0,25 мг/мл растительные экстракты полностью подавляли репродукцию вируса гриппа с антигенной структурой H7N1 и H3N2. В дозе 0,05 мг/мл экстракт, полученный из хвои ели был способен подавлять репродукцию вируса гриппа с антигенной структурой H7N1 на 56%, а со структурой H3N2 – на 31% (таблица). В этой же дозе экстракт, полученный из семян бадьяна, обладал более выраженной антивирусной активностью в отношении изученных вирусов гриппа. Показано, что в дозе 0,25 мг/мл антивирусная активность растительных экстрактов заметно превышала антивирусную активность коммерческого антивирусного препарата «Тамифлю».

Сравнительная вирусингибирующая активность растительных водно-спиртовых экстрактов при воздействии на вирусы гриппа типа А

Доза вещества, мг/мл	Вирусингибирующая активность, %					
	<i>A/FPV/Rostock/34 (H7N1)</i>			<i>A/Алматы/8/98 (H3N2)</i>		
	Хвоя ели	Семена бадьяна	Тамифлю	Хвоя ели	Семена бадьяна	Тамифлю
25,0	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00
2,5	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00
0,25	100±0,00	100±0,00	27±0,04	100±0,00	100±0,00	46±0,04
0,05	56±0,05	61±0,04	8±0,05	31±0,03	67±0,05	0±0,00

Также было проведено изучение вирулицидной активности растительных экстрактов в дозе 25,0 мг/мл (рисунок 1).



По оси абсцисс – препараты, по оси ординат – снижение титра инфекционности вируса гриппа в lg, штаммы: A/FPV/Rostock/34 (H7N1) и A/Алматы/8/98 (H3N2).

Рисунок 1 – Вирулицидная активность растительных водно-спиртовых экстрактов, при обработке вируса гриппа А препаратами в дозе 25,0 мг/мл

Показано, что обработка вируса гриппа экстрактом, полученным из хвои ели приводила к падению инфекционного титра вируса – на 2,25–1,75 lg в зависимости от штамма. Обработка вируса гриппа экстрактом, полученным из семян бадьяна, приводила к снижению инфекционного титра разных штаммов вируса на 4,75–4,25 lg. При этом вирулицидная активность коммерческого противовирусного препарата «Тамифлю» уступала вирулицидной активности растительных экстрактов. Полученные данные указывают на ярко выраженную вирулицидную активность экстрактов, полученных из хвои ели и семян бадьяна, в особенности из семян бадьяна.

Изучена способность растительных экстрактов ингибировать нейраминидазную активность поверхностных антигенов ортомиксовирусов.

Исследования проводили на различных штаммах вируса гриппа человека и птиц с разными подтипами нейраминидаз: H7N1, H3N2 и H3N6. Влияние экстрактов на нейраминидазную активность изучали в диапазоне доз от 0,4 до 25,0 мг/мл.

По полученным данным была рассчитана доза экстрактов способная подавлять 50% активности фермента (IC₅₀) (рисунок 2).

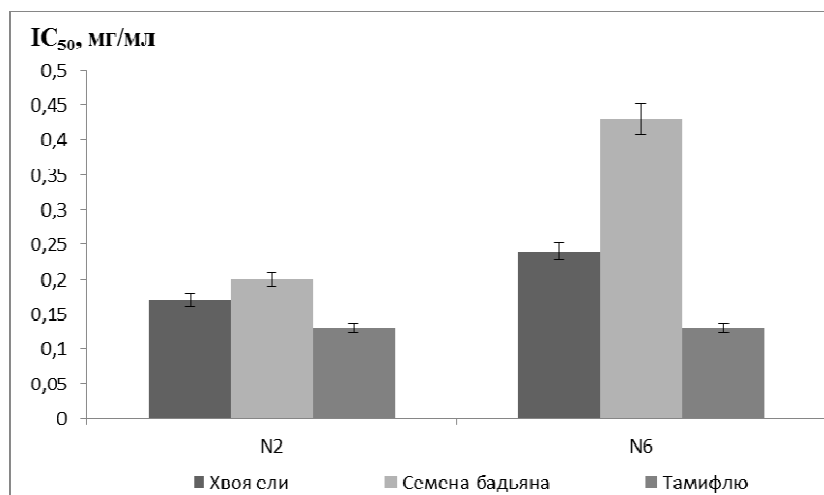


Рисунок 2 – Сравнительное изучение чувствительности нейраминидазы различных штаммов вируса гриппа при обработке растительными экстрактами

Показано, что растительный экстракт, полученный из хвои ели способен эффективно подавлять активность нейраминидазы подтипа N2 уже в дозе 0,17 мг/мл, подтипа N6 – в дозе 0,24 мг/мл. Однако, растительный экстракт не был способен подавлять активность нейраминидазы подтипа N1 во всем исследованном диапазоне доз (данные не приведены). Экстракт из семян бадьяна активно подавлял нейраминидазу подтипа N2 и менее активно нейраминидазу подтипа N1. При этом способность растительных экстрактов подавлять нейраминидазную активность вируса гриппа типа А подтипов N2 и N1 была сопоставима с активностью коммерческого противовирусного препарата «Тамифлю», блокирующего размножение вируса гриппа именно за счет угнетения активности вирусного фермента нейраминидазы.

Заключение. Таким образом, показано, что водно-спиртовые экстракты, полученные из хвои ели и семян бадьяна проявляют выраженную противовирусную активность против эпидемически актуальных штаммов вирусов гриппа. Установлено, что растительные экстракты способны эффективно подавлять активность нейраминидазы вируса гриппа А подтипов N2 и N6, что сопоставимо с активностью коммерческого противовирусного препарата «Тамифлю».

Работа выполнена благодаря наличию грантовых проектов 0112РКО2471 и 0113РКО0473 финансируемых Министерством образования и науки Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Nelson K., Williams C. Infection disease epidemiology: theory and practice. “Jones and Bartlett Learning”. – Burlington. – USA, 2014. – 940 p.
- [2] Woodland D.L. Chronic viral infections // *Viral immunology*. – 2014. – Vol. 27, № 1. – P. 1-15.
- [3] Джанабаев Р.Т., Аяпбергенова Г.С., Мухтаркызы Ф. и др. Состояние инфекционного контроля в медицинских организациях в Южно-Казахстанской области // *Мат-лы VI Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням*. – М., 2014. – С. 86-87.
- [4] Toohar R., Collins J., Street J., Braunack-Mayer, Marshall H. Community knowledge, behaviors and attitudes about the 2009 H1N1 influenza pandemic: a systematic review // *Influenza and other respiratory viruses*. – 2013. – Vol. 7, № 6. – P. 1316-1327.
- [5] Webster R.G., Bean W.J., Gorman O.T., Chambers T.M., Kawaoka Y. Evolution and ecology of influenza A viruses // *Microbiol Rev*. – 1992. – Vol. 56. – P. 152-179.
- [6] Hoffmann-La Roche: Factsheet Tamiflu, Stand 17. – November 2006.
- [7] Jiang. S. and Singh. G. Chemical synthesis of shikimic acid and its analogues // *Tetrahedron*. – 1998. – № 54. – P. 4697.
- [8] Бочков Д.В., Сысолягин С.В., Калашников А.И. и др. Поиск сырья для выделения шикимовой кислоты // *Химия растительного сырья*. – 2012. – № 3. – С. 81-87.
- [9] Reed L., Muench H. A simple method of estimating fifty percent endpoints // *Amer. J. Hyg.* – 1938. – Vol. 27. – P. 493-497.
- [10] Закстельская Л.Я., Шендерович С.Ф. Метод удаления неспецифических ингибиторов гемагглютинации из диагностических и постинфекционных сывороток // *Вопросы вирусологии*. – 1979. – № 5. – С. 560-561.
- [11] Макарова Н.В., Бореко Е.И., Моисеев И.К. и др. Противовирусная активность адамантансодержащих гетероциклов // *Химико-фармацевтический журнал: Научно-технический и производственный журнал. Центр химии лекарственных средств – ВНИХФИ*. – 2002. – № 1. – С. 5-7.

[12] Aminoff D. Method for the quantitative estimation of N-acetylneuraminic acid and their application to hydrolysates of sialomucoids // *Biochem. J.* – 1961. – Vol. 81. – P. 384-392.

[13] Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. – М.: Медицина, 1975. – 296 с.

REFERENCES

[1] Nelson K., Williams C. Infection disease epidemiology: theory and practice. “*Jones and Bartlett Learning*”, Burlington, USA, 2014, 940 p. (in Eng.).

[2] Woodland D.L. Chronic viral infections. *Viral immunology*, 2014, Vol. 27, №1, P. 1-15 (in Eng.).

[3] Janabayev P.T., Ayapbepgenova G.S., Muhtapkyzy F., et al. Status CHECK-infectious medical opganizatsii in South Kazakhstan region. Materials of VI Annual All-Russian Congress on Infectious Diseases. - M., 2014. - P. 86-87. (in Russ.).

[4] Toohar R., Collins J., Street J., Braunack-Mayer, Marshall H. Community knowledge, behaviors and attitudes about the 2009 H1N1 influenza pandemic: a systematic review. *Influenza and other respiratory viruses*, 2013, Vol.7, №6, P. 1316-1327 (in Eng.).

[5] Webster R.G., Bean W.J., Gorman O.T., Chambers T.M., Kawaoka Y. Evolution and ecology of influenza A viruses. *Microbiol. Rev.*, 1992, Vol. 56, P. 152-179 (in Eng.).

[6] Hoffmann-La Roche: *Factsheet Tamiflu, Stand 17*, November 2006 (in Eng.).

[7] Jiang. S., Singh. G. Chemical synthesis of shikimic acid and its analogues. «*Tetrahedron*», 1998, №54, P. 4697 (in Eng.).

[8] Bochkov D.V., Sysolyatin S.V., Kalashnikov A.I. and others. Search for the allocation of raw material shikimic acid. *Chemistry of plant raw materials.* - 2012. - № 3. - p. 81-87 (in Russ.).

[9] Reed L., Muench H. A simple method of estimating fifty percent endpoints. *Amer.J.Hyg.*, 1938, Vol. 27, P. 493-497 (in Eng.).

[10] Zakstelskaya L.Ya., Shenderovich S.F. The method of removing non-specific inhibitors of hemagglutination diagnostic and postinfectious sera. *Problems of Virology.* - 1979. - № 5. - p. 560-561. (in Russ.).

[11] Makarova N.V., Boreko E.I., Moiseev I.K., et al. Antiviral activity of adamantane hetero-cycles. *Chemical and Pharmaceutical Journal: Scientific-technical and industrial journal. Center for Chemistry-governmental funds pharmaceuticals - VNIKhFI.* - 2002. - № 1. - P. 5-7. (in Russ.).

[12] Aminoff D. Method for the quantitative estimation of N-acetylneuraminic acid and their application to hydrolysates of sialomucoids. *Biochem. J.*, 1961, Vol. 81, P. 384-392 (in Eng.).

[13] Urbach V.Yu. Statistical analysis in biological and medical research. - M.: Medicine, 1975. - 296 p. (in Russ.).

Picea abies ЖӘНЕ *Illicium anisatum* СУЛЫ-СПИРТТІ ЭКСТРАКТІЛЕРДІҢ АНТИВИРУСТЫҚ ҚАСИЕТІ

А. С. Тұрмағамбетова, Н. С. Соколова, М. С. Алексюк,
А. П. Богоявленский, В. Э. Березин

ҚР БҒМ ҒК Микробиология және Вирусология институты РМК, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: тұмау вирусы, шырша қылқаны, бадьяна тұқымы, вирустарға қарсы белсенділік, нейраминидаза ингибитор.

Аннотация. Жыл сайын әлемде ДСҰ мәліметтері бойынша тұмау эпидемиясымен 3-тен 5 млн. адам ауырса, оның 500 мыңы қайтыс болады, бұл ірі әлеуметтік және медициналық мәселе. Қазақстанда барлық инфекциялық аурулардың 90 % осы тұмау мен респираторлық инфекцияларға тиесілі. Тұмаудың жеңіл түрлерін емдеуде дәстүрлі емес медицина қолданылуда. Өсімдік препараттары вирус пен клетканың өзара қарым-қатынас жасайтын жолдарына әсер етеді деген түсінік бар. Мақалада шыршаның және қылқанынды тұқымның сулы-спиртті экстрактінің вирусқа қарсы белсенділігі зерттелінген, шырша қылқанынан және бадьядан бөлініп алынған дәрі негізінде осельтамивир, вирустарға қарсы «Тамифлю» препаратының негізгі құрамы. Көрсетілген, өсімдік препараттарының экстракттері, тұмау вирустарының А (H3N2 и H7N1) қарсы қолдануға болатындығын көрсетті. Өсімдік экстракттері А вирусының подтиптері N2 және N6 нейраминадаларын залалсыздандыратындығы анықталды, яғни вирустарға қарсы препарат «Тамифлюге» коммерциялық бәсекелес бола алады.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 48 – 56

**MOLECULAR SCREENING OF WHEAT ENTRIES
FOR RESISTANCE TO TAN SPOT
*PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS***

A. M. Kokhmetova¹, M. N. Atishova¹, Z. B. Sapakhova¹, R. A. Urazaliev²

¹Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan,

²Kazakh Research Institute of Farming, Almalybak, Kazakhstan.

E-mail: gen_kalma@mail.ru

Key words: wheat, tan spot, resistance genes, molecular markers, selected.

Abstract. Tan spot is one of the most harmful diseases of common and durum wheat in many agricultural regions of the world. This disease is dangerous and rapidly progressing both worldwide and in Kazakhstan. Yield reduction due to the negative impact of the pathogen can reach 60%. The purpose of this study is to identify carriers of resistance to one of the most aggressive toxins of tan spot ToxA using molecular markers. The molecular and phytopathological screening of winter wheat germplasm from collection nurseries for resistance tan spot *Pyrenophora tritici-repentis* was carried out. Cultivars and wheat samples were differentiated in terms of resistance and susceptibility to tan spot. Molecular screening was conducted using SSR markers Xfcp394. As a result of study 11 wheat entries resistant to tan spot was identified. Selected entries are carriers of the recessive allele *tsn1* conferring insensitivity to tan spot toxin ToxA. Scope: genetics and plant breeding.

УДК: 632.42: 633:576.3/7.086.83:581.4

**МОЛЕКУЛЯРНЫЙ СКРИНИНГ ОБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ
НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПИРЕНОФОРОЗУ
*PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS***

А. М. Кохметова¹, М. Н. Атишова¹, З. Б. Сапахова¹, Р. А. Уразалиев²

¹Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан

²Казахский НИИ земледелия и растениеводства, Алмалыбак, Казахстан

Ключевые слова: пшеница, пиренофороз, гены устойчивости, молекулярные маркеры.

Аннотация. Пиренофороз является одной из самых вредоносных заболеваний мягкой и твердой пшеницы во многих сельскохозяйственных регионах мира. Это заболевание является опасным и быстро прогрессирующим как во всем мире, так и в Казахстане. Снижение урожайности из-за негативного влияния патогена может достигать 60%. Целью настоящего исследования является идентификация носителей устойчивости к одному из наиболее агрессивных токсинов пиренофороза ToxA с использованием молекулярных маркеров. Проведен молекулярный и фитопатологический скрининг гермоплазмы озимой мягкой пшеницы из коллекционных питомников на устойчивость пиренофорозу *Pyrenophora tritici-repentis*. Сорты и образцы дифференцированы по уровню устойчивости и восприимчивости к пиренофорозу. Молекулярный скрининг проведен с использованием SSR маркера Xfcp394. В результате исследований идентифицировано 11 образцов пшеницы, устойчивых к пиренофорозу. Отобранные образцы являются носителями рецессивного *tsn1* аллеля гена, контролирующего нечувствительность к токсину гриба пиренофороза ToxA. Область применения: генетика и селекция растений.

Введение. В последние годы значительное место в составе патогенного комплекса пшеницы в Казахстане занимает пиренофороз. Возбудителем болезни является фитопатогенный гриб – гомоталлический аскомицет *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.), Drechsler, несовершенная стадия *Drechslera tritici-repentis* (Died), который вызывает пиренофороз или желтую пятнистость листьев на пшенице. Пиренофороз является одной из самых вредоносных заболеваний мягкой и твердой пшеницы во многих сельскохозяйственных регионах мира [1]. Это заболевание является опасным и быстро прогрессирующим как во всем мире, так и в Казахстане. Если до 90-х годов прошлого столетия эпифитотийное или сильное развитие вредоносных грибных болезней в Казахстане происходило 2–3 раза в десятилетие, то за последние 20 лет эпифитотии наблюдались до 5–6 раз; при этом снижение урожая составляло от 15 до 25% [2]. Пиренофороз поражает пшеницу и тритикале, в меньшей степени – рис и ячмень. Развитию болезни способствуют современные индустриальные технологии земледелия: минимальная обработка почвы с сохранением стерни на её поверхности, монокультура и возделывание сортов пшеницы с недостаточным уровнем устойчивости к патогену. Источником инфекции для заражения всходов озимой пшеницы в осенний период могут служить инфицированные семена, растительные остатки посева предыдущего вегетационного сезона, пораженные растения самосева и дикорастущие злаки, восприимчивые к этому заболеванию.

По данным ряда авторов потери зерна в условиях эпифитотии достигают 65%, при этом ухудшается качество зерна пшеницы [3]. Эпифитотия этой болезни обнаружена в Бельгии [4], в Англии [5], в Румынии [6], в Польше, в Венгрии, в Латвии и Чехии [7]. На территории СНГ патоген встречается в Молдавии, Украине, Белоруссии, Средней Азии и Казахстане [1, 8, 9]. Большое внимание исследователи уделяют анализу структуры популяции патогена, изучению генетики устойчивости и улучшению сортов методами классической селекции. В настоящее время отмечается нарастающее распространение и увеличение вредоносности пиренофороза пшеницы в Казахстане. В период 2000–2005 гг. в этом регионе 2–3 раза происходило эпифитотийное развитие желтой ржавчины и совместно желтой пятнистостью листьев и септориозом (*Septoria nodorum* и *S. tritici*). В предгорной зоне южного и юго-восточного Казахстана эпифитотийное развитие грибных пятнистостей листьев на озимой пшенице за указанный период наблюдали 4 раза: в 1993, 2002, 2003 гг. М. К. Койшибаевым (2002) установлено, что среди коммерческих и перспективных казахстанских сортов озимой пшеницы отсутствуют образцы, устойчивые к пиренофорозу [10]. Считается, что распространение пиренофороза в Центральной Азии связано с минимальной обработкой почвы с сохранением стерни, монокультурой пшеницы или чрезмерной насыщенностью ею севооборотов и возделыванием неустойчивых к патогену сортов.

Возбудитель болезни продуцирует токсины, вызывающие быстрое отмирание листьев. Как любые токсины паразитов, они являются иммуносупрессорами, ибо, вызывая повреждения клеток растения, ингибируют их способность активно сопротивляться инфекции. Специфичность взаимодействия изолятов гриба с растением обусловлена наличием хозяино-специфичных токсинов (Host Selective Toxins – HST). Восприимчивая реакция растения проявляется в случае, когда патоген производит токсины, для которых у хозяина имеется соответствующий рецептор. Образование токсинов контролируется соответствующими генами и наследуется в потомстве. На сегодняшний день, четыре HST, Ptr ToxA [11], Ptr ToxB [12], Ptr ToxC [13] и Ptr ToxD [14] были охарактеризованы в различных расах *P. tritici-repentis*. Все токсины – белковой природы, за исключением токсина ToxC, который представляет собой полярное, неионное и низкомолекулярное соединение.

Селективные токсины функционируют как факторы патогенности. Поэтому специфический HST, продуцируемый конкретным изолятом, определяет его расу. Ptr ToxA вызывает некроз на Glenlea и Katerwa [15, 16], Ptr ToxB вызывает хлороз на 6B662 и Katerwa [17], а Ptr ToxC вызывает хлороз на 6B365 [13]. Сорты пшеницы Salamouni [17], и Auburn [15], являются нечувствительными ко всем охарактеризованным HST гриба. К настоящему времени идентифицированы изоляты, производящие все возможные комбинации токсинов Ptr ToxA, Ptr ToxB и Ptr ToxC, которые, соответственно, ранжированы как расы от 1 до 8 [18].

Lamari и Bernier (1989) сообщили о возникновении токсичного соединения в культуре фильтратов из изолятов расы 1 и расы 2, и предположили, что токсин *P. tritici-repentis* ответственен за развитие симптомов некроза на чувствительных генотипах пшеницы [19]. Позже, четыре

исследовательские группы независимо друг от друга выделили и очистили токсин некроза из культуры фильтратов изолятов *P. tritici-repentis*, вызывающих некроз [15, 16] и описали токсин некроза Ptr, как рибосомально синтезируемый мономерный и термолабильный белок с молекулярной массой 13,2 kDa [20]. Ptr ToxA является продуктом одного гена. Balance et al. (1996) и Ciuffetti et al. (1997) клонировали и секвенировали один и тот же ген, кодирующий токсин ToxA и обнаружили, что в результате различных пост-трансляционных процессов ген может производить токсины с различными биохимическими свойствами, но с одинаковой вирулентностью [21, 22]. Доминантный ген, *Tsn1* был идентифицирован на хромосоме 5BL [23]. Дальнейшее исследование показало, что нечувствительность хозяина к токсину проявляется в связи с отсутствием у него гена чувствительности к токсину. В восприимчивом хозяине токсин гена чувствительности, вероятно, производит хозяин-специфический рецептор или сайт связывания для токсинов, что вызывает симптомы желтой пятнистости. В устойчивом хозяине хозяин-специфический рецептор не может генерироваться в связи с отсутствием гена чувствительности к токсину, и это приводит к нарушению сигнального каскада, необходимого для активизации токсина в хозяине. Путем мечения Ptr ToxA зеленым флуоресцентным белком (GFP) Manning et al., 2002 исследовали различные действия Ptr ToxA в нечувствительных и чувствительных линиях пшеницы и обнаружили, что Ptr ToxA усваивается клетками чувствительных к токсину линий, но нечувствительными линиями он не усваивается [24]. Усвоение может защитить Ptr ToxA от деградации протеиназой K в клетках чувствительной пшеницы. Таким образом, *Tsn1*, ген чувствительности, скорее всего, ведет себя как рецептор и отвечает за поглощение токсина клеткой растения. Исследования возбудителя *Stagonospora nodorum blotch* показали, что токсин Ptr ToxA взаимодействует не только с *Tsn1*. Токсин ToxA, производимый *S. nodorum*, также показал взаимодействие с *Tsn1*. Межвидовой перенос гена ToxA от *S. nodorum* к *P. tritici-repentis* привел к появлению симптомов болезни пиренофороза [25]. Сиквенс *P. tritici-repentis* Ptr ToxA и *S. nodorum* ToxA показал 99,7% гомологии между двумя генами.

Традиционные методы селекции не всегда эффективны, особенно для такого полигенного признака, как нерасоспецифическая устойчивость к болезни. Для того чтобы с большей эффективностью контролировать болезнеустойчивость, очень важно иметь в распоряжении молекулярно-генетические маркеры, сопряженные с этим признаком. Надежные генетические маркеры, как правило, нейтральны по отношению к признакам, на которые ведется селекция, кодоминантны для распознавания родительских форм и стабильно сохраняются в потомстве. Применение молекулярных маркеров значительно расширило возможности оценки генов устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды. Использование молекулярных маркеров позволяет решить задачи, недоступные для традиционной селекции: разграничить специфическую и неспецифическую устойчивость и исследовать взаимодействие соответствующих локусов, определить расовую специфичность отдельных генов и оценить взаимодействие между генами устойчивости к патогенам, развитием растений и окружающей средой. В практическом отношении выявление молекулярных маркеров устойчивости к пиренофорозу существенно ускоряет и облегчает перенос генов и делает этот процесс более эффективным [26]. Маркерная селекция (Marker Assisted Selection) на устойчивость к пиренофорозу является более эффективной, по сравнению с другими болезнями, поскольку наследование устойчивости к токсинам носит рецессивный характер. Селекция с помощью маркеров против локусов чувствительности к токсину в беккроссных схемах является особенно полезной, потому что чувствительность является доминирующим признаком, и беккроссы с использованием чувствительных рекуррентных родителей дают только чувствительные растения. К настоящему времени разработан широкий набор молекулярных маркеров, предназначенных для маркирования главных генов и локусов количественных признаков, ассоциированных с устойчивостью к пиренофорозу пшеницы, в т.ч. RAPD [27], RFLP [23], AFLP [28], SSR [29], EST-SSR [30] и DART-маркеры (ДНК чип технология для изучения разнообразия) [31]. Налажена маркерная селекция для гена *Tsn1*, контролирующего устойчивость к некрозу, индуцируемому расами 1, 2, 7, и 8 токсина Ptr ToxA в тетраплоидных и гексаплоидных пшеницах. Молекулярные исследования генов хозяин-специфических токсинов *P. tritici-repentis* позволили разработать молекулярные диагностики отдельных токсинов с помощью ПЦР [32]. Первые праймеры для генов устойчивости к токсинам ToxB и toxB были предложены в работе Martinez et al. (2004) [33]. Работа

по позиционному клонированию *Tsn1* с использованием маркирующей популяции тетраплоидной пшеницы привела к созданию SSR маркеров Xfcp1 и Xfcp2, расположенных в интервале 0,8 сМ от гена *Tsn1* [30]. В последующем были разработаны два дополнительных SSR маркера, Xfcp620 и Xfcp394, локализованные в интервале 0,07 сМ от гена *Tsn1*. Таким образом, наличие четырех эффективных SSR маркеров (Xfcp1, Xfcp2, Xfcp394 и Xfcp620), тесно сцепленных с *Tsn1* обеспечивает различными вариантами молекулярных маркеров. В 2007 г. была разработана мультиплексная ПЦР, которая позволяет одновременно выявлять гены ToxA, ToxB и toxV при наличии внутреннего контроля на ген «домашнего хозяйства» хитин-синтазу CHS-1 [34].

Целью настоящего исследования является идентификации носителей устойчивости к одному из наиболее агрессивных токсинов пиренофороза ToxA с использованием молекулярных маркеров.

Материалы и методы

В качестве объектов исследований были использовано 18 образцов мягкой пшеницы *Triticum aestivum*, включающие линии и сорта казахстанской и зарубежной селекции: 6В 662, 6В 365, Glenlea, Катерва, Ласка, Анюта, Opata 85, Madsen, Finch, Novoeeste, Арай, Память Калиненко, Лавина, Зерноградка 10, Лютесценс 70, Зерноградка 11, Саратовская 42 и Саратовская 70.

Полевую оценку устойчивости к пиренофорозу оценивали по типу реакции на патоген (балл) в соответствии с методикой Rees at al., 1987 [35].

Выделение геномной ДНК из растительного материала осуществлено из 5-дневных проростков пшеницы с помощью СТАВ-метода [36]. Для идентификации носителей генов устойчивости использован метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). В качестве положительного контроля при идентификации генов использованы образцы пшеницы, в которых гены устойчивости идентифицированы, а в качестве отрицательного контроля – образцы, в которых гены устойчивости не выявлены. Объем реакционной смеси для ПЦР составлял 25 мкл и содержал 2,5 мкл 10х буфера для Taq-полимеразы, 2,5 мкл dNTP (2,5 мМ каждого нуклеотида), 0,5 мкл каждого праймера, 0,5 мкл Taq-полимеразы, 18 мкл MQ-H₂O. Для разделения фрагментов амплифицированной ДНК электрофорез осуществляли в 2 %-м агарозном или 8 % полиакриламидном геле (ПААГ) в TBE-буфере (45 мМ трис-борат, 1мМ EDTA, pH 8) [37]. Амплификацию проводили в амплификаторе Mastercycler (Eppendorf, Германия) при следующих параметрах: начальная денатурация – 94 °С в течение 5 мин; 45 циклов – 1 мин при 94 °С; 1 мин –45 °С; 2 мин –72 °С; финальная элонгация проводилась в течение 7 мин при 72 °С. Для разделения фрагментов амплифицированной ДНК электрофорез осуществляли в 2%-м агарозном геле. В качестве положительного контроля при идентификации носителей генов использован сорт Opata 85, в котором идентифицирован ген устойчивости *tsn1* к токсину Ptg ToxA пиренофороза пшеницы, в качестве отрицательного контроля – восприимчивый контроль – Морокко [38]. Для идентификации генов *Tsn1* и *tsn1* в изучаемом экспериментальном материале пшеницы использовали молекулярный маркер Xfcp394, локализованный на длинном плече хромосомы 5В. Генетическое расстояние между этим маркером и геном *Tsn1* составляет 0.07 сМ [39]. Нуклеотидные последовательности праймеров для молекулярного маркера Xfcp394 имеют вид:

F-5'- GTA GCC TGC AGG TAC AAA CTG GA-3'

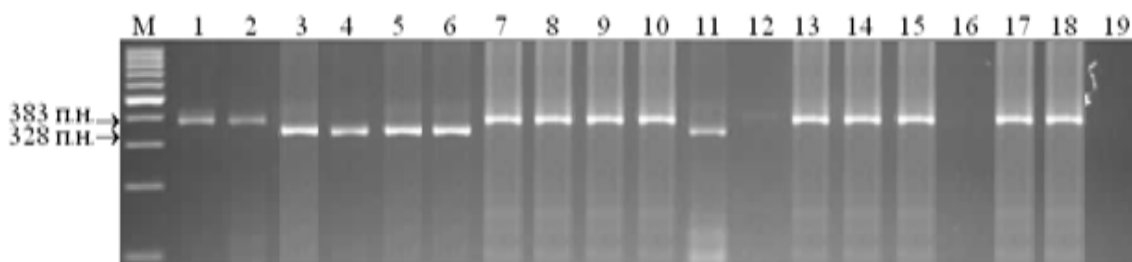
R- 5'- CAG TGT TAA GAA GTG TGT TCT GGT C-3'

Визуализацию гелей осуществляли в гельдокументирующей системе Mega Bio-Print 1100/26M, Vilber Lourmat, предназначенной для документирования размеров аллелей образцов ДНК.

Результаты исследований и их обсуждение

Для выявления ценных доноров и источников устойчивости к *Drechslera tritici-repentis* оценивали коммерческие сорта и перспективные линии пшеницы из казахстанских и зарубежных питомников. Оценка на устойчивость к пиренофорозу проводили по показателю степени поражения листовой пластинки пшеницы пиренофорозом (%) на стадии полного колошения. Поиск носителей генов устойчивости к токсину Ptg ToxA пиренофороза был основан на молекулярном скрининге образцов пшеницы с использованием специфичных для гена *Tsn1* праймеров.

На рисунке представлен электрофорез продуктов ПЦР, отражающий наличие или отсутствие в исследуемых образцах гена устойчивости к токсину Ptг ToxA пиренофороза. SSR маркер Xfcp394 формировал фрагмент размером 328 п.н., который ассоциируется с наличием доминантного аллеля *Tsn1*, чувствительного к ToxA. Другой аллель, обнаруженный с помощью маркера Xfcp394 содержал фрагмент ДНК размером 383 п.н., характерный для нечувствительных к ToxA генотипов, и указывающий на рецессивное состояние аллеля *tsn1*. ПЦР-анализ с использованием маркера Xfcp394 показал, что фрагмент ДНК в 383 п.н. амплифицировался у 11 генотипов (6В 662, 6В 365, Opata 85, Madsen, Finch, Novoest, Лавина, Зерноградка 10, Лютесценс 70, Саратовская 42 и Саратовская 70), которые являлись носителями рецессивного *tsn1* аллеля, характеризующимися нечувствительностью к токсину гриба ToxA. Пять чувствительных к токсину образцов формировали ПЦР-продукт размером 328 п.н., ассоциированный с присутствием доминантного *Tsn1* аллеля (рисунок).



М – Маркер молекулярного веса (Gene- Ruler 100bp DNA Ladder); 1 – 6В 662, 2 – 6В 365; 3 – Glenlea; 4 – Катерва; 5 – Ласка; 6 – Анюта; 7 – Opata 85; 8 – Madsen; 9 – Finch; 10 – Novoeste; 11 – Арай; 12 – Память Калиненко; 13 – Лавина; 14 – Зерноградка 10; 15 – Лютесценс 70; 16 – Зерноградка 11; 17 – Саратовская 42; 18 – Саратовская 70; 19 – ddH₂O. Гель 2%-й агарозный.

Продукты амплификации ДНК сортов пшеницы с использованием праймеров к локусу, сцепленному с геном *Tsn1*

Проведен фитопатологический скрининг к пиренофорозу образцов коллекции пшеницы (таблица). Из изученных 18 генотипов пшеницы выделено 11 генотипов, демонстрировавших высокий уровень устойчивости к болезни генотипов (до 5%). В таблице представлены результаты молекулярного скрининга образцов пшеницы, которые были оценены по реакции на токсин ToxA и генотипированы с использованием молекулярного маркера Xfcp394.

Установлено, что из 18 сортов фрагмент ДНК размером 383 п.н., характерный для нечувствительных к ToxA генотипов (рецессивный аллель *tsn1*) амплифицировался у 11 сортов пшеницы (таблица). В соответствии с литературными данными у сортов дифференциаторов при инфильтрации токсином ToxA, проявляется различная реакция (Lamarí et al., 1995). Так, у линии 6В662 – устойчивая реакция на токсин, у линии 6В365 – признаки хлороза, а у сортов Glenlea и Катерва – признаки некроза. Генотипирование сортов-дифференциаторов с использованием молекулярного маркера Xfcp394, подтверждает ожидаемую реакцию нечувствительности (I) или чувствительности (S) токсину ToxA. Это позволило сделать заключение об адекватности и надежности маркера для идентификации носителей устойчивости к токсину ToxA пиренофороза в изученном наборе сортов.

Таким образом, в связи с минимизацией обработки почвы, восприимчивостью сортов пшеницы и широким применением пестицидов пиренофороз в последние десятилетия становится широко распространенным, экономически значимым во всем мире, в том числе и в Казахстане. Наличие и активизация напряженных очагов инфекции пиренофороза, требует скорейшего создания новых сортов на основе выявления генетически устойчивой гермоплазмы, маркирования носителей устойчивости к пиренофорозу и внедрения их в производство. Настоящее исследование было обусловлено необходимостью создания генетически разнородных источников устойчивости, доноров и перспективных линий пшеницы, которые могут быть использованы в селекции устойчивых к болезни сортов. Эту задачу удалось решить на основе использования современных ДНК-технологий. В результате фитопатологического анализа и молекулярного скрининга с использованием SSR маркера Xfcp394 идентифицировано 11 образцов пшеницы, устойчивых к

Идентификация носителей устойчивости к токсину ToxA пиренофороза

Название сорта, линии	Происхождение	Поражаемость пиренофорозом, %	Генотип	
			Реакция на инфильтрацию токсином ToxA*	Генотипирование носителей нечувствительности к токсину ToxA **
6B662	Canada	1-5	R	I
6B365	Canada	1-5	C	I
Glenlea	Canada	5-10	N	S
Катерва	Canada	10-15	N	S
Ласка	Belorussia	5-10	–	S
Анюта	Belorussia	5-10	–	S
Opata 85	Mexico	0-1	–	I
Madsen	USA	1-5	–	I
Finch	USA	1-5	–	I
Novoeste	Brazil	1-5	–	I
Арай	KZ	5-10	–	S
Память Калиненко	RU	10-15	–	S
Лавина	RU	0-1	–	I
Зерноградка 10	RU	1-5	–	I
Лютесценс 70	RU	1-5	–	I
Зерноградка 11	RU	5-10	–	S
Саратовская 42	RU	1-5	–	I
Саратовская 70	RU	0-1	–	I

*На основе литературных источников (Lamari et al., 1995; Lamari et al., 2003; Strelkov et al., 2002). N – некроз, C – хлороз, R – устойчивость, ToxA – присутствие гена ToxA, производимого токсином Ptr ToxA; «–» – литературные данные отсутствуют.

** “I” указывает на формирование аллеля 383 п.н. и нечувствительность к токсину Ptr ToxA, “S” указывает на формирование аллеля 328 п.н. и на чувствительность к токсину Ptr ToxA при использовании маркера Xfcp394.

пиренофорозу. В эту группу сортов и линий, входят образцы пшеницы 6B662, 6B365, Opata 85, Madsen, Finch, Novoeste, Лавина, Зерноградка 10, Лютесценс 70, Саратовская 42 и Саратовская 70. Отобранные образцы являются носителями рецессивного *tsn1* аллеля гена, контролирующего нечувствительность к токсину гриба пиренофороза ToxA. Носители идентифицированных генов устойчивости к токсину Ptr ToxA пиренофороза вовлекаются в селекционные программы по устойчивости к болезням пшеницы.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Республики Казахстан в рамках проекта грантового финансирования № 2174.

Авторы выражают благодарность сотрудникам лаборатории генетики и селекции Института биологии и биотехнологии растений, отдела генофонда полевых культур Казахского НИИ земледелия и растениеводства за содействие в проведении исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Коваленко Н.М. Устойчивость видов *Triticum L.* и *Aegilops L.* К возбудителю желтой пятнистости листьев пшеницы (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.: Автореф. канд. биол. наук: 06.01.11. – СПб., 2005. – С. 9-12.
- [2] Койшибаев М.К. Особенности развития желтой ржавчины на озимой пшенице в южном и юго-восточном Казахстане // Достижения и перспективы земледелия, селекции и биологии сельскохозяйственных культур: тез. докл. Междунар. науч. конф. – Алматы: Асыл кітап, 2010. – С.145-147.
- [3] Кремнева О.Ю. Структура популяции возбудителя желтой пятнистости листьев пшеницы на Северном Кавказе и элементы биологизированной защиты от патогена: Автореф. канд. биол. наук: 06.01.11. – Краснодар: Наука, 2007. – 21 с.
- [4] Maraite H., Berny J.F., Goffi A. Epidemiology of tan spot in Belgium // Proc. of the 2nd Internat. Tan spot workshop. Fargo: North Dakota State University. – 1992. – P. 73-79.

- [5] Cook D.J., Yarham // Plant Pathol. – 1989. – Vol. 38(1). – P. 101-102.
- [6] Dumitras L., Bontea V. Data noi privind parasitul foliar al grului *Helminthosporium repentis* Diederich // Studii si Cercetari de Biologie Vegetala. – 1981. – Vol. 33. – P. 169-172.
- [7] Sarova J. Wheat leaf spot disease *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs // Research institute of crop production, Prague, 2004. – 18 p.
- [8] Поспехов Г.В. Особенности роста и плодоношения гриба *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. в культуре // Миколог. и фитопатол. – 1989. – Т. 23, вып. 2. – С. 117-121.
- [9] Султанова Н.Ж. Биологические особенности возбудителя желтой пятнистости листьев озимой пшеницы на юго-востоке Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алматы, 2007. – № 3. – С. 4-6.
- [10] Койшибаев М.К. Болезни растений. – Алматы: Бастау, 2002. – 367 с.
- [11] Thomas A., Feng G.H., Vockus W.W., Leach J.E. Purification of a cultivar – specific toxin from *Pyrenophora tritici-repentis*, causal agent of tan spot wheat // Mol. Plant Microbe Interact. – 1990. – Vol. 3. – P. 221-224.
- [12] Strelkov S. E., Lamari L., Ballance G. M. Characterization of a host-specific protein toxin (Ptr ToxB) from *Pyrenophora tritici-repentis* // Mol. Plant-Microbe Interact. – 1999. – Vol. 12. – P. 728-732.
- [13] Effertz R.J., Meinhardt S.W., Anderson J.A., Jordahl J.G., Franc L.J. Identification of a chlorosis-inducing toxin from *Pyrenophora tritici-repentis* and the chromosomal location of an insensitivity locus in wheat // Phytopathology. – 2002. – Vol. 92. – P. 527-533.
- [14] Ali S., Ling, H., Meinhardt S., Franc L. A new race of *Pyrenophora tritici-repentis* that produces a putative host-selective toxin // Phytopathology. – 2002. – Vol. 92. – 3 p.
- [15] Tuori R.P., Wolpert T.J., Ciuffetti L.M. Purification and immunological characterization of toxic components from cultures of *Pyrenophora tritici-repentis* // Mol. Plant-Microbe Interact. – 1995. – Vol. 8. – P. 41-48.
- [16] Zhang H., Franc L.J., Jordahl J.G., Meinhardt S. W. Structural and physical properties of a necrosis-inducing toxin from *Pyrenophora tritici-repentis* // Phytopathology. – 1997. – Vol. 87. – P. 154-160.
- [17] Strelkov S.E., Lamari, L. Host-parasite interactions in tan spot [*Pyrenophora tritici-repentis*] of wheat // Can J Plant Pathol. – 2003. – Vol. 25. – P. 339-349.
- [18] Lamari L., Strelkov S., Yahyaoui A., Orabi J., Smith R.B. The identification of two new races of *Pyrenophora tritici-repentis* from the host center of diversity confirms a one-to-one relationship in tan spot of wheat // Phytopathology. – 2003. – Vol. 93. – P. 391-396.
- [19] Lamari L., Bernier C.C. Toxin of *Pyrenophora tritici-repentis*: host-specificity, significance in disease, and inheritance of host reaction // Phytopathology. – 1989a. – Vol. 79. – P. 740-744.
- [20] Ballance G.M., Lamari L., Bernier C.C. Purification and characterization of a host-selective necrosis toxin from *Pyrenophora tritici-repentis* // Physiol. Mol. Plant Pathol. – 1989. – Vol. 35. – P. 203-213.
- [21] Ballance G.M., Lamari L., Kowatsch R., Bernier C.C. Cloning, expression and occurrence of the gene encoding the Ptr necrosis toxin from *Pyrenophora tritici-repentis* // Mol. Plant Pathol. Online publication [www.bspp.org.uk/mppol/] 1996/1209ballance.
- [22] Ciuffetti L.M., Tuori R.P., Gaventa J.M. A single gene encodes a selective toxin causal to the development of tan spot of wheat // Plant Cell. – 1997. – Vol. 9. – P. 135-144.
- [23] Faris J.D., Anderson J.A., Franc L.J., Jordahl J.G. Chromosomal location of a gene conditioning insensitivity in wheat to a necrosis-inducing culture filtrate from *Pyrenophora tritici-repentis* // Phytopathology. – 1996. – Vol. 86. – P. 459-463.
- [24] Manning V.A., Pandelova I., Ciuffetti L.M. A race for a novel host-selective toxin // Phytopathology. – 2002. – Vol. 92. – 51 p.
- [25] Friesen T.L., Stukenbrock E.H., Liu Z.H., Meinhardt S., Ling H., Faris J.D., Rasmussen J.B., Solomon P.S., McDonald B.A., Oliver R.P. Emergence of a new disease as a result of interspecific virulence gene transfer // Nature Genetics. – 2006. – Vol. 38. – P. 953-956.
- [26] Justin D.F., Zhaohui L., Steven S.X., Genetics of tan spot resistance in wheat // Theor. Appl Genet. – 2013. – Vol. 126(9). – P. 2197-2217.
- [27] Stock W.S. Chromosomal location and RAPD marker development for tan spot resistance in hexaploid wheat (*Triticum aestivum*. *Pyrenophora tritici-repentis*) // M. Sc. Thesis. University of Manitoba. Winnipeg. Canada, 1996. – 109 p.
- [28] Lu H.J., Friesen T.L., Faris J.D. Genomic targeting and high-resolution mapping of the Tsn1 gene in wheat // Crop Sci. – 2004. – Vol. 44. – P. 951-962.
- [29] Singh P.K., Gonzalez-Hernandez J.L., Mergoum M., Ali S., Adhikari T.B., Kianian S.F., Elias E.M., Hughes G.R. Identification and molecular mapping of a gene conferring resistance to *Pyrenophora tritici-repentis* race 3 in tetraploid wheat // Phytopathology. – 2006a. – Vol. 96. – P. 885-889.
- [30] Lu H.J., Faris J.D. Macro- and microcolinearity between the genomic region of wheat chromosome 5B containing the Tsn1 gene and the rice genome // Functional and Integrative Genomics. – 2006. – Vol. 6. – P. 90-103.
- [31] Singh P.K., Mergoum M., Gonzalez-Hernandez J.L., Ali S., Adhikari T.B., Kianian S.F., Elias E.M., Hughes G.R. Genetics and molecular mapping of resistance to necrosis inducing race 5 of *Pyrenophora tritici-repentis* in tetraploid wheat // Mol Breed. – 2008c. – Vol. 21. – P. 293-304.
- [32] Михайлова Л.А., Мироненко Н.В., Коваленко Н.М. Желтая пятнистость пшеницы. Методическое указания по изучению популяций возбудителя желтой пятнистости *Pyrenophora tritici-repentis* и устойчивости сортов. – СПб., 2012. – 56 с.
- [33] Martinez J.P., Oesch N. W., Ciuffetti L.M. Characterization of the multiple-copy host-selective toxin gene, ToxB, in pathogenic and nonpathogenic isolates of *Pyrenophora tritici-repentis* // Mol. Plant-Microbe Interact. – 2004. – Vol. 17. – P. 467-474.
- [34] Andrie R.M., Pandelova I., Ciuffetti I.M. A combination of phenotypic and genotypic characterization strengthens *Pyrenophora tritici-repentis* race identification // Phytopathology. – 2007. – Vol. 97. – P. 694-701.

- [35] Rees R.G. Susceptibility of Australian wheats to *P. tritici-repentis* // Aust. J. Agric. Res. – 1987. – Vol. 39. – P.141-151.
- [36] Riede C.R., Anderson, J.A. Linkage of RFLP markers to an aluminum tolerance gene in wheat // Crop Sci. – 1996. – Vol. 36(4). – P. 905–909.
- [37] Chen X., Line R., Leung H. Genome scanning for resistance gene analogs in rice, barley, and wheat by high resolution electrophoresis // Theor. Appl. Genet. – 1998. – Vol. 97. – P. 345-355.
- [38] <http://maswheat.ucdavis.edu>.
- [39] Zhang Z., Timothy L.F., Simons K.J., Xu S.S., Faris J.D. Development, identification and validation of markers for marker-assisted selection against the Stagonosporam nodorumtoxin sensitivity genes Tsn1andSnn2in wheat // Mol. Breed. – 2009. – Vol. 23. – P. 35-49.

REFERENCES

- [1] Kovalenko N.M. Stability species Triticum L. and Aegilops L. To the causal organism yellow leaf spot of wheat (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. : Author. Cand. Biol. Sciences: 06.01.11. - St. Petersburg., 2005. - p. 9- 12. (in Russ.).
- [2] Koishybayev M.K. Features of development of stripe rust on winter wheat in the southern and south-eastern Kazakhstan. Achievements and prospects of agriculture, breeding and biology of crops: mes. rep. Inter. scientific. conf. - Almalaybak: Asyl Kitap, 2010. - p.145-147. (in Russ.).
- [3] Kremneva O.Yu. Population structure yellow leaf spot pathogen of wheat in the North Caucasus and the elements of protection against pathogen biologizing: Author. cand. biol. Sciences: 06.01.11. - Krasnodar: Science, 2007. - 21(in Russ.).
- [4] Maraite H., Berny J.F., Goffi A. Epidemiology of tan spot in Belgium. Proc. of the 2nd Internat. Tan spot workshop. Fargo: North Dakota State University. 1992. P.73-79.
- [5] Cook D.J., Yarham. Plant Pathol. 1989. Vol. 38(1). P. 101-102.
- [6] Dumitras L., Bontea V. Data noi privinol parazitul foliar al griulu *Helminthosporium repentis* Diedicke. Studii si Cercetari de Biologie Vegetala. 1981. Vol. 33. P. 169-172.
- [7] Sarova J. Wheat leaf spot disease *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. Research institute of crop production, Prague. 2004. 18 p.
- [8] Pospokhov G.V. Features of growth and fruiting of the fungus *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. Mycology culture. and fitopatol. - 1989. - V. 23, no. 2. - P. 117-121. (in Russ.).
- [9] Sultanov N.Z. Biological characteristics of the pathogen yellow leaf spot of winter wheat in the southeast of Kazakhstan. Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan. - Almaty, 2007. - № 3. - p. 4-6. (in Russ.).
- [10] Koishybayev M.K. Plant diseases. - Almaty Bastau, 2002. - 367 p. (in Russ.).
- [11] Thomas A., Feng G.H., Bockus W.W., Leach J.E. Purification of a cultivar – specific toxin from *Pyrenophora tritici-repentis*, causal agent of tan spot wheat. Mol. Plant Microbe Interact. 1990. Vol. 3. P. 221-224.
- [12] Strelkov S. E., Lamari L., Ballance G. M. Characterization of a host-specific protein toxin (Ptr ToxB) from *Pyrenophora tritici-repentis*. Mol. Plant-Microbe Interact. 1999. Vol. 12. P. 728-732.
- [13] Effertz R.J., Meinhardt S.W., Anderson J.A., Jordahl J.G., Francel L.J. Identification of a chlorosis-inducing toxin from *Pyrenophora tritici-repentis* and the chromosomal location of an insensitivity locus in wheat. Phytopathology. 2002. Vol. 92. R. 527-533.
- [14] Ali S., Ling, H., Meinhardt S., Francel L. A new race of *Pyrenophora tritici-repentis* that produces a putative host-selective toxin. Phytopathology. 2002. Vol. 92. 3 p.
- [15] Tuori R.P., Wolpert T.J., Ciuffetti L.M. Purification and immunological characterization of toxic components from cultures of *Pyrenophora tritici-repentis*. Mol. Plant-Microbe Interact. 1995. Vol. 8. P. 41-48.
- [16] Zhang H., Francel L.J., Jordahl J.G., Meinhardt S. W. Structural and physical properties of a necrosis-inducing toxin from *Pyrenophora tritici-repentis*. Phytopathology. 1997. Vol. 87. P. 154-160.
- [17] Strelkov S.E., Lamari, L. Host-parasite interactions in tan spot [*Pyrenophora tritici-repentis*] of wheat. Can J Plant Pathol. 2003. Vol. 25. P. 339-349.
- [18] Lamari L., Strelkov S., Yahyaoui A., Orabi J., Smith R.B. The identification of two new races of *Pyrenophora tritici-repentis* from the host center of diversity confirms a one-to-one relationship in tan spot of wheat. Phytopathology. 2003. Vol. 93. P. 391-396.
- [19] Lamari L., Bernier C.C. Toxin of *Pyrenophora tritici-repentis*: host-specificity, significance in disease, and inheritance of host reaction. Phytopathology. 1989a. Vol. 79. R. 740-744.
- [20] Ballance G.M., Lamari L., Bernier C.C. Purification and characterization of a host-selective necrosis toxin from *Pyrenophora tritici-repentis*. Physiol. Mol. Plant Pathol. 1989. Vol. 35. P. 203-213.
- [21] Ballance G.M., Lamari L., Kowatsch R., Bernier C.C. Cloning, expression and occurrence of the gene encoding the Ptr necrosis toxin from *Pyrenophora tritici-repentis* //Mol. Plant Pathol. Online publication [www.bspp.org.uk/mppol/] 1996/1209ballance.
- [22] Ciuffetti L.M., Tuori R.P., Gaventa J.M. A single gene encodes a selective toxin causal to the development of tan spot of wheat. Plant Cell. 1997. Vol. 9. P. 135-144.
- [23] Faris J.D., Anderson J.A., Francel L.J., Jordahl J.G. Chromosomal location of a gene conditioning insensitivity in wheat to a necrosis-inducing culture filtrate from *Pyrenophora tritici-repentis*. Phytopathology. 1996. Vol. 86. P. 459-463.
- [24] Manning V.A., Pandelova I., Ciuffetti L.M. A race for a novel host-selective toxin. Phytopathology. 2002. Vol. 92. 51 p.
- [25] Friesen T.L., Stukenbrock E.H., Liu Z.H., Meinhardt S., Ling H., Faris J.D., Rasmussen J.B., Solomon P.S., McDonald B.A., Oliver R.P. Emergence of a new disease as a result of interspecific virulence gene transfer. Nature Genetics. 2006. Vol. 38. P. 953-956.

- [26] Justin D.F., Zhaohui L., Steven S.X., Genetics of tan spot resistance in wheat. *Theor. Appl. Genet.* 2013. Vol. 126(9). R. 2197-2217.
- [27] Stock W.S. Chromosomal location and RAPD marker development for tan spot resistance in hexaploid wheat (*Triticum aestivum*, *Pyrenophora tritici-repentis*). M.Sc. Thesis. University of Manitoba, Winnipeg, Canada. 1996. 109 p.
- [28] Lu H.J., Friesen T.L., Faris J.D. Genomic targeting and high-resolution mapping of the *Tsn1* gene in wheat. *Crop Sci.* 2004. Vol. 44. P. 951-962.
- [29] Singh P.K., Gonzalez-Hernandez J.L., Mergoum M., Ali S., Adhikari T.B., Kianian S.F., Elias E.M., Hughes G.R. Identification and molecular mapping of a gene conferring resistance to *Pyrenophora tritici-repentis* race 3 in tetraploid wheat. *Phytopathology.* 2006a. Vol. 96. P. 885-889.
- [30] Lu H.J., Faris J.D. Macro- and microcolinearity between the genomic region of wheat chromosome 5B containing the *Tsn1* gene and the rice genome. *Functional and Integrative Genomics.* 2006. Vol. 6. P. 90-103.
- [31] Singh P.K., Mergoum M., Gonzalez-Hernandez J.L., Ali S., Adhikari T.B., Kianian S.F., Elias E.M., Hughes G.R. Genetics and molecular mapping of resistance to necrosis inducing race 5 of *Pyrenophora tritici-repentis* in tetraploid wheat. *Mol. Breed.* 2008c. Vol. 21. P. 293-304.
- [32] Mikhailova L.A., Mironenko N.V., Kovalenko N.M. Yellow pyatnistogst wheat. Methodical instructions for study of the populations of the pathogen yellow blotch *Pyrenophora tritici-repentis* and stability of varieties. - SPb., 2012. - 56 p. (in Russ.).
- [33] Martinez J.P., Oesch N. W., Ciuffetti L.M. Characterization of the multiple-copy host-selective toxin gene, *ToxB*, in pathogenic and nonpathogenic isolates of *Pyrenophora tritici-repentis*. *Mol. PlantMicrobe Interact.* 2004. Vol. 17. P. 467-474.
- [34] Andrie R.M., Pandelova I., Ciuffetti I.M. A combination of phenotypic and genotypic characterization strengthens *Pyrenophora tritici-repentis* race identification. *Phytopathology.* 2007. Vol. 97. P. 694-701.
- [35] Rees R.G. Susceptibility of Australian wheats to *P. tritici-repentis*. *Aust. J. Agric. Res.* 1987. Vol. 39. P. 141-151.
- [36] Riede C.R., Anderson, J.A. Linkage of RFLP markers to an aluminum tolerance gene in wheat. *Crop Sci.* 1996. Vol. 36(4). P. 905-909.
- [37] Chen X., Line R., Leung H. Genome scanning for resistance gene analogs in rice, barley, and wheat by high resolution electrophoresis. *Theor. Appl. Genet.* 1998. Vol. 97. P. 345-355.
- [38] <http://maswheat.ucdavis.edu>
- [39] Zhang Z., Timothy L.F., Simons K.J., Xu S.S., Faris J.D. Development, identification and validation of markers for marker-assisted selection against the *Stagonosporam nodorum* toxin sensitivity genes *Tsn1* and *Snn2* in wheat. *Mol. Breed.* 2009. Vol. 23. P. 35-49.

ПИРЕНОФОРОЗГА *PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS* ТӨЗІМДІ БИДАЙ ҮЛГІЛЕРІНІҢ МОЛЕКУЛАЛЫҚ СКРИНИНГІ

А. М. Кохметова¹, М. Н. Атишова¹, З. Б. Сапахова¹, Р. А. Уразалиев²

¹Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан,

²Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: бидай, пиренофороз, төзімділік гендері, молекулалық маркерлер.

Аннотация. Пиренофороз дүниежүзінің көптеген ауылшаруашылық аймақтарындағы қатты және жұмсақ бидайдың ең қауіпті ауруларының бірі болып табылады. бұл ауру өте қауіпті болып табылады және дүниежүзімен қоса Қазақстанда да үдемелі даму мүмкіндігіне ие. Патогеннің кері әсерінен өнім шығыны 60 % жетуі мүмкін. Зерттеу жұмысының мақсаты молекулалық маркерлерді қолданып, пиренофороздың тоха бір немесе бірнеше токсиндеріне төзімді тасымалдаушыларды идентификациялау. Пиренофорозға *Pyrenophora tritici-repentis* төзімді коллекциялық питомниктегі жұмсақ күздік бидай гермоплазмасына фитопатологиялық және молекулалық скрининг жүргізілді. Сорттар мен үлгілер пиренофорозға төзімділік және төзімсіздік деңгейімен сараланды. *ssg xfcsp394* маркері қолданылып молекулалық скрининг жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде пиренофорозға төзімді 11 үлгі идентификацияланды. Алынған үлгілер пиренофороз саңырауқұлағының тоха токсиніне төзімділікті бақылайтын геннің рецессивті *tsn1* аллелінің тасымалдаушысы болып табылады. Қолдану аймағы: өсімдік генетикасы мен селекциясы.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 57 – 63

**IDENTIFICATION OF CARRIERS OF RESISTANCE GENES
TO YELLOW AND LEAF RUST
OF WHEAT USING MOLECULAR MARKERS****M. N. Atishova¹, A. M. Kokhmetova¹, Z. B. Sapakhova¹,
A. K. Madenova¹, R. A. Urazaliev², M. A. Yessimbekova²**¹Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan,²Kazakh Research Institute of Farming, Almalyk, Kazakhstan.

E-mail: Maki_87@mail.ru

Key words: wheat, resistance genes, yellow rust, leaf rust, molecular.

Abstract. Yellow (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) and leaf (*Puccinia recondita* Rob.et desm f. *tritici* Eriks) rusts are of the most widespread and dangerous diseases of wheat and are the major factor that adversely affects wheat yield and quality and causes considerable economic damage. In order to control the resistance, it is very important to have molecular markers linked with resistance genes to stripe and leaf rust. As the objects of study the set of advanced lines provided by center ICARDA were used. The molecular analysis on the base of PCR using markers *Ventriup/LN2*, *SCM9*, and *csGS* was conducted, which allowed identifying 19 genotypes resistant to yellow and leaf rust of wheat. As a result of molecular screening 10 entries with *Lr68* gene, 6 – with gene complex *Lr37/Sr38/Yr17*, and 4 – with gene complex *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* were identified. It was shown that the entry of wheat U11AGEC-15 has in their genotype *Lr68* and *Lr37/Sr38/Yr17* resistance genes. Identified sources of resistance to yellow and leaf rust recommended as a donors in breeding programs on wheat improvement for diseases resistance.

УДК 632.42: 633:576.3/7.086.83:581.4

**МОЛЕКУЛАЛЫҚ МАРКЕРЛЕРДІҢ КӨМЕГІМЕН БИДАЙДЫҢ
САРЫ ЖӘНЕ ҚОҢЫР ТАТ АУРУЛАРЫНА ТӨЗІМДІ ГЕН
ТАСЫМАЛДАУШЫЛАРЫН ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ****М. Н. Атишова¹, А. М. Кохметова¹, З. Б. Сапахова¹,
А. К. Маденова¹, Р. А. Уразалиев², М. А. Есимбекова²**¹Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан,²Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алмалыбақ, Қазақстан**Тірек сөздер:** бидай, төзімді гендер, сары тат, қоңыр тат, молекулалық маркерлер.

Аннотация. Тат аурулары бидайдың ең қауіпті ауруларының бірі болып табылып, үлкен экономикалық шығын әкеледі. Тат эпифитотиясы көптеген континенттерді жайлап, апатты өнімсіздік жағдайына ұшыратады. Қазіргі таңда ауруларға төзімділікті бақылау үшін, дәстүрлі селекциялық әдістермен қатар заманауи молекулалық тәсілдерді қолдану қажет. Осы мақсатқа жету үшін төзімділік белгілермен байланысқан молекулалық маркерлер пайдаланылды. *Ventriup/LN2*, *SCM9* және *csGS* маркерлерін қолданып молекулалық скрининг жүргізу нәтижесінде сары және қоңыр татқа төзімді 19 бидай үлгілері идентификацияланды. Зертеу нәтижесінде 10 бидай генотипінде *Lr68* ген табылды. Сонымен қатар, *Lr37/Sr38/Yr17* комплексті гендер 6 үлгіде, ал *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* комплексті гендер 4 үлгіде идентификацияланды. Алынған нәтижелерді сары және қоңыр татқа төзімді бидай сорттарын шығару үшін қолдануға болады деп жоспарлануда.

Бидай – дүниежүзіндегі маңызды ауылшаруашылық дақылдың бірі болып табылады. Қазақстан жоғары өнімді бидай өндіру жағынан алдындағы қатардағы мемлекеттердің бірі (жыл сайын 10 млн. т дейін өнім өндіріледі), ол Республикадағы бүкіл ауылшаруашылық өндірісінің 70 % құрайды [1]. Ауруды бақылау үшін генетикалық төзімді сорттарды қолдану экономика және экология жағынан пайдалы. Дүниежүзі бойынша бидай өнімінің көп мөлшерде шығынға ұшырауының негізгі себептерінің бірі саңырауқұлақ ауруларының қарқынды дамуы.

Генетикалық маркерлерді қолданып сары және қоңыр татқа төзімді, әрі жоғары өнімді бидайдың жаңа перспективті линиялары мен сорттарын шығару қазіргі таңда өсімдік генетикасы мен селекциясының өзекті мәселелерінің бірі болып отыр. Ауруға төзімділікті бақылау үшін осы белгілермен байланысқан молекулалық маркерлердің болуы қажет. Тат аурулары барлық астық дақылдарын өндіретін аймақтарда тараған.

Сары таттың қоздырушысы – *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* патогенді саңырауқұлағы. Бидайдың бұл ауруы дүниежүзінің көптеген аймақтарында кездеседі [2, 3 б.]. ФАО-ның мәліметтері бойынша бидайдың сары татынан өнімнің шығыны 10 нан 60 %-ға дейін жеткен, ол сорттардың төзімсіздігіне, инфекцияның даму уақытына, аурудың даму деңгейі мен жалғасуына байланысты [4, 5 б.]. Қазіргі таңда бидайдың төзімділік гендерінің каталогында 70-ке жуық сары татқа төзімді гендер тіркелген [6].

Қоңыр тат Қазақстандағы ең көп тараған бидай аурулары болып табылады [7]. Аурудың қоздырушысы – облигатты саңырауқұлақ *Puccinia triticiana* Eriks (синонимі – *Puccinia recondita* Rob.ex Desm. f.sp. *tritici*.) [8]. Әдебиеттердегі мәліметтер бойынша бидайдың қоңыр татының қоздырушысының 200-ге жуық расасы (патотиптері) анықталынған [9], олар өздерінің белгілі бір сорттарға агрессивтілігімен және вируленттілігімен ерекшеленеді. Генетикалық төзімділік қоңыр таттан өнім шығынын азайтудың негізгі әдістерінің бірі болып табылады. Қазіргі таңда төзімділік гендерінің каталогында қоңыр татқа төзімді 68 ген тіркелген [10].

Сары және қоңыр тат қоздырушыларына төзімді эффективті Yg және Lr -гендері жыл өткен сайын азаюда. Төзімді гендердің көздірін әрдайым іздеу қажет. Молекулалық маркерлерді селекция процесстерінде табысты қолдануға болады. Осылайша бұл зерттеуде сары және қоңыр татқа төзімді мынадай эффективті гендерге - *Lr68*, *Lr37-Sr38-Yr17* және *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* көңіл бөлінді. *Lr37* гені 1991 жылы анықтаған [11]. *Lr37* гені 2AS хромосомасында орналасқан. Бұл геннің көзі *Triticum ventricosa*, ал тесторлық линия VPM1 болып табылады. *Lr37* гені *Sr38* және *Yr17* гендерімен тығыз тіркескен [12], яғни *Lr37/Sr38/Yr17* комплексті гендерінде қоңыр (*Puccinia triticina*), сабақты (*Puccinia graminis*) және сары татқа (*Puccinia striiformis*) төзімді гендер орналасқан [13–16]. Төзімді *Lr26* гені қарабидайдан интрадукцияланған және бидайдың 1BL.1RS транслокациясында орналасқан. 1BL.1RS қарабидай транслокациясы дүниежүзі бойынша бидайдың селекциялық программаларында кеңінен пайдаланылған, себебі, онда сабақты (*Sr31*), сары татқа (*Yr9*) және ұнды шыққа төзімді (*Pm8*) гендер бар [17]. *Lr68* ересек кездегі төзімділік гені болып табылады және бидайдың қоңыр татының дамуын бәсеңдетеді. *Lr68* гені 7BL хромосомада локализацияланған, ген көзі ретінде бразилиялық бидай сорты Frontana қолданылған [18]. Зерттеудің мақсаты – эффективті Yg және Lr-ген тасымалдаушыларды молекулалық маркерлердің көмегімен идентификациялау.

Зерттеу әдістері мен материалдар

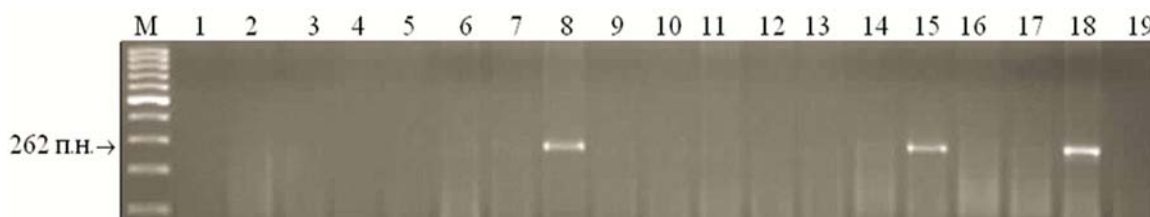
Зерттеу нысаны ретінде халықаралық ICARDA орталығынан жіберілген күздік бидайдың 30 үлгісі қолданылды. Геномдық ДНК бидайдың 5 күндік өскінінен СТАВ әдісінің негізінде бөлінді [19]. Төзімді гендердің тасымалдаушыларын идентификациялау үшін бидайдың сары және қоңыр татына төзімді гендермен байланысқан спецификалық праймерлермен ПТР (Полимеразалық тізбектік реакция) жүргізілді. Оң бақылау ретінде төзімділік гені бар бидай үлгілері қолданылды. *Lr37/Sr38/Yr17* комплексті гендерінің тасымалдаушыларын Ventrup/LN2 маркер [12], *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* комплексті гендерін SCM9 маркер қолдану арқылы анықтады [20]. *Lr68* ген тасымалдаушыларын идентификациялау үшін csGS маркерін қолданып ПТР амплификациясы жүргізілді.

ПТР-дің реакциялық қоспасының көлемі 25 мкл құрайды, оның ішінде 2,5 мкл 10x буфер Таq-полимераза, 2,5 мкл dNTP, 0,5 мкл әр праймерден, 0,5 мкл Таq-полимераза, 18 мкл MQ-H₂O. Амплификацияланған ДНК фрагменттерін анықтау үшін 2 %-тік агарозалық гель қолданылды [21]. Амплификацияны BIO RAD (T100TM Thermal Cycler, USA) амплификаторында келесі параметрлер бойынша жүргізілді: бастапқы денатурация – 94 °C 5 мин. 45 цикл – 1 мин. 94 °C; 1 мин .45 °C; 2 мин. 72 °C; соңғы элонгация 7 мин. 72 °C.

Нәтижелер мен талқылаулар

Қазіргі таңда ДНК-технологияны селекцияда қолдану селекциялық процесстің эффективтілігін жоғарлату үшін маңызды әдістердің бірі болып табылады. MAS (Marker assisted selection – маркер арқылы селекция) селекциясының әртүрлі схемасының көмегімен гендерді идентификациялау дәстүрлі селекциямен салыстырғанда сұрыптау көлемін азайтуға, беккросс жүргізу уақытын және бөгде фрагменттің ұзындығын бақылауға мүмкіндік береді [22]. Зерттеу – бидай үлгілеріне молекулалық скрининг жүргізу нәтижесінде төзімді Yr және Lr-гендерін анықтауға негізделген. Үлгілерден сары және қоңыр татқа төзімді (*Lr68*, *Lr37/Sr38/Yr17* және *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8*) гендері идентификацияланды.

Lr37/Sr38/Yr17 комплексті гендерінің тасымалдаушыларын идентификациялау үшін CAPS маркерлерінің көмегімен ПТР амплификация жүргізілді. Ventriup/LN2 CAPS-маркері (праймерлер: Ventriup 5'-TGC AGC TAC AGC AGT ATG TAC ACA AAA-3' және LN2 5'-AGG GGC TAC TGA CCA AGG CT-3') қазіргі таңда дүниежүзі бойынша бидай скринингі үшін ең көп қажет етілетіндердің бірі. Ventriup/LN2 маркермен ПТР жүргізгенде күтілетін амплификация өнімінің молекулалық салмағы 262 ж.н. [12]. Оң бақылау ретінде идентификацияланған *Lr37* төзімді гені бар американдық Madsen сорты қолданылды. 1-ші суретте амплификацияланған ДНК өнімінің электрофореграммасы көрсетілген.



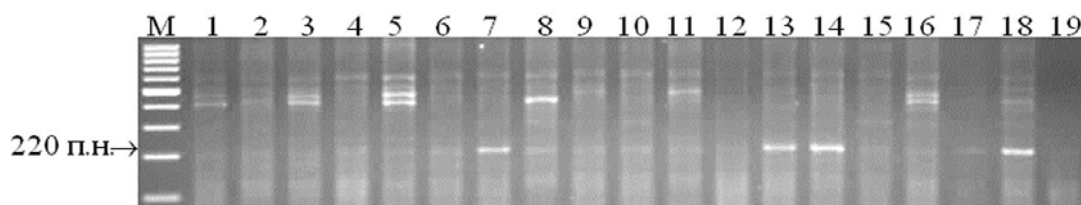
1-сурет – CAPS маркердің көмегімен *Lr37/Sr38/Yr17* комплексті гендерін идентификациялау:

M – Молекулалық маркердің салмағы (Gene-Ruler 50bp DNA Ladder); 1 – U11AGEC-1; 2 – U11AGEC-2; 3 – U11AGEC-3; 4 – U11AGEC-4; 5 – U11AGEC-5; 6 – U11AGEC-6; 7 – U11AGEC-7; 8 – U11AGEC-8; 9 – U11AGEC-9; 10 – U11AGEC-10; 11 – U11AGEC-11; 12 – U11AGEC-12; 13 – U11AGEC-13; 14 – U11AGEC-14; 15 – U11AGEC-15; 16 – U11AGEC-16; 17 – U11AGEC-17; 18 – Madsen (оң бақылау), 19 – Мороссо (теріс бақылау).
2 %-к агарозалық гель

ПТР-өнімінің салмағы 262 ж.н. құрайтын *Lr37/Sr38/Yr17* комплексті гендерінің тасымалдаушылары бар 2 бидай генотипі (U11AGEC-8 және U11AGEC-15) ерекшеленген (1-сурет).

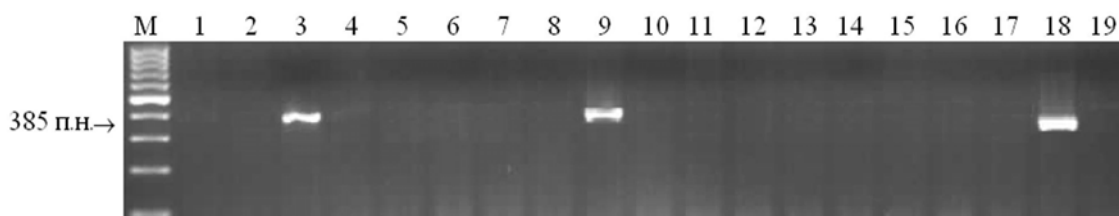
Төзімді *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* комплексті гендерінің идентификациясы SCM9 маркер арқылы WheatCap сайтында жарияланған ПТР протокол бойынша жүргізілді, күтілетін амплификация өнімінің молекулалық салмағы 220 ж.н. тұрады. [23]. SCM9 маркердің тізбегі: 5'-TGA CAA CCC CCT TTC CCT CGT-3' және 5'-TCA TCG ACG CTA AGG AGG ACC C-3'. Оң бақылау ретінде идентификацияланған *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* төзімді гендері бар Seti-82 сорты қолданылды. 2-ші суретте бидайдың 19 үлгісінің амплификацияланған ДНК өнімінің электрофореграммасы көрсетілген.

ПТР-ның нәтижесінде салмағы 220 ж.н. құрайтын амплификацияланған өнімі бар U11AGEC 10, U11AGEC 16, U11AGEC 17 линиялары ерекшеленді, яғни бұл 3 бидай генотипі *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* комплексті гендерінің тасымалдаушылары болып есептеледі (2-сурет).



2-сурет – STS маркердің көмегімен *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* комплексті гендерін идентификациялау:
 М – Молекулалық маркердің салмағы (Gene-Ruler 100bpDNALadder); 1 – U11AGEC 4, 2 – U11AGEC 5,
 3 – U11AGEC 6, 4 – U11AGEC 7, 5 – U11AGEC 8, 6 – U11AGEC 9, 7 – U11AGEC 10, 8 – U11AGEC 11,
 9 – U11AGEC 12, 10 – U11AGEC 13, 11 – U11AGEC 14, 12 – U11AGEC 15, 13 – U11AGEC 16, 14 – U11AGEC 17,
 15 – U11AGEC 18, 16 – U11AGEC 19, 17 – U11AGEC 20, 18 – Seri-82 (оң бақылау), 19 – Мороссо (теріс бақылау).
 3% агарозлық гель

Lr68 ген тасымалдаушыларын идентификациялау мақсатында STS csGS маркері арқылы ПТР-анализ жүргізілді. Бұл маркердің тізбегі: 5'-AAG ATT GTT CAC AGA TCC ATG TCA-3' және 5'-GAG TAT TCC GGC TCA AAA AGG-3'. ПТР жүргізгенде күтілетін амплификация фрагментінің салмағы 385 ж.н. [18]. Оң бақылау ретінде *Lr68* төзімді гені бар Parula сорты қолданылды. 3-ші суретте *Lr68* ген тасымалдаушыларын анықтау үшін ПТР анализдің нәтижесі көрсетілген.



3-сурет – *Lr68* гені үшін STS маркерді пайдаланып ДНК амплификация өнімдерінің электрофореграммасы:
 М – молекулалық маркердің салмағы (Gene-Ruler 100bp DNA Ladder); 1 – U11AGEC 13, 2 – U11AGEC 14,
 3 – U11AGEC 15, 4 – U11AGEC 16, 5 – U11AGEC 17, 6 – U11AGEC 18, 7 – U11AGEC 19, 8 – U11AGEC 20,
 9 – U11AGEC 21, 10 – U11AGEC22, 11 – U11AGEC23, 12 – U11AGEC24, 13 – U11AGEC25, 14 – U11AGEC27,
 15 – U11AGEC 28, 16 – U11AGEC 29, 17 – U11AGEC 30, 18 – Parula (оң бақылау); 19 – Мороссо (теріс бақылау).
 2% агарозалық гель

ПТР-анализ нәтижесінде салмағы 385 жұп нуклеотидті құрайтын *Lr68* гені бар 2 бидай генотипі ерекшеленді – U11AGEC15, U11AGEC21 (3-сурет).

Кестеде *Lr68*, *Lr37/Sr38/Yr17* және *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* төзімділік гендерімен байланысқан молекулалық маркерлерді қолданып бидайдың 30 перспективті линияларына жүргізілген молекулалық скринингтің нәтижесі көрсетілген.

Нәтижесінде зерттелген 30 бидай үлгілерінің ішінен 19 генотиптерінде төзімді *Yr* немесе *Lr*-гендер анықталды. Молекулалық скрининг барысында *Lr68* гені 10 үлгіде, *Lr37/Sr38/Yr17* комплексті гендері 6 үлгіде ал *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* комплексті гендері 4 үлгіде идентификацияланды. 11 бидай генотипінде төзімді гендер анықталмады, сондықтан бұл линиялар ауруға төзімсіз болып табылды. U11AGEC-15 линиясынан *Lr68* және *Lr37/Sr38/Yr17* төзімділік гендері анықталды, яғни бидайдың бұл үлгісі сары және қоңыр тат ауруларына төзімді болып табылды.

Қорыта келгенде, молекулалық маркерлерді қолданып бидайдың халықаралық ICARDA орталығынан алынған бидайдың 30 үлгісі молекулалық скрининг жүргізіліп, сары және қоңыр татқа төзімді *Lr68*, *Lr37/Sr38/Yr17*, *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* гендері идентификацияланды. Сонымен, зерттеу нәтижесінде келесі *Lr*-ген тасымалдаушылар ерекшеленді: *Lr68* гені U11AGEC-1, U11AGEC-2, U11AGEC-3, U11AGEC-4, U11AGEC-5, U11AGEC-7, U11AGEC-9, U11AGEC-11, U11AGEC-15, U11AGEC-21 линияларда; *Lr37/Sr38/Yr17* комплексті гендері U11AGEC-8, U11AGEC-15, U11AGEC-24, U11AGEC-25, U11AGEC-28, U11AGEC-29 линияларда және *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8* комплексті гендері U11AGEC-10, U11AGEC-16, U11AGEC-17, U11AGEC-26 линияларда анықталды. U11AGEC-15 перспективті линиясы ерекше көзге түскен төзімділік доноры болып табылды, себебі бұл линияда *Lr68* және *Lr37/Sr38/Yr17* гендері идентификацияланды. Идентификацияланған *Lr*-гендер сорттардың қоңыр татқа төзімділігін жоғарлату үшін селекциялық бағдарламаларда донор ретінде қолдануға ұсынылады.

Бидай линияларының қоңыр татқа төзімді гендерінің молекулалық скринингінің нәтижесі

Атауы	Мекеме	Идентификацияланған <i>Lr</i> - гендері*		
		<i>Lr68</i> , 385 ж.н.	<i>Lr37/Sr38/Yr17</i> , 262 ж.н	<i>Lr26/Sr31/Yr9/Pm8</i> , 220 ж.н
U11AGEC-1	ICARDA	1	0	0
U11AGEC-2	ICARDA	1	0	0
U11AGEC-3	ICARDA	1	0	0
U11AGEC-4	ICARDA	1	0	0
U11AGEC-5	ICARDA	1	0	0
U11AGEC-6	ICARDA	0	0	0
U11AGEC-7	ICARDA	1	0	0
U11AGEC-8	ICARDA	0	1	0
U11AGEC-9	ICARDA	1	0	0
U11AGEC-10	ICARDA	0	0	1
U11AGEC-11	ICARDA	1	0	0
U11AGEC-12	ICARDA	0	0	0
U11AGEC-13	ICARDA	0	0	0
U11AGEC-14	ICARDA	0	0	0
U11AGEC-15	ICARDA	1	1	-
U11AGEC-16	ICARDA	0	0	1
U11AGEC-17	ICARDA	0	0	1
U11AGEC-18	ICARDA	0	0	0
U11AGEC-19	ICARDA	0	0	0
U11AGEC-20	ICARDA	0	0	0
U11AGEC-21	ICARDA	1	0	0
U11AGEC-22	ICARDA	0	0	0
U11AGEC-23	ICARDA	0	0	0
U11AGEC-24	ICARDA	0	1	0
U11AGEC-25	ICARDA	0	1	0
U11AGEC-26	ICARDA	0	0	1
U11AGEC-27	ICARDA	0	0	0
U11AGEC-28	ICARDA	0	1	0
U11AGEC-29	ICARDA	0	1	0
U11AGEC-30	ICARDA	0	0	0

* “1” – төзімді *Lr*- гендері бар , “0” – төзімді *Lr*- гендері жоқ.

ӘДЕБИЕТ

[1] Уразалиев Р.А., Абсаггарова А.С. Селекционно-генетические исследования зерновых культур в Казахстане // Вестник ВОГиС. – 2005. – Т. 9, № 3. – С. 415-422.

[2] McIntosh R.A., Wellings C.R., Park R.F. Wheat rust: An atlas of Resistance Genes. – Dordrecht: Kluwer Acad. Publ., 1995. – P. 29-82.

[3] Wang C., Zhang Y., Han D., Kang Z., Li G., Cao A., Chen P (2008) SSR and STS markers for wheat stripe rust resistance gene Yr26. Euphytica 159: 359-366.

[4] McIntosh R.A., Wellings C.R., Park R.F., “Wheat Rusts: An Atlas of Resistance Genes,” Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1995. DOI:10.1007/978-94-011-0083-0.

[5] Chen X.M., Moore M., Milus E.A., Long D.L., Line R.F., Marshall D., Jackson L. Wheat stripe rust epidemics and races of *Puccinia striiformis* f.sp. tritici in the United States in 2000. Plant Disease. – 2002. – Vol. 86. – P. 39-46.

[6] McIntosh R.A., Dubcovsky J., Rogers J., Morris C., Appels R., Xia X., Catalogue of gene symbols for wheat: 2010 supplement // <http://www.shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/macgene> 2010.

- [7] Seyfarth R., Feuillet C., Schachermayr G., Winzeler M., Keller B (1999.) Development of a molecular marker for the adult plant leaf rust resistance gene Lr35 in wheat. *Theor. Appl. Genet.* 99: 554-560.
- [8] Кольбин Д.А., Волкова Г.В. Сорты зарубежной селекции, как источники неспецифической устойчивости к бурой ржавчине пшеницы // Мат-лы научно-практич. конф., посвящ. 50-летию ВНИИБЗР. – Краснодар, 2010. – С. 559-562.
- [9] Нettekвич Э.Д. Рождение и жизнь сорта. – М.: Московский рабочий, 1978. – 175 с.
- [10] Catalogue of Gene Symbols for Wheat. // Proceeding 12th International Wheat Genetics Symposium. 8–13 September 2013. Yokohama. – Japan, 2013. – 31 p.
- [11] Bariana H.C., McIntosh R.A. Genetic Studies on Stripe Rust Resistance in Wheat // Thesis, University of Sydney. – 1991. – P. 115.
- [12] Helguera M., Khan IA., Kolmer J., Lijavetzky D., Zhong-qi L., Dubcovsky J. PCR assays for the *Lr37-Yr17-Sr38* cluster of rust resistance genes and their use to develop isogenic hard red spring wheat lines // *Crop Science.* – 2003. – 43:1839-1847.
- [13] DyCK P.L., LUKOW O.M. (1988): The genetic analysis of two interspecific sources of leaf rust resistance and their effect on the quality of common wheat // *Can. J. Plant Sci.* – 1988. – Vol. 68, N 3. – P. 633-639.
- [14] MCINTOSH R.A., WELLINGS C.R., PARK R.F. (1995): Wheat Rusts an Atlas of Resistance Genes. CSIRO Australia, Sidney, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. The Netherlands, 1995. – 200 p. – ISBN 0-7923-3430-2.
- [15] ROBERT O., ABELARD C., DEDRYVER F. (1999): Identification of molecular markers for the detection of the yellow rust resistance gene Yr17 in wheat // *In: Mol. Breed.* – 1999. – Vol. 5. – P. 167-175.
- [16] SEAH S., SPIELMEYER W., JAHIER J., SIVASITHAMPARAM K., LAGUDAH E.S. (2000): Resistance gene analogs within an introgressed chromosomal segment derived from *Triticum ventricosum* that confers resistance to nematode and rust pathogens in wheat // *Mol. Plant Microbe Interac.* – 2000. – Vol. 13. – P. 334–341.
- [17] De Froimont D. (1998): A co-dominant marker for the 1BL/1RS wheat-rye translocation via multiplex PCR // *Journal of Cereal Science.* – 27: 229-232.
- [18] Herrera-Foessel SA, Singh RP, Huerta-Espino J, Rosewarne GM, Periyannan SK, Viccar L, Calvo-Salazar V, Lan C, Lagudah ES. *Lr68*: a new gene conferring slow rusting resistance to leaf rust in wheat // *Theoretical and Applied Genetics.* – 2012. – 124:1475-1486. DOI 10.1007/s00122-012-1802-1.
- [19] Riede C.R., Anderson J.A. Linkage of RFLP markers to an aluminum tolerance gene in wheat // *Crop Sci.* – 1996. – Vol. 36. – P. 905-909.
- [20] Saal B.G., Wricke G. Development of simple sequence repeats markers in rye (*Secale cereale L.*) // *Genome.* – 1999. – Vol. 42. – P. 964-972.
- [21] Chen X.M., Line R.F., Leung H. Genome scanning for resistance gene analogs in rice, barley, and wheat by high resolution electrophoresis // *Theor. Appl. Genet.* – 1998. – Vol. 97. – P. 345-355
- [22] Timonova E.M., Leonova I.N., Roder M.S., Salina E.A. Marker-assisted development and characterization of a set of *Triticum aestivum* lines carrying different introgressions from the *T. timopheevii* genome // *Mol. Breed.* – 2013. – Vol. 31. – P. 123-136.
- [23] Wheat Cap <http://maswheat.ucdavis.edu>

REFERENCES

- [1] Urazaliev R.A., Absattarova A.S. Selection and genetic studies of crops in Kazakhstan // *Bulletin VOGiS.* - 2005. - V. 9, № 3. - p. 415-422. (in Russ.).
- [2] McIntosh R.A., Wellings C.R., Park R.F. Wheat rust: An atlas of Resistance Genes. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ., 1995. P. 29–82 (in Eng.).
- [3] Wang C., Zhang Y., Han D., Kang Z., Li G., Cao A., Chen P. 2008. SSR and STS markers for wheat stripe rust resistance gene Yr26. *Euphytica* 159:359–366 (in Eng.).
- [4] McIntosh R.A., Wellings C.R., Park R.F., “Wheat Rusts: An Atlas of Resistance Genes,” Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1995. DOI:10.1007/978-94-011-0083-0 (in Eng.).
- [5] Chen X.M., Moore M., Milus E.A., Long D.L., Line R.F., Marshall D., Jackson L. Wheat stripe rust epidemics and races of *Puccinia striiformis* f. sp. tritici in the United States in 2000. *Plant Disease.* 2002. Vol. 86. P. 39–46 (in Eng.).
- [6] McIntosh R.A., Dubcovsky J., Rogers J., Morris C., Appels R., Xia X., Catalogue of gene symbols for wheat: 2010 supplement//<http://www.shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/macgene2010> (in Eng.).
- [7] Seyfarth., Feuillet c., Schachermayr G., Winzeler M., Keller B. (1999.) Development of a molecular marker for the adult plant leaf rust resistance gene Lr35 in wheat. *Theor. Appl. Genet.* 99: 554-560 (in Eng.).
- [8] Kolbin D.A., Volkova G.V. Foreign breeding varieties as sources of non-specific resistance to leaf rust of wheat. Materials of scientific-practical. Conf., dedicated. 50th anniversary VNIIBZR. - Krasnodar, 2010. - p. 559-562. (in Russ.).
- [9] Nettekвич E.D. The birth and life of variety. - M.: Moscow Worker, 1978. - 175 p. (in Russ.).
- [10] Catalogue of Gene Symbols for Wheat. Proceeding 12th International Wheat Genetics Symposium. 8–13 September 2013. Yokohama. Japan, 2013. 31 p (in Eng.).
- [11] Bariana H.C., McIntosh R.A. Genetic Studies on Stripe Rust Resistance in Wheat. Thesis, University of Sydney. 1991. P. 115 (in Eng.).
- [12] Helguera M, Khan IA, Kolmer J, Lijavetzky D, Zhong-qi L, Dubcovsky J. PCR assays for the *Lr37-Yr17-Sr38* cluster of rust resistance genes and their use to develop isogenic hard red spring wheat lines. *Crop Science*, 2003, 43:1839-1847 (in Eng.).
- [13] DyCK, P.L. LUKOW, O.M. (1988): The genetic analysis of two interspecific sources of leaf rust resistance and their effect on the quality of common wheat. *In: Can. J. Plant Sci.* 1988. Vol. 68, N 3. P. 633–639 (in Eng.).
- [14] MCINTOSH, R.A. – WELLINGS, C.R. – PARK, R.F. (1995): Wheat Rusts, an Atlas of Resistance Genes. CSIRO Australia, Sidney, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1995, 200 p. ISBN 0-7923-3430-2 (in Eng.).

- [15] ROBERT, O. – ABELARD, C. – DEDRYVER, F. (1999): Identification of molecular markers for the detection of the yellow rust resistance gene Yr17 in wheat. In: Mol. Breed. 1999. Vol. 5, P. 167–175 (in Eng.).
- [16] SEAH, S. – SPIELMEYER, W. – JAHIER, J. – SIVASITHAMPARAM, K. – LAGUDAH, E.S. (2000): Resistance gene analogs within an introgressed chromosomal segment derived from *Triticum ventricosum* that confers resistance to nematode and rust pathogens in wheat. In: Mol. Plant Microbe Interac., vol. 13, 2000. P. 334–341 (in Eng.).
- [17] De Froidmont D. (1998): A co-dominant marker for the 1BL/1RS wheat-rye translocation via multiplex PCR. Journal of Cereal Science, 27: 229–232 (in Eng.).
- [18] Herrera-Foessel S.A., Singh R.P., Huerta-Espino J., Rosewarne G.M., Periyannan S.K., Viccar L., Calvo-Salazar V., Lan C., Lagudah E.S. *Lr68*: a new gene conferring slow rusting resistance to leaf rust in wheat. Theoretical and Applied Genetics, 2012, 124:1475-1486. DOI 10.1007/s00122-012-1802-1 (in Eng.).
- [19] Riede, C.R., and Anderson, J.A. Linkage of RFLP markers to an aluminum tolerance gene in wheat. Crop Sci. 1996. Vol. 36. P. 905-909 (in Eng.).
- [20] Saal B.G., Wricke G. Development of simple sequence repeats markers in rye (*Secale cereale L.*). Genome. 1999. Vol. 42. P. 964 972 (in Eng.).
- [21] Chen X.M., Line R.F., Leung H. Genome scanning for resistance gene analogs in rice, barley, and wheat by high resolution electrophoresis. Theor. Appl. Genet. 1998. Vol. 97. P. 345-355 (in Eng.).
- [22] Timonova E.M., Leonova I.N., Roder M.S., Salina E.A. Marker-assisted development and characterization of a set of *Triticum aestivum* lines carrying different introgressions from the *T. timopheevii* genome. Mol. Breed. 2013. Vol. 31. P. 123–136 (in Eng.).
- [23] Wheat Cap <http://maswheat.ucdavis.edu> (in Eng.).

ИДЕНТИФИКАЦИЯ НОСИТЕЛЕЙ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ЖЕЛТОЙ И БУРОЙ РЖАВЧИНЕ ПШЕНИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ

М. Н. Атишова¹, А. М. Кохметова¹, З. Б. Сапахова¹,
А. К. Маденова¹, Р. А. Уразалиев², М. А. Есимбекова²

¹Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан,
²Казахский НИИ земледелия и растениеводства, Алмалыбак, Казахстан

Ключевые слова: пшеница, гены устойчивости, желтая ржавчина, бурая ржавчина, молекулярные маркеры.

Аннотация. Желтая (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) и бурая (*Puccinia recondite* Rob.et desm f. *tritici* Eriks) виды ржавчины пшеницы являются наиболее распространенными и опасными болезнями пшеницы, которые наносят серьезный экономический ущерб, снижая урожай и качества зерна. Для того чтобы контролировать устойчивость, очень важно иметь в распоряжении молекулярно-генетические маркеры, сопряженные с этим признаком. В качестве объектов исследования использован набор перспективных линий, предоставленных международным центром ICARDA. Молекулярный анализ на основе ПЦР проведен с использованием маркеров *Ventriur/LN2*, *SCM9* и *csGS*, который позволил идентифицировать 19 генотипов, устойчивых к бурой и желтой ржавчине пшеницы. В результате молекулярного скрининга выявлено 10 образцов с геном *Lr68*, 6 – с комплексом генов *Lr37/Sr38/Yr17* и 4 – с комплексом генов *Lr26/Sr31/Yr9/Pm8*. Показано, что линия пшеницы U11AGEC-15 имеет в генотипе гены устойчивости *Lr68* и *Lr37/Sr38/Yr17*. Выявленные источники устойчивости к желтой и бурой ржавчине рекомендуются в качестве доноров в селекционных программах по повышению устойчивости к болезням пшеницы.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 64 – 70

**ON MODERN ASSESSMENT OF FLORA
OF THE NATIONAL PARK «BURABAY»: FLORISTIC ASPECT**

G. J. Sultangazina¹, I. A. Khrustaleva², A. N. Kupriyanov²

A. Baitursynov Kostanay State University, Kostanay, Kazakhstan,
Kuzbass Botanical Garden of Institute of Human Ecology of Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences, Kemerovo, Russia.
E-mail: gul_sultan@mail.ru, kupr-42@yandex.ru

Key words: state national natural park «Burabay», Burabay mountain-forest massif, flora, vascular plants, adventive fraction of flora, rare species, relicts.

Abstract. The study of higher vascular plants flora of the National park «Burabay» were performed in the period from 2010 to 2014. The territory of 10 forestries was covered with the route. It is shown that in the territory of the National park «Burabay» there are 691 species of higher vascular plants of the 101 families and 344 genera that makes 49% of Central Kazakh Hummocks flora and 12% of Kazakhstan flora. The wide area Holarctic species with significant participation of Euro-Siberian and species distributed in the Eurasian steppe region dominate in the flora. The ratio of ecological-coenotic groups in the flora of the National park represents the steppe character of flora. In the flora of the National park there were allocated 120 relicts, including the Pliocene-Pleistocene - 46, Pleistocene - 67, Holo-cene - 28 species. Adventive fraction of the National park's flora consists of 47 species, constituting 6.8 %. In the territory of the National park 13 plant species grow, they are included in the rare species list of the RK.

УДК 582.35/. 99(574.23)

**К СОВРЕМЕННОЙ ОЦЕНКЕ ФЛОРЫ НАЦИОНАЛЬНОГО
ПАРКА «БУРАБАЙ»: ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

Г. Ж. Султангазина¹, И. А. Хрусталева², А. Н. Куприянов²

¹Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова, Костанай, Казахстан,

²Институт экологии человека СО РАН, Кузбасский ботанический сад, Кемерово, Россия

Ключевые слова: государственный национальный природный парк «Бурабай», Боровской горно-лесной массив, флора, сосудистые растения, адвентивная фракция флоры, редкие виды, реликты.

Аннотация. Изучение флоры высших сосудистых растений национального парка «Бурабай» проводились в период с 2010 по 2014 г. Маршрутами были охвачены территории 10 лесничеств. Показано, что на территории природного парка «Бурабай», насчитывается 691 вид (в том числе 47 чужеродных) высших сосудистых растений из 101 семейства и 344 родов, что составляет 49% от всей флоры Центрально-Казахстанского мелкосопочника и 12% от флоры Казахстана. Во флоре преобладают широкоареальные голарктические виды при значительном участии евросибирских. Соотношение эколого-ценотических групп во флоре национального парка отражает лесостепной характер флоры. Во флоре национального парка выделено 120 реликтов, в том числе: плиоцен-плейстоценовых – 46, плейстоценовых – 67, голоценовых – 28 видов. Адвентивная фракция флоры национального парка насчитывает 47 видов, что составляет 6,8 %. На территории национального парка произрастает 13 видов растений включенных в Перечень редких видов РК.

Сохранение биологического разнообразия – одна из важнейших задач в деле охраны природы, которой уделяют большое внимание во всем мире. Связано это с ограниченностью необходимых для существования человека биологических ресурсов и угрозой их истощения [1]. В решении

проблемы сохранения биологического разнообразия решающую роль играет сохранение видов *in situ*, что подразумевает сохранение видов в естественных местообитаниях, прежде всего на территориях заповедников и национальных парков.

Государственный национальный природный парк (ГНПП) «Бурабай» находится в северо-западной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника, в пределах Кокшетауской горной области. Кокшетауские горы образуют горную гряду протяженностью 35 км. Наивысшая точка – вершина Кокше (Синюха) – расположена на Северном хребте (947,6 м над ур. м.). Хребет Кокшетау сложен из глубинных магматических пород, в основном из гранитов. Встречаются также пегматиты, сиениты, порфириды [2]. С северо-запада окружает Кокшетауские горы мелкосопочник (между озерами Щучье и Боровое). В этом рельефе характерно распространение сопок, холмов и вытянутых грив. Окружающие горный массив равнины характеризуются более или менее плоским рельефом, где всюду наблюдаются выходы древних магматических пород.

На территории национального парка имеются 14 озер площадью водной поверхности около 1 км² каждое (Боровое, Щучье, Малое и Большое Чебачье, Майбалык, Катарколь и др.), а также большое количество более мелких озер (Большое и Малое Карасу, Светлое, Лебединое, Зеркальное, Лебяжье и др.). Речная сеть развита слабо, представлена главным образом, малыми реками, ручьями и временными водотоками.

Национальный парк располагается в пределах континентальной Западносибирской (степной) области. Для нее характерен резкоконтинентальный тип климата. Среднегодовая температура воздуха по годам колеблется от 1 до 2°C. Абсолютно минимальная температура –50°C в январе. Абсолютно максимальная – +41°C в июле. Количество осадков в национальном парке достигает 400 мм в год. В связи с глубоким промерзанием почв и довольно быстрым снеготаянием для этой территории характерен высокий коэффициент стока [3].

Согласно схеме почвенно-географического районирования территория парка находится в степной зоне темно-каштановых почв [4, 5]. Гранитные низкогорья резко отличаются от окружающей местности по характеру почвенного покрова. Здесь распространены примитивно-аккумулятивные, маломощные, скелетные почвы. Под лесами преобладают серые лесные, дерново-подзолистые, горнолесные малоразвитые почвы. На возвышенных, сравнительно выровненных участках формируются горно-лесные почвы [6]. Горно-лесные почвы на гранитах большинство исследователей относит к подзолистым и подзоловидным. По мнению В. П. Бобровника, эти почвы относятся к бурым лесным, элювирированным петроморфным, ксерофитизированным [7].

В небольшом количестве встречаются лугово-болотные и низинные торфяно-болотные почвы, приуроченные к займищам, а также по берегам пресных озер. Среди болотных массивов на зарастающих озерах (Карасу, Светлое и др.) под сфагновыми подушками формируются верховые торфяные почвы [8]. Для территории национального парка характерно наличие солонцов и солончаков, которые формируются в местах образования бессточных водоемов. Почвообразующей породой чаще всего выступают четвертичные суглинки [9].

Исследования флоры национального парка «Бурабай» проводились в период с 2010 по 2014 гг. маршрутным методом. Изучением были охвачены территории 10 лесничеств: Акылбайское, Боровское, Катаркольское, Золотоборское, Мирное, Бармашинское, Приозерное, Буландинское, Темноборское и Жалайырское. Всего собрано около 5000 листов гербария, хранящегося на кафедре биологии и химии Костанайского государственного университета имени А. Байтурсынова и Гербарии Кузбасского ботанического сада (КУЗ). Часть дублетов передана в отдел науки Государственного национального природного парка «Бурабай».

Растительный покров ГНПП «Бурабай» представлен лесным, луговым, степным, болотным типами, а так же прибрежно-водными и водными сообществами, солончаково-солонцовыми комплексами. Основную площадь исследуемой территории занимают сосновые и березово-сосновые леса, которые растут по склонам Кокшетауских гор и на склонах более низких гор и сопок. В приозерных котловинах и вдоль ручьев встречаются заболоченные березовые леса. По пологим увалам и сопкам широко распространены березняки в сочетании с луговыми степями, по периферии горного массива – настоящие и петрофитные степи. Водная и прибрежно-водная растительность сосредоточена в пределах озер различного размера и степени солености. К приозерным понижениям солоноватых озер приурочены галофитные комплексы.

По материалам наших исследований и литературным данным флора природного парка «Бурабай» насчитывает 691 вид (в том числе 47 чужеродных) высших сосудистых растений из 101 семейства и 344 родов, что составляет 49% от всей флоры Центрально-Казахстанского мелкосопочника и 12% от флоры Казахстана.

Аборигенная фракция флоры (без учета адвентивных видов) включает 644 вида из 319 родов и 92 семейств. По количественному соотношению крупных таксонов флора парка представляет собой типичную флору умеренных регионов Голарктики с невысокой долей высших споровых растений (23 вида – 3,6 %) и голосеменных (4 вида – 0,6 %). Основу флоры (95,8 %) составляют покрытосеменные растения. Общее число двудольных во флоре национального парка – 468 видов, или 72,7 % от общего числа видов, однодольных – 149 видов (23,1 %).

Среднее число видов в семействе для флоры ГНПП «Бурабай» – 7,0, родов – 3,5. Семейств с высокой видовой насыщенностью (выше среднего показателя) – 18. В десяти ведущих семействах содержится 360 видов (55,8 % от состава флоры): *Asteraceae* – 89 видов (13,8%), *Cyperaceae* – 46 видов (7,1%), *Poaceae* – 44 вида (6,8%), *Rosaceae* – 39 видов (6,0%), *Brassicaceae* – 27 видов (4,2%), *Fabaceae* – 26 видов (4,0%), *Ranunculaceae* – 25 видов (3,9%), *Caryophyllaceae* – 22 вида (3,4%), *Scrophulariaceae* – 22 вида (3,4%), *Apiaceae* – 20 видов (3,1%).

А.П. Хохряков (2000) предлагает уделять основное внимание 6 семействам, из которых наиболее важной он считает первую триаду [10]. Первая триада семейств во флоре национального парка «Бурабай» включает семейства *Asteraceae-Cyperaceae-Poaceae*. Наиболее крупное семейство *Asteraceae*, как и во всех областях Голарктики, занимает в районе исследований лидирующее место (89 видов, или 13,8%, 38 родов). На втором месте находятся осоковые. Это определяет *Cyperaceae*-тип исследуемой флоры (арктобореальный-восточноазиатский). Замыкает первую триаду семейство *Poaceae*.

Вторую триаду во флоре составляют семейства *Rosaceae-Brassicaceae-Fabaceae*. Высокий ранг розоцветных определяет *Rosaceae*-подтип этой флоры. Он обеспечивается бореальными лесными видами, в том числе разнообразием рода лапчатка, который в родовом спектре находится на третьем месте. Семейства второй триады представлены родами и видами, свойственными северным гумидным территориям и степной части Казахстана.

В десяти крупнейших родах флоры национального парка «Бурабай» содержится 109 видов (17 % от состава флоры). Почти две трети родов (200 – 63 % от состава флоры) имеют по одному виду, часть из них монотипна, другие представлены одним видом только во флоре Боровского массива – *Salsola collina*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Hedysarum gmelinii*, *Scutellaria galericulata*, *Jurinea multiflora* и др.

Наиболее крупные роды исследуемой флоры *Carex* (36 видов), *Artemisia* (18 видов), *Potentilla* (13 видов), *Ranunculus* (9 видов), *Salix* (8 видов), *Rumex* (8 видов), *Veronica* (7 видов), *Equisetum* (7 видов), *Allium* (7 видов), *Galium* (7 видов), *Scorzonera* (7 видов).

Род *Carex* – самый крупный во флоре, представители его встречаются в самых разнообразных местообитаниях – по берегам озер и ручьев, в сосновых лесах и на лугах, на каменистых склонах и по берегам соленых озер. Наиболее интересными и редкими для флоры национального парка и Центрального Казахского мелкосопочника в целом являются осоки, характерные для сфагновых и травяных болот – *Carex dioica*, *C. elongata*, *C. juncella*, *C. chordorrhiza*, *C. buxbaumii*, *C. vaginata*.

Второе место в родовом спектре занимает род *Artemisia*, значительно уступая по числу видов осокам. Полыни относятся к так называемым «аридным» родам, основное разнообразие их связано с южными регионами. Тем не менее, на территории национального парка этот род представлен самыми разнообразными видами – лесными (*A. macrantha*, *A. pontica*, *A. sericea*), лугово-степными (*A. armeniaca*, *A. dracunculus*, *A. latifolia*, *A. glauca*), петрофитными – *A. commutata*, *A. frigida*, *A. marschalliana*, а так же видами, обитающими на засоленных почвах (*A. laciniata*, *A. rupestris*, *A. nitrosa*). Такие виды как *A. absinthium*, *A. austriaca*, *A. scoparia*, *A. sieversiana*, *A. vulgaris* встречаются в нарушенных местообитаниях.

Третье место в родовом спектре занимает род *Potentilla*, который отличается высоким видовым разнообразием и является «типично голарктическим родом» [11]. Во флоре национального парка лапчатки представлены степными видами и видами петрофитных сообществ (*P. argentea*,

P. canescens, *P. virgata*, *P. humifusa*, *P. nudicaulis*, *P. bifurca*). Представители рода встречаются так же по сырым берегам, в светлых лесах и по опушкам, а также в нарушенных местообитаниях.

Следует отметить, что в число наиболее крупных входят такие роды, как *Ranunculus*, *Salix*, *Equisetum*. Они представлены во флоре НП «Бурабай» лесными видами и видами заболоченных местообитаний, что отражает гумидные черты исследуемой флоры.

Положение Боровского массива на северо-восточной окраине Центрального Казахского мелкосопочника, лесостепной, а не степной характер флоры отражается в составе ведущих семейств и особенно родов. Флора национального парка относится к *Cyperaceae*-типу, *Rosaceae*-подтипу. Таксономические спектры флоры ГНПП «Бурабай» соответствуют таковым бореальных флор [12].

Анализ флоры по географическим элементам (типам ареалов) показал, что во флоре ГНПП «Бурабай» значительная доля видов (300 – 46,6 %) имеет протяженные ареалы – космополитный, голарктический, палеарктический. Наиболее крупными по числу видов являются голарктический – 145 видов (22,5 %), палеарктический – 121 вид (18,8 %) типы. К числу ведущих типов ареалов относятся западнопалеарктический – 78 видов (12,1 %) и евросибирский – 68 (10,5 %).

Доля видов, распространенных только в Причерноморско-Казахстанской подобласти, невелика – 63 (7,6 %). Большею частью это степные виды – *Stipa zalesskii*, *Adonis wolgensis*, а также виды, обитающие на солончаках (*Artemisia schrenkiana*). Примерно столько же видов (53 – 8,0 %) имеют распространение от Волги до восточной границы Центрально-Азиатской степной подобласти. Это также в основном степные и обитающие на засоленных местообитаниях виды. На территории Заволжско-Казахстанской провинции распространено только 11 видов (1,6 %).

С пустынями Турана и отчасти с горами Средней Азии связаны 8 видов (1,2 %). Еще одна группа видов имеет сибирский тип ареала (казахстано-южносибирский). Ничтожно участие во флоре эндемичных видов. Только *Clausia robusta* Pachom. – эндемичный вид Кокчетавских гор.

В целом количество видов, распространенных в гумидных областях (472 вида, или 73,0 %), превышает число видов, свойственных аридным областям (172 вида, или 27,0 %). Гумидные элементы флоры в растительном покрове Боровского массива занимают экологические позиции, связанные с увлажненными местообитаниями, образуют сообщества сосновых и мелколиственных лесов, лугов, комплексы прибрежноводной растительности и болотные ценокомплексы. Аридные элементы флоры принимают участие в формировании степей, петрофитных сообществ на гранитных выходах, а также формируют растительный покров солонцов, солончаков.

На основе анализа геоботанических и флористических описаний было выделено девять эколого-ценотических групп (каждый вид флоры был отнесен к одной группе). Соотношение эколого-ценотических групп во флоре национального парка отражает лесостепной характер флоры: ведущими являются лесная (164 вида - 25,4%), степная (147 видов - 22,9%) и луговая (90 видов – 14,0%) эколого-ценотические группы.

Лесная эколого-ценотическая группа во флоре ГНПП «Бурабай» наиболее богата, леса являются самым характерным элементом растительного покрова. Основные лесобразующие породы – *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*. Сосновые леса приурочены к крутым горным склонам, на пологих склонах они сменяются смешанными березово-сосновыми травяными лесами. Наиболее разнообразны и интересны заболоченные березовые леса, встречающиеся вдоль ручьев Иманаевского, Тасбулак, Сарыбулак, Бетыбулак и в котловинах озер. Флора заболоченных березняков сохраняет бореальный лесной характер, хотя многие из этих видов встречаются единично и их роль в сложении растительности много меньше, чем в аналогичных сообществах Западной Сибири.

Степная эколого-ценотическая группа объединяет виды степных сообществ, в том числе луговых, настоящих и петрофитных степей. Ведущее место этой эколого-ценотической группы связано с зональным положением этой территории. В сообществах настоящих степей активную роль играют злаки *Koeleria cristata*, *Phleum phleoides*, *Helictotrichon desertorum*, *Stipa pennata*, *Stipa capillata*. В пределах ГНПП «Бурабай» встречаются луговые степи, небольшими участками распространенные среди березово-сосновых лесов и по их опушкам. Луговые степи образуют такие виды как *Avenula pubescens*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Potentilla humifusa*, *Phlomis tuberosa*. Для сопок и склонов гор характерны так же заросли степных кустарников из *Rosa*

spinossissima, *R. laxa*, *Spiraea crenata*, *S. hypericifolia*. Небольшое число видов характерно для солонцеватых степей, где основным доминантом выступает *Artemisia nitrosa*.

Луговая эколого-ценотическая группа не столь богата и представлена видами настоящих и суходольных лугов. В состав этой группы входят и виды, образующие солонцеватые луга по берегам соленых озер Майбалык, Жанасу-Коба, в урочище Батмак.

Кроме основных эколого-ценотических групп выделены солончаковая (11 видов - 1,7%), болотная (46 видов - 7,1%), петрофитная (11 видов - 1,7%), водная (34 вида - 5,3%), прибрежно-водная (62 вида - 9,6%), синантропная (79 видов - 12,3%).

Самая интересная и разнообразная во флористическом отношении - болотная эколого-ценотическая группа. Она включает виды, произрастающие на сфагновых и осоково-тростниковых болотах, в заболоченных сосновых и березовых сограх по берегам зарастающих озер Светлое, Карасье, Щучье, Боровое, Малое Чебачье, а так же по заболоченным поймам ручьев Тасбулак, Иманаевский. В этой группе значительное число реликтовых и редких видов. Для сфагновых болот на оз. Малое Карасье и Светлое характерны многие виды осок (*Carex canescens*, *C. buxbaumii*, *C. chordorrhiza*, *C. diandra*), такие растения как *Comarum palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Petasites frigidus*, *Drosera anglica*, *D. rotundifolia*, *Dryopteris carthusiana*, *Dactylorhiza fuchsii*, *D. russowii*, *Salix lapponum*. На сфагновом болотце по берегу оз. Малое Чебачье в пойме ручья, стекающего с горы Кокшетау, образуют заросли *Eriophorum gracile*, *E. polystachyon*.

В солончаковую эколого-ценотическую группу входят 11 высокоспециализированных видов - *Salicornia europaea*, *Halimione verrucifera*, *Kalidium foliatum*, *Nitraria sibirica*, *Plantago maritima*, *Frankenia hirsuta*, *Limonium gmelinii*, *L. caspium*, *Atriplex littoralis*, *Saussurea salsa*, *Kochia prostrata*. Солонцовые и солончаковые комплексы встречаются по берегам соленых озер Жанасу-Коба, Майбалык, Акколь, расположенных в степной части парка.

Водные и прибрежно-водные растения (14,9% от флоры) связаны в основном с пресными крупными и малыми озерами, речками и ручьями (виды рода рдест, *Ceratophyllum demersum*, *Hippuris vulgaris*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrhiza*, *Utricularia intermedia*, *Nymphaea candida* и др.). Небольшое число видов прибрежно-водных видов характерно для берегов солончатых озер - *Bolboschoenus maritimus*, *Carex secalina*, *Scirpus tabernaemontani*, *Phragmites australis*.

Петрофитная эколого-ценотическая группа включает скальные папоротники *Asplenium septentrionale*, *Cystopteris fragilis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Gymnocarpium jessoense*, *Polypodium vulgare*, *Woodsia ilvensis*. К этой же группе отнесены *Dianthus acicularis*, *Juniperus communis* и *J. sabina*, *Allium rubens*.

Довольно большое разнообразие синантропной группы видов связано с двумя крупными населенными пунктами (пос. Бурабай и гор. Щучинск), интенсивной рекреационной нагрузкой на природные комплексы в пределах многочисленных пансионатов, домов отдыха, в зонах отдыха, на пляжах и вдоль популярных туристских маршрутов.

Для Боровского горно-лесного массива, расположенного на северной границе степной зоны, характерно участие во флоре многих бореальных видов. Местонахождения их не ясно отграничены от основного ареала, и поэтому наиболее объективным критерием для выявления реликтов является их ценотическое состояние в растительных сообществах. Для исследуемой территории нами было выделено 120 реликтовых видов, в том числе плиоцен-плейстоценовых – 46, плейстоценовых – 67, голоценовых – 28. Наибольший интерес представляет комплекс реликтов, приуроченных к торфяным болотам. Проникновение этих видов можно связать с эпохой максимального (самаровского) оледенения среднего плейстоцена или с эпохой раннего плейстоцена, когда на юге тундровой зоны широкое развитие получают реликтовые крупнобугристые торфяники. К ним относятся *Calamagrostis neglecta*, *Comarum palustre*, *Drosera anglica*, *D. rotundifolia*, *Epilobium palustre*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *E. gracile*, *Menyanthes trifoliata* и др.

Адвентивная фракция флоры национального парка насчитывает 47 видов, что составляет 6,8 %. Такое сравнительно небольшое количество видов связано с тем, что за рамками анализа остались заносные виды городских поселений, не входящих в границы национального парка. По времени заноса преобладают эуконофиты – виды, занесенные в середине прошлого века, что связано с ин-

тенсивным хозяйственным освоением территории. По способу заноса преобладают интродуцированные виды, «сбежавшие» из культуры и нашедшие благоприятные условия для своего размножения в новых условиях. По степени внедрения преобладают агрофиты (29 видов), практически натурализовавшиеся в естественных растительных группировках. Угроза изменения естественных растительных сообществ в результате внедрения чужеродных видов для национального парка весьма реальна, прежде всего, для окраинных лесов возле г. Щучинск, в местах интенсивной рекреации и расположения пансионатов, домов отдыха, оздоровительных учреждений и др. К потенциально инвазионным видам следует отнести *Acer negundo*, *Agropyron cristatum*, *A. pectinatum*, *Berberis vulgaris*, *Bunias orientalis*, *Caragana arborescens*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Cerastium holosteoides*, *Malus baccata*, *Cerasus tomentosa*, *Echium vulgare*, *Elaeagnus oxycarpa*, *Euonymus europaea*, *Galega orientalis*, *Hippophae rhamnoides*, *Hordeum jubatum*, *Medicago sativa*, *Panicum miliaceum*, *Pastinaca sylvestris*, *Phleum pratense*, *Populus x sibirica*, *Ribes aureum*, *Salix acutifolia*, *Salix alba*, *Sambucus sibirica*, *Tilia cordata*, *Ulmus pumila*, *Valeriana rossica*. В связи с этим крайне необходимы исследования антропогенного изменения растительного покрова в местах интенсивной рекреации и динамики распространения потенциально инвазийных видов.

Наши исследования подтвердили произрастание на территории национального парка видов растений, включенных в Перечень редких видов РК (утвержденный постановлением правительства РК от 31 октября 2006 года № 1034) – *Sphagnum teres*, *Alnus glutinosa*, *Drosera rotundifolia*, *Adonis vernalis*, *Adonis wolgensis*, *Chimaphila umbellata*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Epipactis palustris*, *Pulsatilla patens*, *Pulsatilla flavescens*, *Stipa pennata*, *Tulipa patens*. Вызывает большие опасения состояние единственной популяции *Alnus glutinosa*, расположенной вблизи г. Щучинск. Популяция представлена особями с пониженным жизненным состоянием. Семенного подраста не обнаружено, вегетативное размножение – незначительное. Основной причиной такого состояния популяции следует считать близость к населенному пункту. Не подтверждено пока гербарными сборами нахождение на территории национального парка таких видов, как *Platanthera bifolia*, *Cypripedium macranthon*, *Ledum palustre*, *Paeonia anomala*, *P. hybrida*. Возможно, более детальное изучение малодоступных урочищ национального парка позволит найти эти виды.

Для сохранения особенностей этого региона необходимо строгое заповедывание отдельных урочищ: озер Малое Карасу, Светлое, Лебединое, истоки Иманаевского ручья на горе Синюха, поймы ручьев Тасбулак и Сарыбулак, каменистые сопки в окр. оз. Большое Чебачье, уникальные леса лесостепного южноуральского типа с участием в подлеске *Cerasus fruticosa* и др.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Коропачинский И.Ю. Роль ботанических садов в охране биологического разнообразия России // Сибирский экологический журнал. – Новосибирск, 1997. – 4, № 1. – С. 7.
- [2] Берг Л.С. Географические зоны Советского Союза. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – Т. 2. – 358 с.
- [3] Природное районирование Северного Казахстана. – М.; Л., 1960. – 386 с.
- [4] Атлас СССР. – М., 1983. – 260 с.
- [5] Александрова Л.П., Гречин И.П., Кауричев Н.С. и др. Почвоведение. – М., 1969. – 543 с.
- [6] Бирюков В.Н., Бобровник В.П., Оленева-Онтощенко Л.В., Пенясов Г.П. Типы леса и почв на эколого-топографических профилях в Боровском лесном массиве // Тр. Казах. НИИ лесного хозяйства. – 1966. – Т. 1. – С. 154-166.
- [7] Бобровник В.П. Почвенный покров нагорных лесов на гранитных породах Северного и Центрального Казахстана: Автореф. дис. канд. биол. наук. – М., 1975. – 28 с.
- [8] Пологова Н.Н. Сопряженные ряды почв заболоченных ландшафтов. – Новосибирск, 1992. – 168 с.
- [9] Горшенин К.П. Почвы черноземной полосы Западной Сибири // Зап. Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. о-ва. – Омск, 1927. – Т. 39, вып. 2. – С. 1-359.
- [10] Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн. – 2000. – Т. 85, № 5. – С. 1-11.
- [11] Курбатский В.И. Лапчатки гор Южной Сибири и их генетические связи // Новое о флоре Сибири. – Новосибирск, 1986. – С. 209-222.
- [12] Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. – 244 с.

REFERENCES

- [1] Koropachinsky I.Yu. The role of botanic gardens in the conservation of biological diversity of Russia. Siberian Journal of Ecology. - Novosibirsk, 1997. - 4, № 1. - p. 7. (in Russ.).

- [2] Berg L.S. Geographical areas of the Soviet Union. - М.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1952. - V. 2. - 358. (in Russ.).
- [3] Natural zoning of Northern Kazakhstan. - М.; Л., 1960. - 386 p. (in Russ.).
- [4] Atlas of the USSR. - М., 1983. - 260 p. (in Russ.).
- [5] Alexandrova L.P., Grechin I.P., Kaurichev N.S., et al. Soil. - М., 1969. - 543 p. (in Russ.).
- [6] Biryukov V.N., Bobrovnik V.P., Oleneva-Ontoschenko L.V., Penyasov G.P. Types of forests and soils on ecological and topo-graphic profile Bohr woodland. Works Kazakh. Forestry Research Institute. - 1966. - V. 1. - P. 154-166. (in Russ.).
- [7] Bobrovnik V.P. The soil cover of upland forests on the granite rocks of the Northern and Central Kazakhstan, Cand. Dis. cand. biol. Sciences. - М., 1975. - 28 p. (in Russ.).
- [8] Pologova N.N. Paired rows soil waterlogged landscape. - Novosibirsk, 1992. - 168 p. (in Russ.).
- [9] Gorshenin K.P. The soils of the chernozem belt of Western Siberia. West-Sib. Dep. Russian. geogr. Islands. - Omsk, 1927. - V. 39, no. 2. - P. 1-359. (in Russ.).
- [10] Khokhryakov A.P. Taxonomic spectra and their role in comparative floristic. Bot. Zh. - 2000. - V. 85, № 5. - p. 1-11. (in Russ.).
- [11] Kurbatsky V.I. Potentilla mountains of Southern Siberia and their genetic relationships. New flora of Siberia. - NEWS-birsk, 1986. - p. 209-222. (in Russ.).
- [12] Tolmachev A.I. An introduction to the geography of plants. - Л.: Izd. University Press, 1974. - 244 p. (in Russ.).

«БУРАБАЙ» ҰЛТТЫҚ ПАРКІНДЕГІ ФЛОРАСЫНА ҚАЗІРГІ БАҒАЛАУ: ФЛОРИСТИКАЛЫҚ АСПЕКТ

Г. Ж. Сұлтанғазина¹, И. А. Хрусталева², А. Н. Куприянов²

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, Қостанай, Қазақстан,
РҒА СБ Адам экологиясы институты, Кузбасс ботаникалық бақ, Кемерово, Ресей

Тірек сөздер: «Бурабай» мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, Бурабай таулы-орманды сілемі, флора, түтікті өсімдіктер, флораның адвентивтік фракциясы, сирек түрлер, реликт.

Аннотация. «Бурабай» Ұлттық паркіндегі жоғары сатыдағы түтікті өсімдіктер флорасының зерттелуі 2010–2014 жылдар аралығында жүргізілді. 10 орманшаруашылығы аумақтарының маршруттары қамтылып, зерттелінді. «Бурабай» табиғи паркінің аумағында 101 тұқымдастан және 344 туыстан қалыптасқан 691 өсімдік түрлерінің (соның ішінде 47 бөтен туысты өсімдіктердің) өсетіні анықталды, бұл Орталық-Қазақстандық ұсақшоқының бүкіл флорасының 49% және Қазақстан флорасының 12% құрайды. Флора құрамында еуросібірлік және Еуразия далалық аймағында таралған түрлерінің маңызды қатысуымен қатар кең ареалды голарктикалық түрлер басым келеді. Ұлттық парк флорасындағы эколого-ценотикалық топтарының арақатынасы флораның орман далалы сипатын білдіреді. Ұлттық парктің флора құрамында 120 реликт, соның ішінде плиоцен-плейстоцендік – 46, плейстоцендік – 67, голоцендік – 28 түр анықталды. Ұлттық парктің флорасының адвентивті фракциясы 47 түрде берілген немесе 6,8 % құрайды. Ұлттық парктің аумағында ҚР өсімдіктердің сирек кездесетін түрлерінің тізбесіне енген 13 түрі өседі.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 71 – 77

**BIOLOGICAL FEATURES
OF FUNGI SPECIES AFFECTING *DAUCUS CAROTA* L.****N. N. Salybekova¹, Zh. Zh. Kuzhantaeva¹, E. Basim², A. A. Asanbekov³,
Zh. T. Abdrassulova¹, K. D. Maselbaeva¹**¹Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan,²Akdeniz University, Antalya, Turkey,³Kazakh Research Institute of Potato and Vegetable Growing, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: karakat_84@mail.ru

Keywords: *Daucus carota* L., *Altrernaria radicina*, *Macrosporium carotae*, *Penicillium cyclopium*., *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium avenaceum*, conidia, mycelium, clean culture.

Abstract. Current research is biological and ecological features of fungi species affecting vegetables and clarifies their control. *Daucus carota* L. is of particular importance in the vegetable sector and in the food industry. There were investigated fungi germs *Daucus carota* L., who were sent on mission are taken from areas of vegetable store Karasai district of Almaty region. In order to study the features of diseases that were obtained pure cultures have been described and biology of these fungi. Materials presented research papers on culture-morphological features of species of fungi infecting seeds *Daucus carota* L.

As a result of the experiment there were determined morphological criteria (size of conidia, the number of partitions, especially conidia wear).

Variety of fungi in winter it is found in the remnants of last year's vegetation and therefore should be destroyed. As a result of the development of fungi in vegetables contribute to their deterioration, affecting not only the nutritional content, but even change and biochemical properties. The fungi give off poisonous toxins are carrot roots.

Based morphological characteristics of fungi species have been identified on the determinants and N.A. Naumova and V.I. Semenova

ӘОЖ 582.282

***DAUCUS CAROTA* L. ЗАРДАПТАЙТЫН САҢЫРАУҚҰЛАҚ
ТҮРЛЕРІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ****Н. Н. Салыбекова¹, Ж. Ж. Кужантаева¹, Е. Басым², А. А. Асанбеков³,
Ж. Т. Абдрасулова¹, Қ. Д. Маселбаева¹**¹Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,²Акдениз университеті, Анталия, Түркия,³Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: *Daucus carota* L., *Altrernaria radicina*, *Macrosporium carotae*, *Penicillium cyclopium*., *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium avenaceum*, конидия, жіпшумақ, таза екпесі.

Аннотация. Көкөністерді зардаптайтын саңырауқұлақтардың түрлерінің биоэкологиялық ерекшеліктерін зерттеп, күресу шараларының негізін жасау өзекті мәселе болып табылады. Соның ішінде *Daucus carota* L. шаруашылық және тағам өндірісінде маңызы зор. Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қайнар елді мекені көкөніс сақтау қоймасынан алынған *Daucus carota* L. көкөнісін зардаптайтын саңырауқұлақтың

түрлері қоздыратын аурулары зерттелді. Ауру қоздырушы саңырауқұлақ түрлерінің ерекшеліктерін анықтау мақсатында олардың таза дақылдық екпесі алынып, биологиялық сипаты жасалды.

Саңырауқұлақ түрлерінің биологиялық және дақылдық морфологиялық ерекшеліктерінің зерттеу нәтижелері көрсетілген. Эксперименталдық зерттеу нәтижесінде морфологиялық критерийлері анықталды (конидия өлшемі, көлденең перде саны, конидия түзу ерекшелігі).

Саңырауқұлақ түрлерінің морфологиялық сипаты негізінде Н. А. Наумов және М. А. Литвинов анықтамалары арқылы түрлері анықталды.

Қазіргі таңда агроөндірістік кешеннің негізгі бағыттарының бірі – халықты ауылшаруашылық өнімдерімен тұрақты қамтамасыз ету. БҰҰ тамақ және ауылшаруашылық ұйымының санағы бойынша жыл сайын зиянды организмдер ауылшаруашылық өнімдерін 30 пайызға төмендетеді. Оның ішінде саңырауқұлақ түрлерінің тудыратын аурулары кең көлемде таралған. Ауру қоздырғыш саңырауқұлақтардың биологиялық ерекшеліктерін нақтылап, күресу шараларын белгілеу өзекті мәселе болып табылады.

Көкөністер жаңадан өсіп келе жатқанда және өсіргенде вегетация және сақтау кезінде түсім мөлшерінің азайып кетпеуіне көп көңіл бөлу қажет. Өсімдіктердің инфекциялық ауруларының 80% саңырауқұлақтар тудырады. Инфекция таралу көзі негізінен тұқым болып табылады [1-6]. Ауылшаруашылық дақылдарының ауру қоздырушылары 30%-дан көбі тұқымдармен таралады [7], ал кейбір мәліметтерде 60%-дан жоғары деп көрсетілген [6]. Зақымданған тұқымды отырғызғанда инфекция өсіп жатқан өсімдікке ауру ошағын тудыра беріледі [2-3, 5, 7-10].

Сәбіздің саңырауқұлақ ауруларының ішінде аса қауіптісі ақ шірік ауруы. Оның қауіптілігі сол пайда болысымен тез таралып, қоймадағы сәбіздің тамыржемістерін түгелдей шірітіп жібереді. Басқа саңырауқұлақ түрлері тудыратын аурулар аса қауіпті саналмайды.

Д. А. Шток (1990) Өзбекстан облыстарынан жиналған сәбіз тұқымында кездесетін саңырауқұлақ ауруларын зерттеген [5]. Л. Д. Казенас сәбіздің қара шірік (*Alternaria radicina* M. D. et E.), ақ шірік, ақ ұнтақ ауруын (*Erysiphe umbelliferarum* DB. F. Dauci Jacz.) зерттеген [11].

Parker M. L., et.all. сәбіздің склеротиниоз ауруының ауадағы аскоспораларының таралу аймағын тест пластинкалар арқылы зерттеген [12].

Ганнибал Ф. Б. «Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*» атты еңбегінде сәбіздің альтернариоз және макроспориоз ауру түрлерін тудыратын саңырауқұлақ түрлерін сипаттаған. *Alternaria dauci* (J. G. Kühn) Groves et Skolko (1944) сәбіздің жапырағының ерте зақымдануына, солып қалуына әкеледі, макроспориоз немесе қоңыр дақтылық (бурой пятности) ауруын тудырады. Ал, *A. radicina* тудыратын ауруды альтернариоз деп атаған [13].

Макроспориоз ауруына қатты ұшыраған жағдайда тамыржемісте каротин, қант құрамы мөлшері 20-40% азаяды (Нелен, 1963) [14], кейбір мәліметтерде 40-60% (Ben-Noon et al., 2001) [15]. Сабактың (пәлек) зақымдануынан механикаландырылған жиын-терім кезінде, тамыржемістің көп бөлігінің топырақ астында қалып қоюуынан егістік түсіміазаяды (Pryor et al., 2002) [16].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Алматы облысы Қарасай ауданы Қайнар елді мекені көкөніс сақтау қоймасынанкөктемде (10.04.2015 ж.) *Daucus carota* L. көкөнісінің зардапталған жемістері мен тұқымы алынып лабораторияда В. И. Семеновтың биологиялық әдісімен саңырауқұлақ түрлерінің биологиялық ерекшеліктері анықталды. Саңырауқұлақ түрлерінің морфологиялық ерекшеліктері Н. А. Наумов (1937) [17]; М.А.Литвинов (1967) [18] анықтамалары арқылы анықталды.

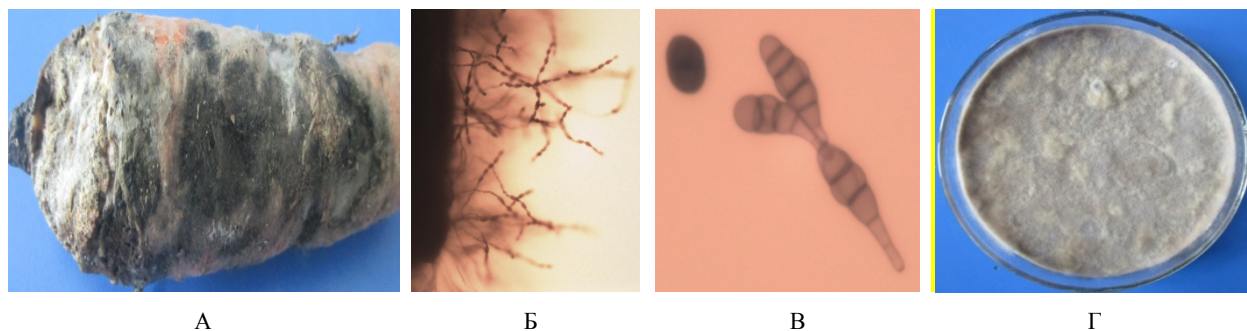
Зерттеу жүргізу үшін сәбіздің тамыржемістерінен және тұқымдарынан саңырауқұлақ конидиялары бөлініп алынып Чапека қоректік ортасына себіліп, таза дақылы алынды.

Микроскопиялық талдаулар MICROS AUSTRIA CAMERA 519 CU 5 OTCMOS видео қондырғысымен MCX100, микроскоп окуляры EW10X/20, объективі PLAN 40X/0.65 және сканерлеуші (JSM-6510LA ANALYTICAL SCANNING ELECTRON MICROSCOPE) микроскоптарында жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Қара шірік ауруы. Ауру қоздырушысы *Alternaria radicina* M.D. et E. Конидиялары тізбектелген, көлденең және бойлай перделері бар, 32-35x19-95 мкм. Ауру жемісте қара дақ түрінде түгелдей таралады. Дақтың көлемі майда нүктеден басталып, дөңгелектене жайылып тарала береді (1А-сурет). Ауру егістікте сәбіз жапырақтарында сулы түйін түрінде пайда болады да, жапырақтарын сарғайтып, соңында жапырағы шіріп кетеді. Жапырақтарынзақымдаған *Alternaria radicina* альтернариоз сияқты соншалықты қауіпті емес. Тамыржемісіндегі ауру негізінен сақтау кезінде қоймада таралады.

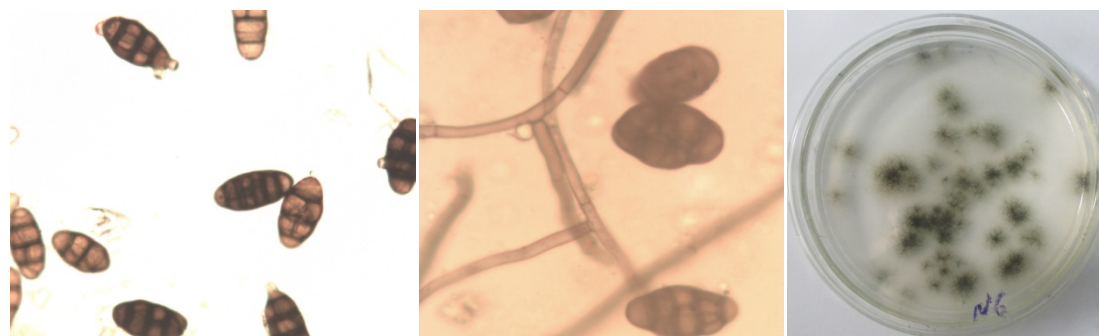
Alternaria radicina споралары тізбектелген, көлденең перделері бар, 40-60x17-26 мкм. Конидиялары пішіні эллипс тәрізд.



1-сурет – А- *Daucus carota* L. қара шірік ауруы сырт көрінісі; *Alternaria radicina* конидиялары (Б, В); Г – таза дақылы

Қоңыр дақ ауруы. Ауру қоздырушысы *Macrosporium carotae* Ellis and Langlois. Жас өсімдіктер ауруға тез шалдығады. Ал, жетілгендерінде тамыржемісі түзілу барысында зардапталуға ұшырайды. Жапырағы, сабағы, тамыржемістері зақымдалады. Жапырақтарында шенберлі ірі қоңыр дақтар пайда болады. Тамыржемістерінде диаметрі 1,5 см болатын ашық-қоңыр түсті дақтар түзіледі. Ылғалды ауа-райында дақтар қоңыр өңезбен қапталады. Ауру қоздырғыш түрдің оптималды температурасы 20-25°C, салыстырмалы ауа ылғалдылығы 80-85%.

Macrosporium carotae –конидиялары қоңыр түсті, бірнеше клеткаларға бөлінген, бедерлі жасуша қабықшасы болады.Конидиясы 3-4 клеткалылары 20-27,42x12-13,8 мкм, 5-7 клеткалылары 27,4-44x14-15,4-25мкм. Таза дақылы қоңыр қара түсті, үлпілдек жіпшумақтан тұрады (2-сурет).



2-сурет – *Macrosporium carotae* (Ellis&Langl.) J.A.Stev&Wellman конидиялары мен таза екпесі

Құрғақ шірік. Ауру қоздырушысы *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. Бұл ауру түрі әдетте жапырақ және тамыржемістерде байқалады.Зақымданған жеміс құрғап, ақшыл қызыл-қоңырқай түсті болады. Шіріктің дамуы зақымданған бөлімін құрғатыптастайды.Ылғалды жағдайда ақшыл қызғылтым түсті жіпшумақ түзіледі. Шірік негізінен тамыржемістің түп жағынан басталады да, содан соң басқа бөліктеріне ауысады. Ауру қоздырушысы негізінен топырақта, өсімдіктің жерасты мүшелерінде кездеседі. Сабанмен жапқанда жапырақтарында сақталған ауру қоздырушы түрдің жіпшумағы, спорасы зақымданған тамыржеміске жұғады. 7-20°C температура аралығында

зақымдану жүреді. 0°C шамасында және құрғақ жағдайда аурудың қауіптілігін азайтады. Сақтауға құрғақ, зақымданбаған түсімді қалдыру қажет.

Fusarium avenaceum (FR.) SACC. Спородохия және пиннотадағы макроконидиялары немесе үлпілдек мицелийі түссіз, бізденген немесе жіп тәрізді, эллипс немесе бүгілмелі, кейде тіп тік, бірнеше клеткаға бөлінген, негізгі массасы қызғылт сары, қызғылтым (3А-сурет), кірпіш-қызыл түсті болып келеді. Үлпілдек жіпшумағында кейде майда эллипсоид, ланцет тәрізді немесе ұршық пішінді 0-3 клеткалы конидиялары түзіледі (3Б,В-сурет).

Макроконидиялары: 3 клеткалылары 30-60x3-4 мкм; 4 клеткалылары 38-75x3-5 мкм; 5 клеткалылары 33-85x3-4 мкм. Стромасы сары, жоса (охряная) тәрізді.



3-сурет – *Fusarium avenaceum*. А-таза екпесі; Б-конидиялары; В-пиннотасы

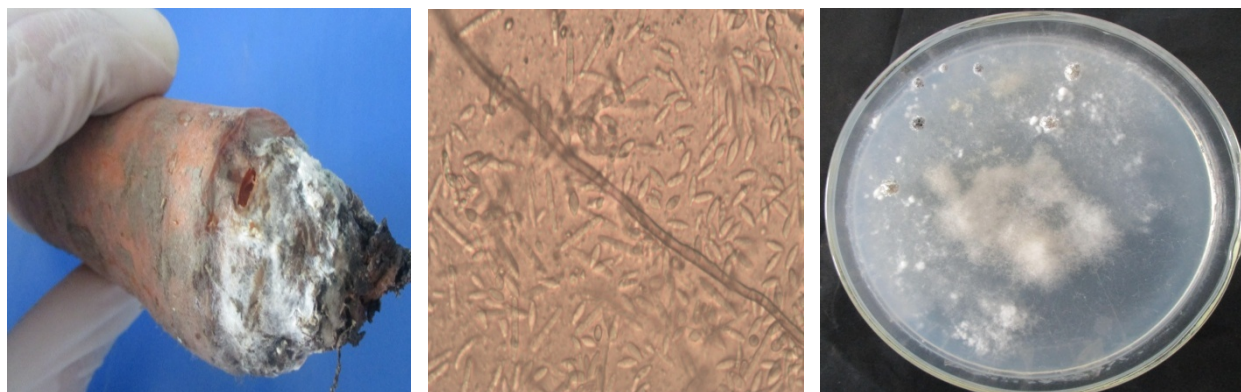
Жасыл зең ауруы. Ауру қоздырғышы – *Penicillium cyclopium* Westling. Колониясы күңгірт-көкшіл-жасыл, ұнтақты, майда түйірлі (4А-сурет). Конидия сағағы Чапека агарында бұдырлы конидиялары шар тәрізді, диаметрі 3,5-4 мкм, аздаған өсінділері бар, бірақ кейде шарпішінді және эллипсоид тәрізді болады (4, Б,В-сурет).



4-сурет – *Penicillium cyclopium*: А – тамыржемісіндегі сырт көрінісі; Б – таза екпесі; В – конидиялары

Ақ шірік (склеротиниоз). Негізінен ие-өсімдігі сәбіз болып табылады. Ауру қоздырушы саңырауқұлақ – *Sclerotinia sclerotiorum* Lib. Сақтау кезінде қоймада тамыржемісті ақ өңезді жіпшумақ, қара жемістік денелері (склероций) түзіліп жауып кетеді (5А-сурет). Ауру, сонымен қатар, жапырақтардың солуына алып келеді. Ылғалды және салқын ауа-райы кезінде склероций топырақта өседі. Ауру қоздырушы споралары тамыржеміс денесінен жел және жауын арқылы таралуы мүмкін. Жапырақ түбінен басталып барлық жапырақ бойына тез таралады. Зақымданған жапырақ қоңыр-қара түсті болады да ақ мицелий қаптап кетеді, біршама уақыттан соң тыныштық күйіне көшкен саңырауқұлақ орнында қара дақ түзіледі. Бастапқыда егістік жағдайында зақымдану аз байқалады, ал сақтау кезінде зақымдану қарқынды жүреді.

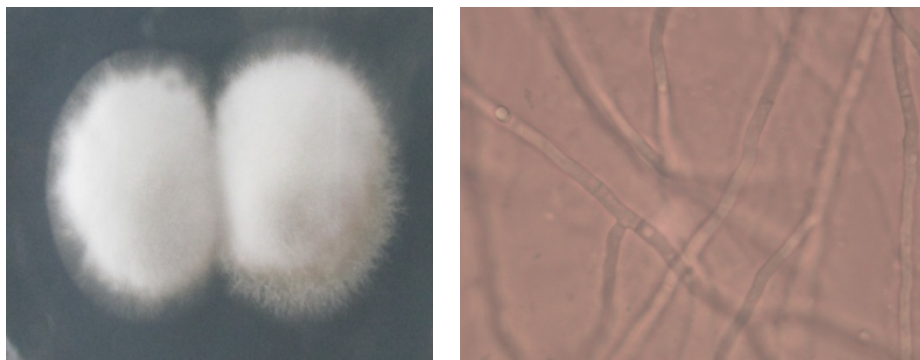
Sclerotinia sclerotiorum склероцийі бұрыс немесе жұмыртқа тәрізді, алғашында ақ түсті кейіннен қарая бастайды, ені – 1-3 см, апотеций түзе алады.



5-сурет – А-склеротиниоз ауру көрінісі; Б-*Sclerotinia sclerotiorum* конидиялары; В-таза екпесі

Ризоктониоз (парша). Ауру қоздырғыш түрі – *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn. Егістікте кездесіргенде жапырақтарының ерте солуынан байқауға болады. Сабы мен жапырақ пластинкалары солып, тамыржеміс қара-қошқыл ойыс дақтармен жабылады. *Rhizoctonia solani* – өсімдікте және өсімдік қалдықтарында склероций және жіпшумақ түрінде сақталатын, топырақта кең таралған саңырауқұлақ түрі. Бұл саңырауқұлақтың қатысуы топырақтағы органикалық қосылыстардың құрамына байланысты. Ылғалдылық және жоғары температура (18°C) кезінде инфекция кезкелген уақытта көрінеді. Ауру түрі өсімдіктен өсімдікке оңай таралады. Егер жерасты мүшелерінде ешқандай ауру белгілері байқалмаса, жиын-терім кезінде кезінде немесе сақтау кезінде зардапталу ерекшеліктері анық көрінеді. Ауру түрімен зардапталуы сақтау кезінде жалғасады.

Rhizoctonia solani – бірнеше бөліктерге бөлініп, бүйірінен бұтақтанған гифалардан құралады (6-сурет). Моноклеткалы бұтақтанған гифаларының ұзындығы әртүрлі болып келеді. Гифалары ұзындығы 20-23x28-34; 12x19-23x32 мкм. Таза екпесі ақ түсті үлпілдек жіпшелерден тұрады.



6-сурет – *Rhizoctonia solani* таза екпесі мен гифалары

Саңырауқұлақ түрі қалдық өсімдіктерде қыстап шығуына байланысты оларды жойып отыру қажет.

Көкөністерде микроскоптық саңырауқұлақтардың дамуының нәтижесінде жемісті бүлдіреді, олардың тағамдық құндылығымен қатар биохимиялық құрамын өзгертеді. Сонымен қатар, саңырауқұлақтар улы токсиндер бөліп, сәбіздің тамыржемістерін бүлдіреді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 139 с.
- [2] Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – Л.: Колос, 1970. – 207 с.
- [3] Бартон Л. Хранение семян и их долговечность. – М.: Колос, 1964. – 240 с.
- [4] Mir M. M. Peronospora destructor (Berk.) Casp. A new record from India // Curr. Sci (India), 1977. – Vol. 46, № 8. – P. 206-207.
- [5] Шток Д.А. Грибы на семенах культурных растений Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1990. – С. 133-134.

- [6] Bedlan G. Septoria birgitae Bedlan als erreger einer Blattflecken-Krankheit an Kopfsalat // Pflanzenschutz-berichte. 2000. – Vol. 59, № 1. – P. 1-9.
- [7] Горленко М. В. Семена как источник распространения инфекционных болезней растений // Микология и фитопатология, 1970. – Т. 4, вып. 2. – С.134-146.
- [8] Хохряков М. К. и др. Новые грибные болезни культурных растений в СССР // Труды ВНИИ защиты растений. – 1963. – Вып. 17. – С. 216-248.
- [9] Билай В.И. Фузариозы. – Киев: Наукова думка, 1977. – 441 с.
- [10] Билай В.И. и др. Микроорганизмы возбудители болезней растений. Справочник. – Киев: Наукова думка, 1988. – 549 с.
- [11] Казенас Л.Д. Болезни сельскохозяйственных растений Казахстана 270-271; 233-235 с.
- [12] Parker M.L., McDonald, MR (McDonald, Mary Ruth); Boland, G.J. Assessment of spatial distribution of ascospores of *Sclerotinia sclerotiorum* for regional disease forecasting in carrots // Canadian journal of plant pathology. – Oct 2014. – P. 438.
- [13] Ганнибал Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria* // Методическое пособие. – СПб., 2011. – 42 с.
- [14] Нелен Е.С. Новые болезни овощей на Дальнем Востоке // Защита растений от вредителей и болезней. – 1963. – 12. – С. 33–35.
- [15] Ben-Noon E., Shtienberg D., Shlevin E., Vintal H., Dinooor A. Optimization of chemical suppression of *Alternaria dauci*, the causal agent of *Alternaria* leaf blight in carrots // Plant Dis., 2001. – 85. – P. 1149–1156.
- [16] Pryor B.M., Michailides T.J. Morphological, pathogenic, and molecular characterization of *Alternaria* isolates associated with *Alternaria* late blight of pistachio // Phytopathology. – 2002. – 92, 4. – P. 406–416.
- [17] Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований. – Л., 1937. – 189 с.
- [18] Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов // Ботанический институт им. В. А. Комарова. Изд. «Наука» Ленинградское отделение. – Ленинград, 1967. – С. 311.

REFERENCES

- [1] Naumova N.A. Analysis seeds on fungi and bakterial infection. M.: Agricult., 1960. 139 p.
- [2] Naumova N.A. Analysis seeds on fungi and bakterial infection. L.: Kolos, 1970. 207 p.
- [3] Barton J.I. Seed Storage and durability. M.: Kolos, 1964. 240 p.
- [4] Mir M.M. Peronospora destructor (Berk.) Casp. A new record from India. Curr. Sci (India). 1977. Vol. 46, № 8. P. 206-207.
- [5] Shtok D.A. Fungi on the seeds of cultivated plants of Uzbekistan. Tashkent: Fan, 1990. P. 133-134.
- [6] Bedlan G. Septoria birgitae Bedlan als erreger einer Blattflecken-Krankheit an Kopfsalat. Pflanzenschutz-berichte. 2000. Vol. 59, № 1. P. 1-9.
- [7] Gorlenko M.V. Seeds as a source of the spread of infectious diseases of plants. Mycology and Phytopathology. 1970. T. 4, vol. 2. S. 134-146.
- [8] Hohryakov M.K. et al. New fungal diseases of crop plants in the USSR. Proceedings of the Institute of Plant Protection. 1963. Vol. 17. P. 216-248.
- [9] Bilai V.I. Fusari. Naukova Dumka, 1977. 441 p.
- [10] Bilai V.I. et al. Microorganisms pathogens of plants. Directory. Kiev: Naukova Dumka, 1988. 549 p.
- [11] Kazenas L.D. Diseases of agricultural plants Kazakhstan 270-271; P. 233-235.
- [12] Parker M.L., McDonald M.R. (McDonald, Mary Ruth); Boland G.J. Assessment of spatial distribution of ascospores of *Sclerotinia sclerotiorum* for regional disease forecasting in carrots. CANADIAN JOURNAL OF PLANT PATHOLOGY. Oct 2014. P. 438.
- [13] Hannibal F.B. Monitoring *Alternaria* crops and identification fungi of the genus *Alternaria*. Toolkit St. Petersburg, 2011. Russian Academy of Agricultural. P. 42.
- [14] Helen E.S. New diseases of vegetables in the Far East. Protection of plants against pests and diseases. 1963. 12. P. 33-35.
- [15] Ben-Noon E., Shtienberg D., Shlevin E., Vintal H., Dinooor A. Optimization of chemical suppression of *Alternaria dauci*, the causal agent of *Alternaria* leaf blight in carrots. Plant Dis. 2001. 85. P. 1149–1156.
- [16] Pryor B.M., Michailides T.J. Morphological, pathogenic, and molecular characterization of *Alternaria* isolates associated with *Alternaria* late blight of pistachio. Phytopathology. 2002. 92, 4. P. 406–416.
- [17] Naumov N.A. Methods mycological and phytopathological research. L., 1937. 189 p.
- [18] Litvinov M. The determinant of microscopic soil fungi. Botanical Institute by V. A. Komarova. Ed. "Science" Leningrad branch. Leningrad, 1967. P. 311.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ ГРИБОВ, ПОРАЖАЮЩИЕ *DAUCUS CAROTA* L.

Н. Н. Салыбекова¹, Ж. Ж. Кужантаева¹, Е. Басым², А. А. Асанбеков³,
Ж. Т. Абдрасулова¹, К. Д. Маселбаева¹

¹Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

²Университет Акдениз, Анталия, Туркия,

³Казахский научно-исследовательский институт картофелеводства и овощеводства, Алматы, Казахстан.

Ключевые слова: *Daucus carota* L., *Altrernaria radicina*, *Macrosporium carotae*, *Penicillium cyclopium*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium avenaceum*, конидия, мицелий, чистая культура.

Аннотация. Актуальным является исследование особенностей видов грибов поражающие овощи и уточнения меры борьбы с ними. *Daucus carota* L. имеет особое значение в овощной хозяйстве и в пищевой промышленности. Были исследованы грибы-возбудители болезни *Daucus carota* L., которые были взяты из овощохранилищ из местности Кайнар района Карасай Алматинской области. В целях изучения особенностей возбудители болезни, были получены чистые культуры и были описаны биология этих грибов. Представлены материалы научно-исследовательских работ по культурально-морфологическим особенностям видов грибов поражающие семена *Daucus carota* L.

В результате эксперимента были определены морфологические критерии (размер конидий, количество перегородки, особенности конидияношения).

Основываясь морфологическим характеристикам грибов были определены виды по определителям Н. А. Наумова и В. И. Семенова

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 77 – 81

IDENTIFYING TYPICAL “ERRORS” APPRAISAL WHEN DETERMINING THE COLOR KARAKUL LAMBS ON THE BASIS OF PHENETIC CLASSIFICATION

K. M. Lakhanova¹, N. Zh. Eleugalieva²,
A. K. Ubaidullayeva¹, A. M. Duisebekova¹, D. I. Ibragimova¹

¹Akhmet Yassawi University, Republic of Kazakhstan, Turkestan,

²Zhangir khan Western Kazakhstan Agrarian-Technical University, Uralsk, Kazakhstan.

E-mail: kulzada.lakhanova@iktu.kz

Key words: Karakul lambs, colour, melanin, hair follicle, phenetic classification, appraisal.

Abstract. The aim of this work is to identify typical errors of traditional appraisal, complementing the organoleptic method by objective method-biological classification used in certain circumstances in assessing the quality of the goods, suit Karakul lambs. Work technique: the distribution of melanin wool fibers 2-3 day Karakul lambs was investigated by light microscopy, and the composition of the melanin - EPR spectrometry. The difference between the data samples obtained by objective methods indicates a lack of complete similarities in them. Objective methods make it possible to detect small differences, and to introduce a system of classifications. Application of research results in breeding for improvement of definitions suit wool fibers Karakul lambs are of great practical significance.

ӨОЖ 591:8.636.38

ФЕНЕТИКАЛЫҚ ЖІКТЕУ НЕГІЗІНДЕ ҚАРАКӨЛ ҚОЗЫЛАРЫ ТҮР-ТҮСТЕРІНІҢ ДӘСТҮРЛІ БОНИТИРОВКА «КЕМШІЛІКТЕРІН» АЙҚЫНДАУ

К. М. Лаханова¹, Н. Ж. Елеугалиева²,
А. К. Убайдуллаева¹, А. М. Дүйсебекова¹, Д. И. Ибрагимова¹

¹Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті, Түркістан, Қазақстан,

²Жәңгір хан атындағы Батыс- Қазақстан аграрлы-техникалық университеті, Орал, Қазақстан.

Тірек сөздер: қаракөл қозысы, түр-түсі, меланин, жүн талшығы, фенетикалық жіктеу, бонитировка кемшіліктері.

Аннотация. Жұмыстың мақсаты – қаракөл қозыларының түр-түсін жіктеудің белгілі бір жағдайда тауар сапасын анықтауда қолданылатын органолептикалық әдісін, объективті тәсіл – биологиялық жіктеумен толықтырып, дәстүрлі бонитировканың кемшіліктерін айқындау. Жұмыстың әдістемесі: 2-3 күндік қозылардың жүн талшықтарында меланиндердің таралуы жарық микроскопиялық, ал меланин құрамы ЭПР-спектрометриялық әдіспен зерттелді. Объективті әдістермен алынған үлгілердің мәліметтері арасында алшақтықтың кездесуі, оларда ұқсастық толықтай түбірімен болмайтынын көрсетті. Объективті әдістер елеусіз айырмашылықтарды айқындап, жіктеу жүйесін бірқалыпты жүргізуге мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелерін селекция жұмыстарында қаракөл қозылары жүн талшықтары түр-түсін анықтау жолдарын жетілдіруде қосымша қолданудың практикалық маңызы зор.

Қаракөл қойлары алуан түрлі түстерімен, реңімен ерекшеленеді және түсінің биологиялық, селекциялық және тауарлық мәні бар, оның басқа тұқымдардан өзгешілігі де осында [1].

Сүтқоректілердің жүн қабатының пигментациясы көптеген зерттеушілердің назарын аударуда. Олар қоянның [2], түлкі мен су тышқанының [3], қойдың [4-6] меланиннің сапалық және сандық құрамында тұқым қуалаушылық белгілерінің әртүрлі болатынын айтқан.

Қаракөл қозылары түстерінің жіктеуі, ең алдымен, тауартануға бағытталған, бірақ та, бұның дәрежесінде фенетикалық база бар, қаракөл қойларының түстерінің өзгергіштігі осы фенетикалық түсіну жұмыстарында толық берілмеген. Тауартану терминологиясы бұл күрделі мәселені шеше алмайды. Фенетикалық жағынан қаракөл қозыларының түстер ерекшеліктерін (яғни әр түске ерекше қарау керек, өйткені ол дискерттік тұқым қуалаушылықтың комбинациясы) анықтай отыра, түстер жөнінде генетикалық-селекциялық жұмыстар, ғылыми база болып табылады, қаракөл қойларының бай түстерін пайдалана отырып, біз түстер генетикасының маңызыдылығын шеше аламыз. Егер де, қаракөл шаруашылығын экономика жағынан қарайтын болсақ, онда тауарлық жіктеудің болғаны жөн, ал егер де генетикалық-селекциялық жұмыстарды жетілдіретін болсақ, ол кезде оны фенетикалық жіктеумен толықтырғанымыз жөн [7, 8].

Жануарлардың түсі меланиндердің сапалық құрамына қарай да, оның санына қарай да анықталатыны белгілі. Түс сапасын анықтайтын белгі, тіпті селекционерлерге арналған нұсқалардың өзінде түс қаншалықты тез жайылатынына, яғни оның сандық көлеміне назар аудару керектігі айтылады. Селекциялық жұмыстың дәрежесін көтеру үшін пигменттенудің жеделдігін бағалаудың объективті сандық әдістерін қолдану дұрыс көрінеді [8].

Мақаланың міндеті зерттеуге алынған үлгілердің белгілі бір түске қатысты екенін сипаттау үшін микроскопиялық және ЭПР-спектрометриялық әдістерді қолдана отырып, өзгергіштіктердің сандық сипатына, сондай-ақ, әртүрлі түске жатқызылған үлгілердің параметрлерінің қаншалықты үйлесімді екенін талдауға назар аудардық.

Зерзаттары және әдістері

Оңтүстік Қазақстан облысының қаракөл қой шаруашылықтарында, түрлі-түсті 2-3 күндік қозыларының жүн талшықтарында меланин пигментінің таралуын микроскопиялық және жүндегі меланин құрамы ЭПР-спектрометриялық әдіспен зерттелді [8, 9].

ЭПР-спектрометриялық әдіс жоғары өнімді, яғни жалпы көп мөлшерлі зерттеулерді жүйелі түрде өткізуге мүмкіндік беріп, радиотехникалық сипатқа ие. Сондықтан, жүннің нұсқалары бұзылмай, келесі микроскопиялық және т.б. қосымша зерттеулерде қолданыла береді. Зерттеуге қолданған әдістер алдыңғы мақалада қарастырылған («Объективті мәліметтерге негізделген қаракөл қой түр-түсінің фенетикалық жіктелуі») [9], бұл мақалада сол зерттеу барысында алынған түстер арасындағы алшақтық үлгілердің мәліметтері қарастырылады.

Нәтижелері және оларды талдау

Біртүсті, бірақ әртүрлі жолмен іріктелген жұптардан туған қозыларды бонитировкалауда жіберілген фенетиптік қателердің бетін ашу үшін түстерді жіктеудің сандық жүйесі, сондай-ақ, бояу түсі әртүрлі қозыларға тән тиісті топтардың параметрлерінің өзгергіштігінің орташа маңызы мен диапазоны қаншалықты үйлесімді екенін талдауда фенетикалық жіктеу мәліметтеріне негізделдік [9]. Алынған мәліметтер кестеде берілген.

Бонитировкада кездесетін алшақтық және елтірінің түр-түсі жөніндегі объективті мәліметтер

Конв./үлгіл. №	Сараптау (бонитировка)	Объективті мәліметтер формуламен	Сараптаудағы алшақтық жөніндегі мәліметтер	Сараптауда жіберілген қателіктің себептері және түр-түске біз берген анықтама
1	2	3	4	5
150/9150	Қола реңді (сұрх. х бұх.)	LG	C-2-1	«Будан сұр» қолданылып жүрген жіктеуде жоқ
170/9458	Сарғылтым (сұрх. х бұх.)	LGP	P-4; I ₀ -2	«Будан сұр» қолданылып жүрген жіктеуде жоқ
161/9699	Алтын реңді (сұрх. х бұх.)	(L) P	P-13; I ₀ -12; C-0	Ұшы қысқа, қысқа өтпелі аймақ алтын түсті сұрға ұқсайды. «Қамбар сұр».
121/9808	Алмас реңді (сұрх. х бұх.)	RL	R-2; G-0	Жүн талшығының ұшы ақ болғандықтан алақулалық нашар көрінеді. Бұл «Алақулалы сұрхандария сұры».
162/9239	Түтін түстес (сұрх. х бұх.)	GP	I ₀ -19	Жалпы қолданылып жүрген жіктеуде жоқ. «Түтін түстес қамбар».
9/9824	Қола реңді (сұрх. х бұх.)	LP	P-13; I ₀ -16	Жүн талшығының негізінде пигмент жоғары мөлшерде, ақ ұш анық көрінеді. «Сұр-қамбар».
109/9930	Өрікгүл (ққс х ққс)	L (P)	I ₀ -18; P-7	Пигмент жүн талшығының негізінде өте жоғары, ақ ұш айқын көрінеді. «Сұр-қамбар».
99/6956	Болат (ққс х ққс)	RL	R-2	Болат түсті жүн талшығында ала-құлалық нашар байқалады. «Ала-құлалы қарақалпақ сұры».
202/4332	Қызғылт (қор. х бұх.)	RLGP	G-2; L-2	Белгілі атауы жоқ. «Сарғылтым гүлі сұр».

1-кестенің 3-бөлігінде: R – алақулалық, L – жүннің ақ ұшы, G-меланоциттер тармақтары түзелуінің тежелуі себебінен жүн талшығында ірі-ірі «үйінді» түрінде кездеседі, P – меланин синтезінде феомеланин компонентінің көбейгенін көрсетеді.

4-бөлігіндегі сандық көрсеткіштер былайша келтірілген: I₀ – ЭПР сигналдың қарқындылығы қара түске I₀ орташа пайызын шаққандағы есебімен, P – а/в пайыз ЭПР-сигнал шыңдарындағы қосымша «а» мен негізгі «в»-ның биіктерінің қатынасы, R – ала-құла, яғни бүтіндей ақ жүн талшықтарының қосындысы, G – жүн талшығының бойындағы меланин дисперсиясының дәрежесі, L – қылшық жүннің ақшыл ұшының ұзындығы, Z – жүн талшығының өтпелі аймағының ұзындығы.

Кестеде көрсетілгендей сұр түстерді (сұрхандариялық х бұхарлық) будандастырылғаннан алған қозылардың ішінде, бонитировка кезінде № 150, № 149 және № 144 үлгілер, қола түстес сұрхандариялық сұрға жатқызылған қозылар үлгілерінде объективті әдіспен зерттегенде шыққан тегінің екі жағынан да берілген жеке бір белгілердің бар екені анықталды. Бір жағынан, феомеланин сұрхандария сұрына тән болса, екінші жағынан меланин дисперсиясының төмендігі бұхар сұрына тән. Бұл әрекет біртектес сұрлардан алынған көп үлгілердің фенотипінің ешқайсысына сай келмейтінін көрсетеді. Осыған байланысты осындай әрекеттен пайда болған сұрлардың белгілерінің фенотипін көрсету үшін бұларға арнаулы ат қою керек сияқты. Біз оны «будан сұр» деп атауды ұсынамыз. Фендердің бірлесуін мынандай формуламен жазуға болады: LG.

Сарғылтым түсті № 170 үлгі қозылардың, меланин типі (P-феомеланин) сұрхандария сұрына, ал дисперсия сипаты (тармақталмаған меланоциті G фені көрінеді) бұхар сұрына сай келеді. Қарқындылығы (I₀) сарғылтым түске сай келмейді, бірақ күлгін реңді бұхар немесе сұрхандария сұрына ұқсас.

Шын мәнінде бұл түстің жаңа түрі, мүмкін өзгеше сұрхандария және бұхар сұрларының арасынан туған араласпа.

Басқаша айтқанда, бұл сұрхандария сұры. Оның жағдайында тармақталмаған меланоциті G фені көрінеді немесе бұл күлгін реңді сұр (бұхар), ондағы меланин типі сұрхандария сұр меланин типіне өзгерген, яғни бұл сұрхандария және бұхар сұрлары арасындағы ауыспалы «будан сұр». Формуласы LGP.

Ашық қамбардың бір түріне жатқызылған сарғылтым түсті елтірінің үлгіге алған жүн талшықтары меланин дисперсиясы жағынан нағыз қамбардан айқын өзгеше болып шықты. Олардағы дисперсия бұхар сұрындағыдай, яғни меланосомы сирек ұсақтардан және үлкен үйінділер кездесті. Рас, бұхар сұры мен сарғылтым түстілердің төмен дисперсиясын нақтылап қарағанда бір-біріне ұқсамайтын болып шықты. Бұхар сұрында пигмент үйінділері қыртыс қабатқа жайылып түседі де, сарғылтым түсті үйінділер өзегінің ортасында және қыртыс қабатында да кездеседі. Бұл сарғылтым түсті елтіріде бұхар сұрына қарағанда жалпы меланиннің аздығынан болуы ықтимал. Бұхар сұрындағы орта және жіңішке жүн талшықтарының өзегі жетілмеген болуы мүмкін, ал кейбір сарғылтым елтірілерде қыртыс қабаты жетілмеген болуы мүмкін. Сондықтан, қыртыс қабатында ірі меланоциті көп болмайды. Кейде олар жақсы жетілген өзекте де аз болады.

Бонитировка кезінде әртектес бұхар сұрының жұбынан алынған № 121-9808 үлгі бұхар сұрына жататын, «алмас» реңге жатқызылған. Оның белгілері: қарқындылығының төмендігі ($I_0 = 29 \%$), феомеланин жоқтығы және ала-құлалағын білдірмейтін қысқа ақ ұштары. Түтін түстелігі бұхар сұрындағы сияқты ақ ұштары мүмкін жасайды. Меланин дисперсиясы жоғары, яғни ($G = 0$). Сонымен, феокомпоненттің жоқтығынан басқа бұл үлгі бұхар сұрына ұқсамайды. Атауы RL «Ала-құлалы сұрхандариялық сұр».

Қоңыр түсті және бұхар сұрын жұптастырғанда да белгілердің өздігінше араласуы байқалады. № 202 және № 203 бонитировкалардағы елтірі гулигазға жатқызылады, жеделдігі және феомеланиннің жөнінен және ақ қылдарына қарай бұл үлгі гулигазға ұқсайды, яғни жеделдігі $I_0-6 \%$ төмен болған жағдайда феомеланин мол болады – 16,2-16,7 %. Соның өзінде ақшыл елтірідегілей дисперсия ($G-2-1$) төмен болады. Ұзын ақ ұшы гулигазға тән емес ($L-2$), ($Z-2-1$). Формуласы RLGP–сарғылтым гулисур.

Алынған мәліметтер фендердің үйлесуі (комбинациясы) тәуелді болмайтынын көрсетеді, ол будан ұрпағынан шыққан сұрдың түрлі топтарына тән.

Қаракөл қой мал шаруашылығында генетика-селекциялық жұмыста қозылардың түсін тек қолданып жүрген «товарлық» органолептикалық-бонитировкалық жіктелуге қосымша фенетикалық құрал-саймандар арқылы жіктелуде ескеру керек екені келтіріледі.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Омбаев Ә.М. Қаракөл қойы. – Алматы: Бастау, 2008. – 252 б.
- [2] Минина И.С. Генетика окраски кроликов // Кролиководство, звероводство. – М., 1989. – № 5. – С. 8-10.
- [3] Прасолова Л.А. Феногенетический анализ окраски «подпалов» у серебристо-черных лисиц, возникающих в процессе domestikatsii // Тез. докл. 3 шк. семинара генетики и селекции животных. – М.: Изд. СО АН СССР, 1989. – № 2. – С. 36-37.
- [4] Гигинейшвили Н.С., Укбаев Х.И. Внутривидовое скрещивание двух типов суров // Овцеводство. – М.: Колос, 1983. – № 4. – С. 31-32.
- [5] Алиев Г.А., Рачковский М.Л. Пигментация шерсти таджикских овец // Зоотехния. – М.: ВО Агрпромиздат, 1989. – № 9. – С. 167-188.
- [6] Adalsteinsson S. Inheritance of colours, fur characteristics and skin quality traits in North European sheep breeds. XXXIII Annual Meeting EAAP. – Leningrad, 1982. – P. 3-17.
- [7] Всеволодов Э.Б. Пигментация волос каракульских ягнят. – Алматы, 1995. – 109 с.
- [8] Лаханова К.М. Қаракөл қойы түр-түсінің реңделуі. 2008. – 138 б.
- [9] Лаханова К.М., Алпамысова А. Объективті мәліметтерге негізделген қаракөл қой түр-түсінің фенетикалық жіктелуі // ҚР Ұлттық Ғылым Академиясының Хабарлары. Биология және медицина сериясы. – Алматы, 2013. – № 3 (297). – 60-65 б.

REFERENCES

- [1] Ombayev A.M. Karakul sheeps. Almaty: Bastau, 2008. 252 p. (in Kaz.).
- [2] Minina I.S. Genetika okraski krolikov (Genetics of coloring of rabbits). Krolikovodstvo, zverovodstvo. Moscow, 1989. №5. P. 8-10. (in Russ.).
- [3] Praslova L.A. Fenogeneticheskii analiz okraski "podpalov" u serebristo-chyornykh lisits, vznikayushikh v protsesse domestikatsii (Phenogenetics analysis of the color "tan" silver foxes arising in the process of domestication). Tez.dokl. seminar genetiki i seleksii zhivotnykh. Moscow: Izd. SO AN SSSR, 1989. N 2. P. 36-37. (in Russ.).
- [4] Gigineishvili N.S., Ukbayev Kh.I. Vnutripodnoye skreshivaniye dvukh tipov surov (Intra pedigree crossing of two types of Surs). Ovtsevodstvo. Moscow: Kolos, 1983. N 4. P. 31-32. (in Russ.).
- [5] Aliyev G.A., Rachkovskii M.L. Pigmentatsiya shersti tadjhikskikh ovets (Pigmentation of hair of the Tajik sheep). Zootekhniya. Moscow: VO Agropromizdat, 1989. N 9. P. 167-188. (in Russ.).

[6] Adalsteinsson S. Inheritance of colours, fur characteristics and skin quality traits in North European sheep breeds. XXXIII Annual Meeting EAAP. Leningrad, 1982. P. 3-17.

[7] Vsevolodov E.B. Pigmentatsiya volos karakul'skikh yagnyat (Pigmentation of hair of the Karakul lambs). Almaty, 1995. 109 p. (in Russ.).

[8] Lakhanova K.M. Okraska karakul'skikh ovets (Coloring of the Karakul sheep). Almaty, 2008. 138 p. (in Kaz.).

[9] Lakhanova K.M., Alpamysova A. Feneticheskaya klassifikatsiya karakul'skikh yagnyat raznykh okrasok na osnove ob'yektivnykh issledovaniy (Phenetic classification of Karakul lambs of different colors on the basis of objective research). Izvestiya NAN RK / seriya biologii i meditsiny. Almaty, 2013. N 3 (297). P. 60-65. (in Kaz.).

ВЫЯВЛЕНИЕ ТИПИЧНЫХ ОШИБОК БОНИТИРОВКИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОКРАСКИ КАРАКУЛЬСКИХ ЯГНЯТ НА ОСНОВЕ ФЕНЕТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

К. М. Лаханова¹, Н. Ж. Елеугалиева², А. К. Убайдуллаева¹, А. М. Дуйсебекова¹, Д. И. Ибрагимова¹

¹Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави, Туркестан, Казахстан,

²Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир-хана, Уральск, Казахстан

Ключевые слова: каракульские ягнята, масть, меланин, волосяной фолликул, фенетическая классификация, бонитировка.

Аннотация. Целью работы является выявление типичных ошибок традиционной бонитировки, дополняя органолептический метод, объективным методом-биологической классификации, применяемый в определенных условиях в оценке качества товара, масти каракульских ягнят. Методика работы: распределение меланина шерстяных волокон 2-3 дневных каракульских ягнят исследованы световым микроскопированием, а состав меланина - ЭПР-спектрометрическим методом. Расхождение между данными образцов, полученных объективными методами, указывает на отсутствие полных сходств в них. Объективные методы дают возможность выявить незначительные различия, и ввести систему классификаций. Применение результатов исследования в селекции для усовершенствования определений масти шерстяных волокон каракульских ягнят имеют большую практическую значимость.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 81 – 86

CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIOUS VALUE OF THE TRADITIONAL NATIONAL DISH – CURT MADE OF SOUR MILK

Z. A. Talkhanbayeva, A. M. Seytmetova

H. A. Yasawi International Kazakh-Turkish university, Turkistan, Kazakhstan.

E-mail: talkanbaeva_56@mail.ru, aiman.seitmetova@mail.ru

Keywords: protein, fats, carbohydrates, a calorie, value.

Abstract. This article deals with the vitamin fund, the main amino-acid and fatty acid indicators of a traditional national dish – Curt, made of sour milk, having almost significant results. Curt possesses a special chemical composition. For example, it is observed the high protein content, amount of ascorbic acid is at the level of 0,5 mg, availability of amino acid and nonsaturated linoleic fatty acids; the high content of mix of methionine + cysteine is 92-94%, other essential amino acids is within 110-173%. It is of great importance at a lack of protein of an organism, filling up it with valuable nutrients for normal formation of biological and physiological functions. By results of

researches it is possible to say that this dish is almost significant for improvement of a nutrition value and caloric content of structure of a diet. The obtained tabular data can be used in public and family places of food. The easy, optimum and rational method of its preparation is offered. We think that this national Kazakh dish will take the thorough place in our diet.

ӘОЖ 636.2

АЙРАННАН ДАЙЫНДАЛАТЫН ДӘСТҮРЛІ ҰЛТТЫҚ ТАҒАМ – ҚҰРТТЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ ҚОРЕКТІК МАҢЫЗЫ

З. А. Талханбаева, А. М. Сейтметова

Қ. А. Яссауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан

Тірек сөздер: ақуыз, майлар, көмірсулар, аминқышқылдары, май қышқылдары, қуаттылық, аминқышқылдық скор, құндылық.

Аннотация. Мақалада айраннан дайындалатын дәстүрлі ұлттық құрт тағамының қуаттылығы, дәрумендік қоры, аминқышқылдық және майқышқылдық құрамдастығының көрсеткіштері көрсетілген, нәтижелері қолданбалы маңызды. Құрттың химиялық құрамы жағынан ерекшеліктері мол. Айталық, ақуыз мөлшері жоғары, аскорбин қышқылы 0,5 мг деңгейде, аминқышқылдары және қанықпаған линол майқышқылы арқылы биологиялық құндылық танытады. Метионин+цистиннен (92-94 %) басқа эссенциалды аминқышқылдары жоғары скорымен мінезделеді (110-173 %). Ақуыз жетіспеушіліктен сақтануға үлкен септігін тигізеді. Ағзаның биологиялық және физиологиялық қызметін қалыптастыруда бағалы қоректік заттармен қамтамасыз етуде алдыңғы қатардағылар санатында екендігі анықталды. Практикалық жағынан алғанда зерттеу нәтижелеріне сүйеніп, дастархан мәзірінің нәрлілік деңгейін жоғарылатуға толық мүмкіндік болады. Қоғамдық және жанұялық тамақтану орындарында зерттеу нәтижелері бойынша дайындалған кестелік мәліметтер пайдаланылады. Өте ұтымды және тиімділігі оңай әдіс. Сондықтан бұл дәстүрлі қазақтың асы әрі қарай да дастарханнан өзіне лайықты орнын алады деуге толық негіз бар.

Сүт негізінде айраннан дайындалатын дәстүрлі ұлттық тағамның тағы да біреуі – құрт. Құрт – стратегиялық тағам. Сардар И. Сарбасұлы [1] өзінің ғылыми мақаласында қазақ халқының ұлттық тағамдарынан дайындалатын «Сарбаз» атты әскерлік астың (паек) қажеттілігіне сенім артады. Мұндай астың қоспалы түрінің дүниеге келуі сарбаздардың денсаулығын жақсартуға және ұлттық патриотизм сезімін көтеруге ықпал ететіндігін айтады.

«Сарбаз» құрғақ асының құрамына кіретін тағамдар – құрт, ірімшік, қауынкұрт, қауынқақ, дәнді дақылдардың өнімдері (мысалы тары талқаны, арпа-бидай-жүгері жармалы ұнтағы), кептіріліп сүрленген ет, тұздалып дәмделген қарынмай, құрғақ жеміс өнімдері, пісте дәні.

Осылардың арасынан құрт ерекше қасиетке ие, ол ұзақ мерзімді кепкен түрінде сақталынады.

Нарық кезеңіне дейін бұл тағамды сирек пайдаланатын. Қазіргі уақытта оны жас-кәрі демеі барша халық тұтынады. Ол базарда, қолда, кез-келген дүңгіршектерде, азық-түлік дүкендерінде сатылады. Мұндай жағдайды байқаған басқа елден келушілер де оған қызығушылық танытуда. Пайдаланылу әдісі ауызда конфет сорып жүргендей үрдіспен іске асырылады.

Зерттеу материалдары. Біз зерттеу жұмысымызда зерттеу материалдары ретінде құрт тағамын алдық. Құрттың дайындалуы өте қарапайым, ол ашыған айраннан дайындалады. Айран қазанда қайнап, суынан арылып, қоюланады. Аздап суыған соң ол дорбаға құйылады, сонда оның артық суы ағып бітеді. Қою қалдықты татымына қарай тұзбен араластырып болған соң түрлі әдіспен құрт дайындалады: екі алақан арасымен дөңгелек жаңғақ тәрізді етіп шығаруға болады, бір алақанға салып қысып сопақшалауға болады, соңғы жағдайда құрт сыртында саусақтардың ізі қалады. Қандай түрде болмасын өнім құрт деген бір ғана атпен аталады. Шыптаға жайып кептірілген құрт ұзақ уақыт (2-3 жылға дейін) сақталады [2, 3].

Зерттеу әдістері. Қазақ Тағамтану академиясының базалық зертханасында нысанға алынған құрттың құрамындағы ақуыз, май, көмірсу мөлшері және қуаттылығы анықталды.

Құрттың ақуызы микро-Кьелдаль әдісімен анықталды [4-6]. Бұл ретте есептеу коэффициенті сүт тағамдары үшін 6,38 саны алынды. Майлардың жалпы мөлшері Д. И. Кузнецов пен Н. П. Гришина әдісі арқылы анықталды [7]. Көмірсулардың жалпы мөлшері құрғақ қалдық пен

ақуыздың, майдың және минерал заттардың арасындағы айырмашылық арқылы есептелді. Тағамның энергетикалық құндылығы ақуыз бен көмірсулардың бір грамм мөлшерінен бөлінетін жылу коэффициентімен есептелінді, ол 4,1 килокалорияға тең, ал майдың коэффициенті 9,3 ккал.

Зерттеуден алынған деректер кәдуілгі статистикалық тәсілмен өңделініп, компьютерлік бағдарламаның көмегімен іске асырылды [8].

Дәрумендердің мөлшері: В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин)-флюорометриялық, РР (ниацин)-химиялық, С, А, Е – колориметриялық тәсілдермен анықталды [9].

Зерттеу нәтижелері. Құрт тағамының қоректік және биологиялық құндылығы зерттелді. Қазақ Тағамтану академиясының базалық зертханасында нысанға алынған жоғарыда дайындалып көрсетілген құрт тағамының ақуызы, майы, көмірсуы, қуаттылығы анықталды (1-кесте).

1-кесте – Құрттың химиялық құрамы

№	Химиялық құрам аттары	Мөлшері, (100 г тағамда)
1	Ақуыз, г	47,4±0,2
2	Май, г	16,9±0,1
3	Көмірсу, г	14,7±0,1
4	Қуаттылық, ккал	401±1,7

Құрттың тағамдық құрамдастығы жағынан 1-ші кестеде көрініп тұрғандай ерекшелігі жоғары. Ондағы ақуыз мөлшері – 47,4 г. Майлылығы бойынша – 16,9 г, ал көмірсу мөлшері – 14,7 г екендігі анықталды. Тағамдық қуаттылығын анықтаушы ақуыз, май және көмірсу, барлық ұлттық тағамдардың құндылықтарымен салыстырғанда, жоғары болып құрт тағамында анықталды. Бұл көріністің айрықша аталып өтуі орынды, себебі ақуыз жетіспеушіліктен сақтануға үлкен септігін тигізеді. Өте ұтымды және тиімділігі оңай әдіс.

2-кесте – Құрт тағамының дәрумендік көрсеткіштері

№	Дәрумендер атауы	Мөлшері, (мг/100 г өнімде)
1	А	0,15±0,002
2	β- каротин	–
3	Е	0,57±0,003
4	В ₁	0,075±0,0003
5	В ₂	0,35±0,003
6	РР	0,37±0,002
7	С	0,6±0,003

Құрттың дәрумендік құндылығы 2-ші кестеде көрсетілгендей, әжептеуір орын алып тұр. Құрттың аминқышқылдық құрам көрсеткіштері (3-кесте), құрттың күнделікті тұтынылуын ескерсек, оның ұтымды екендігі қуантады.

3-кесте – Құрттың алмаспайтын аминқышқылдарының көрсеткіштері

№	Алмаспайтын аминқышқылдары	Мөлшері, (мг/100 г өнімде)
1	Валин	1287±1,3
2	Изoleyцин	1300±1,2
3	Лейцин	2405±1,4
4	Лизин	1885±1,1
5	Метионин	624±1,001
6	Треонин	1040±0,7
7	Триптофан	234±0,5
8	Фенилаланин	1209±0,65

Моно және көп қанықпаған майқышқылдары құртта анықталды, ал линол, керісінше, құрттан молырақ көрінеді (0,95). Биологиялық тұрғыдан анықталған зерттеулер бойынша организм үшін аса құнды болып олеин, линол және линолен қышқылдары аталады. Бұлар көп қанықпаған майқышқылдары тобына жатады. Көрсетілген май қышқылдарының арасынан айрықша құндысы – линол қанықпаған майы. Себебі одан ағзада биологиялық маңызы зор арахидон май қышқылы түзіледі (4-кесте).

4-кесте – Құрттың қанықпаған май қышқылдарының көрсеткіштері

№	Қанықпаған май қышқылдары	Мөлшері, (мг/100 г өнімде)
1	Пальмитолеин	57±0,1
2	Олеин	577±0,6
3	Линол	95±0,15
4	Линолен	2±0,08

Құрт туралы ғылыми деректерді қорытып айтқанда, оның өте құнды қоректік заттармен толыққанды екендігі анықталды. Құрт күнделікті тұтынылатын тағам қатарына жататындықтан, ағза жасушалары үшін бұл өте маңызды болып саналады. Сарбаздар үшін де, И. Сарбасұлы атап көрсеткендей, бірден-бір қажетті тағам – құрт.

Құрттың қолданысы туралы тарихи дерек те бар екен. Айталық, Ұлы Отан соғысы кезінде қоршауда болған халыққа және сарбаздарға ұшақтан құрт шашылған екен. Мұндай деректі теледидар арқылы «Таңшолпан» хабарынан «Аналар ерлігі» айдарынан алынды (қазан, 2009 жыл).

Зерттеу нәтижесіндегі алынған мәліметтерді қорытындылай келе баяндасақ, дайындалған қазақ ұлттық тағамы құрттың химиялық құрамы, қоректік және биологиялық құндылығы алғаш рет зерттелініп, тиісті кестелер жасақталды. Аталған ұлттық сүт тағамдарынан жасалатын құрттың протеиндік, майлылық, дәрумендік, амин және майқышқылдық құрамының құндылығымен ерекшелінеді. Құрттың химиялық құрамы да сапалы боп есептелінеді. Биологиялық құнды тағамдық өнімдер сырт көрінісі, дәмі және хош иістілігімен ғана емес, сонымен қатар, ағзаға қажетті алмаспайтын факторлардың болуымен де ерекшеленуі тиіс. Сондай талаптарды қанағаттандыра алатын сүт өнімінің бірі – құрт болып табылады.

Біздің зерттеуімізде сондай-ақ, ұлттық тағамдардан ашытылған сүт өнімінен дайындалған құрт тағамының аминқышқылдық скоры анықталды (5-кесте).

5-кесте – Құрт тағамының аминқышқылдық скоры

№	Аминқышқылдар	Мөлшері, %
1	Валин	110
2	Изолейцин	139
3	Лейцин	147
4	Лизин	147
5	Метионин+цистеин	92
6	Треонин	111
7	Триптофан	100
8	Фенилаланин+ Тирозин	173
9	Шектеуші амин-қышқылдары	мет+цис

Алынған нәтижелерді талдап көрсек, құрттың әжептәуір биологиялық құндылыққа ие екендігі байқалды.

ФАО/ДДҰ-ның стандарттық шкаласынан алмаспайтын аминқышқылдарының мөлшері, оларда тиісінше, құртта метионин+цистеиннен (92-94 %) басқа эссенциалды аминқышқылдары жоғары скорымен мінезделеді (110-173 %). Сондықтан бұл дәстүрлі қазақтың астары әрі қарай да дастарханнан өзіне лайықты орнын алады деуге толық негіз бар [10-12].

Құрт тағамының қуаттылығы, дәрумендік қоры, аминқышқылдық және майқышқылдық құрамдастығы туралы мәліметтердің шет ел ғалымдарының дайындаған кестелерінде жоқ екендігі айқындалды. Теориялық тұрғыда орындалған жұмыс нәтижелері қолданбалы маңыздылыққа ие. Қоғамдық және жанұялық тамақтану орындарында дайындалған кестелік мәліметтер пайдаланылады.

Қорыта айтқанда, зерттеу нәтижелерінен құрттың химиялық құрамын анықтай отырып, ағзаның биологиялық және физиологиялық қызметін қалыптастыруда бағалы қоректік заттармен қамтамасыз етіліп, дастархан мәзірінің нәрлілік деңгейін жоғарылатуға толық мүмкіндігі бар екендігі анықталды.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Сарбасұлы И. О важных элементах национального питания // «Национальная политика здорового питания Республики Казахстан»: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Алматы, 2004. – Казан 19. – С. 193-194.
- [2] Садықов Б., Сариев И., Отарбаев А. Ақ дастархан. – Алматы, 1991. – 236 б.
- [3] Сариев И. Дастархан. – Алматы, 1974. – 122 б.
- [4] Cosma V., Armeanu V. Determinarea afotucul in prodisele alimentare prin method Kjeldahl ind. Alim. – 1970. – Vol. 66, № 5. – P. 257-259.
- [5] Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: Брандес, 1998. – 340 с.
- [6] Черников М.П. О химических методах определения качества пищевых белков. – М.: Институт питания АМН СССР, 1988. – С. 42-44.
- [7] Кузнецов Д.И., Гришина Н.П. Унифицированная система методов выделения и количественного определения липидов пищевых продуктов. – М., 1977. – 161 с.
- [8] Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. – М.: Медицина, 1975. – 255 с.
- [9] Григорьева М.П., Степанова Е.Н., Фомина Л.В. Определение витамина Е в молоке и молочных продуктах. – Тр. ВНИИМП, 1980. – С. 78-87.
- [10] Крюкова Г.В. Правильное питание – основа крепкого здоровья. Экономика, права, культура в эпоху общественных преобразований: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Алматы, 2007. – С. 236-238.
- [11] Урбисинов Ж.К., Пищевая и биологическая ценность традиционно местных молочных и мясных продуктов: Дис. ... канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1992. – С. 84-89.
- [12] Schaafsma G. The protein digestibility-corrected amino acid score // J Nutr. – 2000. – Vol. 130. – P. 65-67.

REFERENCES

- [1] Sarbasuly I. About important elements of national food. Book: "National policy of healthy food of the Republic of Kazakhstan": mater. of international sci.-prac. conference, Almaty, 2004, 19 October. P. 193-194 (in Russ.).
- [2] Sadykov B., Sariyev I., Otarbayev A. Ak dastarkhan. Almaty, 1991. P. 236. (in Kaz.).
- [3] Sariyev I. Dastarkhan. Almaty, 1974. 122 (in Kaz.).
- [4] Cosma V., Armeanu V. Determinarea afotucul in prodisele alimentare prin method Kjeldahl ind. Alim. 1970. Vol. 66, N 5. River 257-259 (in Eng.).
- [5] Guide to methods of the analysis of quality and safety of foodstuff. Under the editorship of I. M. Skurikhin, V. A. Tutelyan M.: Brandes, 1998. 340 p. (in Russ.).
- [6] Chernikov M.P. About chemical methods of determination of quality of food proteins. M.: Institute of food of the USSR Academy of Medical Sciences, 1988. P. 42-44 (in Russ.).
- [7] Smiths D.I., Grishin N.P. The unified system of methods of allocation and quantitative definition of lipids of foodstuff. M., 1977. 161 p. (in Russ.).
- [8] Urbakh V. Yu. Statistic analysis in biological and medical researches. M.: Medicine, 1975. 255 p. (in Russ.).
- [9] Grigorieva M.P., Stepanov E.N., Fomina L.V. Definition of vitamin E in milk and dairy products. Тр. VNIIMP. 1980. P. 78-87 (in Russ.).
- [10] Kryukova G.V. Healthy nutrition - a basis of a good health. Economy, rights, culture during an era of public transformations: materials of international sci.-prac. conference. Almaty, 2007. P. 236-238 (in Russ.).
- [11] Urbisinov Zh.K., Nutrition and biological value of traditionally local dairy and meat products: yew.... cand. niol. ysi. Alma-Ata, 1992. P. 84-89 (in Russ.).
- [12] Schaafsma G. The protein digestibility-corrected amino acid score. J Nutr. 2000. Vol. 130. P. 65-67. (in Eng.).

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТРАДИЦИОННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО БЛЮДА – КУРТА, ИЗГОТАВЛИВАЕМОГО ИЗ КИСЛОГО МОЛОКА

З. А. Талханбаева, А. М. Сейтметова

Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави, Туркестан, Казахстан

Ключевые слова: белок, жиры, углеводы, аминокислоты, жирные кислоты, калория, аминокислотный скор, ценность.

Аннотация. В статье рассматривается витаминный фонд, основные аминокислотные и жирокислотные показатели традиционного национального блюда – курт, изготавливаемого из кислого молока, имеющий практически значимые результаты. Курт обладает особым химическим составом. К примеру, наблюдается высокое содержание белка, количество аскорбиновой кислоты на уровне 0,5 мг, наличие аминокислоты и ненасыщенных линоловых жирных кислот; высокое содержание смеси метионина+цистеином 92-94%, других эссенциальных аминокислот в пределах 110-173%. Имеет большое значение при недостатке белка в организме, пополняя ее ценными питательными веществами для нормального формирования биологических и физиологических функции. По результатам исследований можно сказать, что данное блюдо практически значимо для улучшения пищевой ценности и калорийности состава рациона. Полученные табличные данные можно использовать в общественных и семейных местах питания. Предложен лёгкий, оптимальный и рациональный метод его приготовления. Думаем, что данное национальное казахское блюдо займет свое основательное место в нашем рационе.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 86 – 91

IDENTIFICATION OF GENETIC CARRIERS OF WINTER WHEAT CULTIVARS OF *Bt10* gene RESISTANT TO COMMON BUNT (*Tilletia caries*) USING MOLECULAR MARKERS

Z. B. Sapakhova¹, A. M. Kokhmetova¹, E. B. Dutbayev², M. N. Atishova¹

¹Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan,

²Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: zagipa_z@mail.ru

Key words: wheat, common bunt, resistance genes, molecular markers.

Abstract. Common bunt, caused by *Tilletia caries*, is one of the most devastating seed borne disease of wheat. This disease is transmitted through infected seeds or soil contaminated with spores. Common bunt is now fought by seed treatment with fungicides. At present in Kazakhstan there are absent the reliable donors of resistance to common bunt. Common bunt resistance is based on major resistance genes that have been identified, currently having a number of 15 known resistance genes. One of the most effective resistance genes is *Bt10*. In this study carriers of resistance gene *Bt10* of winter wheat were identified. The objective of this study was to screen the set of Kazakhstani and foreign entries of winter wheat. On the base of molecular screening using molecular markers FSD/RSA 7 entries of Kazakh winter wheat Dastan, Yubeileinaya 60, Ramin, Nureke, Mereke 70, Mayra and Karasay were selected. Identified sources of resistance to common bunt recommended as a donors in wheat improvement breeding programs for disease resistance.

КҮЗДІК БИДАЙ СОРТТАРЫНАН ҚАТТЫ ҚАРА КҮЙЕГЕ (*Tilletia carries*) ТӨЗІМДІ *Bt10* ГЕНІНІҢ ТАСЫМАЛДАУШЫЛАРЫН МОЛЕКУЛАЛЫҚ МАРКЕРЛЕР АРҚЫЛЫ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ

З. Б. Сапахова¹, А. М. Кохметова¹, Е. Б. Дутбаев², М. Н. Атишова¹

¹Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан,

²Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: бидай, қатты қара күйе, төзімділік гендер, молекулалық маркерлер.

Аннотация. Бидайдың қатты қара күйе ауруы (*Tilletia carries*) дән сапасы мен өнімнің түсімін төмендетте отырып, аса үлкен экономикалық ысырап әкелетін аурулардың бірі. Бидайдың қатты қара күйе ауруымен күресудің ең эффективті және экономикалық тиімді жолдың бірі себер алдында тұқымды өңдеу. Дегенмен экологиялық қауіпсіз тәсіл аталған ауруға төзімді бидай сорттарын өсіру болып табылады. Қазіргі уақытта Қазақстанда қатты қара күйе ауруына сенімді донорлар жоқ деп айтуға болады. Әдебиеттерде қатты қара күйе ауруына қарсы 15 төзімді ген бар. Ең эффективті төзімділік гендердің бірі *Bt10*. Мақалада қазақ селекциясының күздік бидайларының ішінен қатты қара күйеге қарсы төзімділіктің *Bt10* генінің тасымалдаушылары молекулалық маркерлер арқылы идентификацияланған. Зерттеу объектісі ретінде Қазақстан және шетел селекциясының күздік бидай сорттарының жинағы алынған. Зерттеу барысында FSD/RSA молекулалық маркерді қолдану арқылы талдау негізінде қатты қара күйеге қарсы эффективті *Bt10* төзімділік генінің тасымалдаушысы ретінде 7 қазақстандық бидай сорттарын айтуға болады; олар Дастан, Юбилейная 60, Рамин, Нұреке, Мереке 70, Майра және Қарасай. Бұл аталған бидай сорттары қатты қара күйеге төзімділік донорлары ретінде будандастыру бағдарламаларында қолдануға ұсынылады.

Дәнді дақылдардың өнімділігінің төмендеуіне әкелетін себептердің бірі егістің фитосанитарлық жағдайы мен өндірісте ауруға төзімді сорттардың болмауы болып табылады. Ең қауіпті және кең тараған бидай ауруларының бірі қатты қара күйе (*Tilletia carries*) болып табылады. Бидайдың қатты қара күйе ауруын *Tilletia* тұқымдасының екі туысы (*Tilletia foetida* and *Tilletia carries*) қоздырады. Ауру зақымдалған дән немесе топырақпен спора арқылы таралады. Бидайдың қатты қара күйесі барлық бидай өсірілетін аймақтарда кездеседі және зақымдалған өсімдіктерде дән түсіміне айтарлықтай ысырап әкеліп, дән сапасын төмендетеді. Ол жұмсақ және қатты бидай сорттарында кездеседі [1]. Бұл ауру спора арқылы таралып, тұқымда немесе топырақта сақталып, дәннің өсу барысында дамиды. Аурудың белгілерін ауру ересек кезеңіне жеткенде ғана байқауға болады, зақымдалған өсімдіктің дәні триметиламинға тән иіс шығып тұратын токсинді саңырауқұлақ спорасымен алмасады [1]. Егер аурудың дамуына қолайлы жағдай туындаса немесе тұқымды залалсыздандырылмаса өнімнің ысырап болуы 40 %-дан асуы мүмкін [2]. Сондай-ақ, дән сапасына айтарлықтай әсер етеді, өйткені зақымдалған масақтағы дәндердің орнына саңырауқұлақ споралары толып, нан пісіру мен малға жем ретінде қолдануға қолайсыз етеді. 1950 жылдардан бері ауруды тұқымды химиялық заттармен өңдеу арқылы бақылап келеді, бұл бақылаудың ең эффективті тәсілдерінің бірі [2]. Органикалық егін шаруашылығында төзімді сорттарды өсіру ауруды бақылау үшін жалғыз тәсіл болып табылады, өйткені дәнді өңдеуге болмайды [3]. Дегенмен, қатты қара күйеге төзімділіктің жаңа көздерін іздеу төзімділік селекциясы үшін маңызды болып табылады. Қазіргі уақытта қатты қара күйенің алдын алу үшін фунгицидтермен өңдейді, бірақ фунгицидтер тек нысанды саңырауқұлақтарға ғана әсер етіп қоймай топырақ құрамындағы басқа да микроскопиялық саңырауқұлақтарға, бактерияларға, ризосфера актиномицеттеріне айтарлықтай әсер етіп топырақтағы экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуына әкеледі.

Фитопатологтардың деректері бойынша (4, 5) қатты қара күйе ауруынан бидай өнімділігінің төмендеуі 15-30 % дейін жетеді. Бүгінгі таңда ауруға кешенді төзімділік көрсететін бидай сорттары жоқтың қасы. Сондықтан, қоршаған орта жағдайларының өзгеруіне, экономикалық және экологиялық мәселелер тұрғысынан ауруға төзімді сорттардың селекциясына көп көңіл бөлінеді. Ауруға төзімді бидай сорттарын өсіру дән өндірісінің тұрақтылығын, әсіресе эпифитотия жылдары, сондай-ақ, оның сапасын, өз құнын және егіс алқабында санитарлық эпидемиологиялық қауіпсіздікті

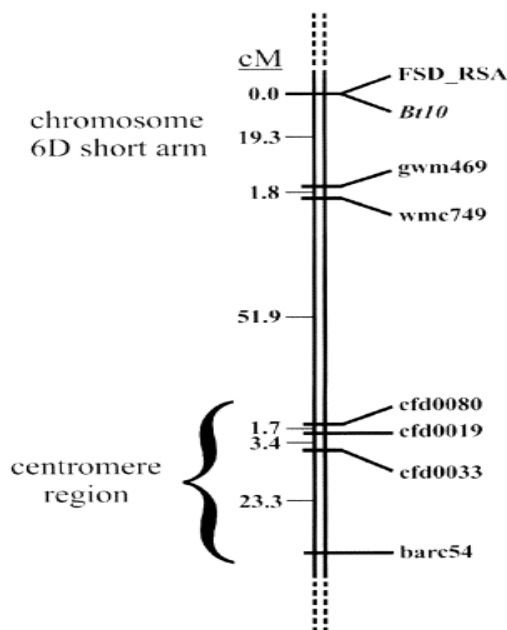
камтамасыз етеді. Осы уақытқа дейін селекционерлердің жасаған жұмыстары өте бағалы болып табылады. Қатты қара күйенің донорлары ретінде жаздық бидайдан Vaart (*Bt1*), Canus (*Bt2*, *Bt5*), Redman (*Bt3*) және күздік бидайдан Альбидум 114, Заря сорттары болып табылады [6, 7]. F94976G-M2-11, F94978G-M1-51 және F94975G-M1-11 линиялары *Bt11*, *Bt13* пен *Bt10* гендерінің көзі, ал F95602GM1-21, F94895G-M1-21 мен F94889G-M1-31 *Bt8*, *Bt12*, *Bt5* және Drobia сорты арқылы құрылған болатын, қазіргі уақытта Румынияда кеңінен өсірілуде. Ал түрік бидай линиясы PI1783838 *Bt8*, *Bt9* және *Bt10* гендерінің көзі болып табылады [8].

Бидайдың қатты қара күйесінің жергілікті популяциясына жоғары төзімділік көркеткен үлгілерге: АҚШ-тан Burt, Celorow, Franklin, Ark, Hyslop; Франциядан Marines; Англиядан – Regent, Болгариядан – Русалка, ТМД мемлекеттерінен – Заря, Прикубанская, Красноводопадская 23, Красноводопадская 28 және т.б. жатады [8, 9]. Жергілікті және Қазақстан селекциясының күздік бидайының төзімділігін зерттеу кезінде Мелянопус 223 сорты ерекшеленді [10]. Сонымен қатар, қатты қара күйе патогеніне төзімділік гендері идентификацияланған сорттар жинағын зерттеу кезінде 10 *Bt* гені бар ген тасымалдаушылары жоғары төзімділік көрсетті. Шу алқабында *Bt2* (Hussar), *Bt9* (Selm-65), *Bt10* (Selm 66) гендерінің тасымалдаушылары жоғары эффективтілік көрсетті. Селекция үшін қызығушылық танытқан, құрамында *BtZ* гені бар бидай сорты – Заря [9].

Көп таралған коммерциялық бидай сорттары қатты қара күйеге төзімсіз, кейбіреулері ғана орташа төзімді немесе төзімді болып табылады. Дегенмен төзімділік көздері тек басқа бидай туыстарынан (*Triticum boeoticum*, *T. dicoccoides*, and *Aegilops*, *Triticum monococum*, *Triticale*) интрогрессияланған немесе туыстық қатынасы болған жағдайда ғана кездеседі [8]. Қатты қара күйеге төзімділік негізінен осы уақытқа дейін идентификацияланған 15 төзімділік гендерімен бақыланады. [1, 11]. Бүгінгі таңға дейін қатты қара күйеге төзімділік гендерімен тіркескен генетикалық маркерлерді іздестіру барысында төзімділік гендерімен тіркескен бірнеше арнайы маркерлер идентификацияланған болатын, олардың кейбіреулері селекция процесінде қолданысқа ие [12].

Қатты қара күйеге қарсы төзімділік гендерінің ішінде көп көңіл бөлінгені *Bt10*, өйткені [13] деректері бойынша бұл ген қатты қара күйенің әлемдегі таралған барлық расасына қарсы эффективті болып табылады.

Bt10 гені 6D хромосомасының қысқа иығында шоғырланған (1-ші сурет). Қатты қара күйеге төзімділіктің *Bt10* генінің көзі PI178383 линиясы болып табылады [12]. Бұл линияның құрамында *Bt10* гендерімен қатар *Bt8*, *Bt9* төзімділік гендері анықталған [1]. *Bt10* генді алғаш рет Glenlea/Taber комбинациясының 42 линиясын бағалау кезінде карталаған болатын [13].



1-сурет – Қатты қара күйеге төзімділіктің *Bt10* генімен тіркескен микросателитті маркерлердің орналасуы және *Bt10* генімен арақашықтығы, cM [13]

Бидайдың қатты қара күйеге төзімділігін арттыру бойынша селекцияда *Bt10* генімен тіркескен микросателитті молекулалық маркерлерді қолдануға болады. Молекулалық маркерлер бойынша деректерді талдау барысында қатты қара күйеге төзімділік гендерін идентификациялауға арналған бірнеше маркердің бар екені анықталды. Сонымен қатар, молекулалық скрининг жұмыстарында gwm469, wmc749, cfd0080, cfd0019, cfd0033 және bagc54 микросателитті маркерлері қолданылады. Дегенмен төзімділік гені мен gwm469 маркерінің арасы 19,3 сМ, сондықтан оны маркерлік селекцияда (Marker-Assisted Selection) қолданбаған жөн. *Bt10* төзімділік гені мен gwm469 маркерінің арақашықтығы жоғары деңгейдегі рекомбинацияның болып, алынған нәтижелер қате болуы мүмкін [14]. Ең тиімді және сенімді маркер ретінде FSD_RSA маркерін атауға болады, өйткені аталған маркер *Bt10* генімен тығыз тіркескен (0,0 сМ). [12, 15] Сондықтан FSD_RSA маркері gwm469 маркеріне қарағанда маркер арқылы селекция процесіне қолдануға қолайлы деп танылады.

Зерттеу жұмысының мақсаты күздік бидай үлгілерінен молекулалық маркердің көмегімен *Bt10* генінің тасымалдаушыларын идентификациялау.

Зерттеу әдістері мен материалдар. Зерттеу объектісі ретінде 19 күздік бидай үлгілері алынды, олардың ішінде 14 қазақстандық бидай сорттары және 5 шетелдік бидай үлгілері. Позитивті бақылау ретінде *Bt10* генінің тасымалдаушысы болып табылатын М-84-625, SEL M83-162 үлгісі, ал негативті бақылау ретінде қатты қара күйеге сезімтал Yakaг-99 сорты алынды. Өсімдік материалынан ДНҚ-ны бөліп алу СТАВ әдісін қолдану арқылы жүзеге асырылды [16]. ДНҚ-ның концентрациясы мен сапасын анықтау спектрофотометр құралы арқылы жүргізілді (Nanodrop 2000, Thermo Scientific). *Bt10* генінің тасымалдаушыларын идентификациялау үшін FSD/RSA [12]. Праймерлерін қолдану арқылы полимеразалық тізбектік реакция (ПТР) жүргізілді. FSD/RSA праймерлерінің жүйелілігі төмендегідей:

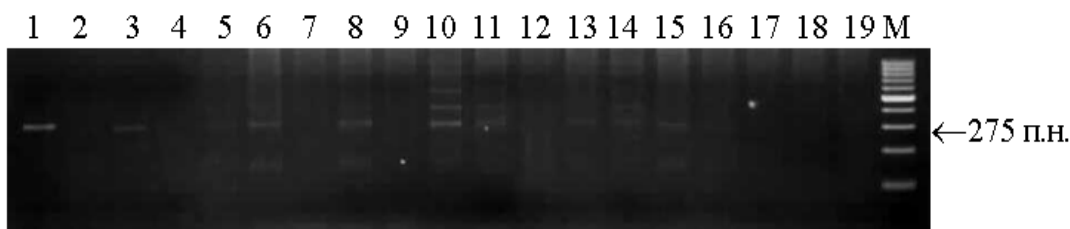
FSD 5'- GTT TTA TCT TTT TAT TTC -3'

RSA 5'- CTC CTC CCC CCA -3'

ПТР реакциялық қоспаның жалпы көлемі 10 мкл; оның ішінде құрамы 1,0 мкл 10 × буфер, 1,0 мкл 2,5 mM dNTP, концентрациясы 10 pmol әрбір праймерден 0,2 мкл, 0,25 мкл 5 U Таq-полимераза, 5,85 мкл MQ-H₂O және 1,5 мкл 20 ng/ul ДНҚ. Амплификация BioRAD T100 (Сингапур) амплификаторында, мынадай көрсеткіштер бойынша жүргізілді: алғашқы денатурация – 94°C-та 3 мин; барлығы 35 айналым – денатурация 94°C-та 30 сек; 44°C-та – 30 сек; 72°C-та –1 мин; соңғы кезең 72°C-та 10 мин жүргізілді. Оң бақылау ретінде *Bt10* генінің тасымалдаушылары болып табылатын М-84-625, SEL M83-162 линиясы қолданылды. Зерттелген бидай генотиптерінде *Bt10* генінің бар немесе жоқ екенін айқындау үшін ПТР өнімдеріне электрофорез 2% агарозалық гелде жүргізілді [17].

Нәтижелер мен талқылаулар. FSD/RSA праймерлерді қолдану арқылы ПТР жүргізу барысында зерттелген 19 бидай үлгісінің онында 275 жұп нуклеотид болатын амплификация өнімі түзілді, оларға мына бидай үлгілері жатады: М-84-625 SEL M83-162, P.I. 178383, М-82-2102, Дастан, Юбилейная 60, Рамин, Нұреке, Мереке 70, Майра және Қарасай (2-сурет).

Сонымен, FSD/RSA молекулалық маркерді қолдану арқылы қатты қара күйеге қарсы эффективті *Bt10* төзімділік генінің тасымалдаушысы ретінде 7 қазақстандық бидай сорттарын айтуға болады: Дастан, Юбилейная 60, Рамин, Нұреке, Мереке 70, Майра және Қарасай.



2-сурет – *Bt10* генімен тіркескен FSD/RSA локусына арналған праймерлерді қолдану арқылы түзілген бидай үлгілерінің ДНҚ амплификациясы өнімдерінің электрофореграммасы:

1 – М-84-625, SEL M83-162; 2 – Yakaг-99 (негативті бақылау); 3 – P.I. 178383 (позитивті бақылау); 4 – Ykizece 96; 5 – М-82-2102; 6 – Дастан; 7 – Ақ дән; 8 – Юбилейная 60; 9 – Сапалы; 10 – Рамин; 11 – Нұреке; 12 – Наз; 13 – Мереке 70; 14 – Майра; 15 – Қарасай; 16 – Безостая 1; 17 – Алмалы; 18 – Егемен; 19 – Стекловидная 24; М – молекулалық салмақтың маркері (Gene-Ruler 100bp DNA Ladder)

Bt10 генімен тіркескен FSD/RSA локусына арналған праймерлерді қолдану арқылы күздік бидай үлгілерінің идентификациялау

№	Бидай үлгілерінің аталуы	<i>Bt10</i> , FSD/RSA
1	M-84-625, SEL M83-162	275 ж.н.
2	Yakar-99	–
3	P.I. 178383	275 ж.н.
4	Ykizce 96	–
5	M-82-2102	275 ж.н.
6	Дастан	275 ж.н.
7	Ақ дән	–
8	Юбилейная 60	275 ж.н.
9	Сапалы	–
10	Рамин	275 ж.н.
11	Нүреке	275 ж.н.
12	Наз	–
13	Мереке 70	275 ж.н.
14	Майра	275 ж.н.
15	Қарасай	275 ж.н.
16	Безостая 1	–
17	Алмалы	–
18	Егемен	–
19	Стекловидная 24	–
M	Молекулалық салмақтың маркері (Gene-Ruler 100bp DNA Ladder)	

* Генотипте 275 ж.н. амплификацияланған өнім болған жағдайда *Bt10* генінің тасымалдаушы екені дәлелденеді, ал «→» күтілген өнім түзілмеген, яғни құрамында *Bt10* генінің жоқ екенін көрсетеді.

Бұл аталған бидай сорттары қатты қара күйеге төзімділік донорлары ретінде будандастыру бағдарламаларында қолдануға ұсынылады және күздік бидайдың қатты қара күйеге төзімді коммерциялық сорттары деп табылады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Goates B.J. Common bunt and dwarf bunt // In book: Wilcoxson R.D., Saari E.E. (eds.), Bunt and Smut Diseases of wheat: Concepts and methods of disease management. – Mexico, D.F.: CIMMYT, 1996. – P. 15-25.
- [2] Nagy E., Moldovan V. The effect on fungicides treatments on the wheat common bunt (*Tilletia* spp.) in Transylvania – Romania // Czech J. Genet. Plant Breeding. – 2006. – Vol. 42. – P. 56-61.
- [3] Nielsen B.J., Borgen A., Kristensen L. Control of seed-borne diseases in production of organic cereals // Proc. of Inter. conf. of The Brighton Conference “Pest and Diseases”: British Crop Protection. – 2000. – Vol. 1. – P. 171-176.
- [4] Назарова Л.Н., Соколова Е.А. Прогрессирующие болезни зерновых культур // Агро XXI. – 2000. – № 4. – С. 2-3.
- [5] Назарова Л.Н. Прогрессирующие болезни озимой и яровой пшеницы // Защита и карантин растений. – 2006. – № 7. – С. 12-14.
- [6] Падерина Е.В., Чмут Л.Я. Проблемы селекции зерновых культур на иммунитет // Селекция и семеноводство. – 1995. – № 1. – С. 15-18.
- [7] Коновалов Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям. – М.: Колос, 1999. – 135 с.
- [8] Oncica F., Saulesku N.N. Sources of resistance to bunt (*Tilletia* spp.) in modern semidwarf winter wheat (*Triticum aestivum* L.) // Romanian Agricultural Research. – 2007. – Vol. 24. – P. 29-32.
- [9] Позднякова Н.Н., Аубекерова Н.Г., Сулейманова Ш.С. Современное состояние селекции устойчивых к болезням сортов зерновых колосовых культур // Мат. междунар. конф. «Современные методы защиты и сохранения биоразнообразия Кыргызстана». – Бишкек, 2010. – С. 151-155.
- [10] Койшыбаев М. Протравливание семян зерновых культур в Казахстане // Защита и карантин растений. – 2000. – № 1. – С. 14-16.
- [11] Hoffmann J.A., Metzger R.J. Current status of virulence genes and pathogenic races of the wheat bunt fungi in the northwestern USA // Phytopathology. – 1976. – Vol. 66. – P. 657-660.
- [12] Laroche A., Demeke T., Gaudet, D.A., Puchalski B., Frick M., McKenzie R. Development of a PCR marker for rapid identification of the *Bt10* gene for common bunt resistance in wheat // Genome. – 2000. – Vol. 43. – P. 217-223.
- [13] Menzies J. G., Knox R. E., Popovic Z., Procnier J. D. Common bunt resistance gene *Bt10* located on wheat chromosome 6D // Canadian Journal Of Plant Science. – 2006. – Issue 86. – P. 1409-1412.
- [14] Gluca M., Saulesku N.N. Screening Romanian winter wheat germplasm for presence of *Bt10* bunt resistance gene, using molecular markers // Romanian Agricultural Research. – 2008. – Vol. 25. – P. 1-5.
- [15] Demeke T., Laroche A., Gaudet D.A. A DNA marker for the common bunt resistance gene in wheat // Genome. – 1996. – Vol. 39. – P. 51-55.

[16] Riede C.R., Anderson J.A. Linkage of RFLP markers to an aluminum tolerance gene in wheat // *Crop Science*. – 1996. – Vol. 36 (4). – P. 905-909.

[17] Chen X.M., Line R.F., Leung H. Genome scanning for resistance gene analogs in rice, barley, and wheat by high resolution electrophoresis // *Theoretical and Applied Genetics*. – 1998. – Vol. 97. – P. 345-355.

REFERENCES

[1] Goates B.J. Common bunt and dwarf bunt. In book: Wilcoxson R.D., and Saari E.E. (eds.), *Bunt and Smut Diseases of wheat: Concepts and methods of disease management. Mexico, D.F.: CIMMYT 1996*. P. 15-25 (in Eng.).

[2] Nagy E., Moldovan V. The effect on fungicides treatments on the wheat common bunt (*Tilletia* spp.) in Transylvania – Romania. *Czech J. Genet. Plant Breeding*, **2006**, 42, 56-61 (in Eng.).

[3] Nielsen B.J., Borgen A., Kristensen L. Control of seed-borne diseases in production of organic cereals. Proc. of Inter. conf. of The Brighton Conference “Pest and Diseases”. *British Crop Protection*, **2000**, 1, 171-176 (in Eng.).

[4] Nazarova L.N., Sokolova Y.A. Progressive diseases of cereals. *Agro XXI*, **2000**, 4, 2-3. (in Russ.).

[5] Nazarova L.N. Progressive diseases of winter and spring wheat. *Plant Protection and Quarantine*, **2006**, 7, 12-14 (in Russ.).

[6] Paderina Y.V., Chmut L.Ya. Problems of breeding of cereals to immunity. *Breeding and Seed Production*, **1995**, 1, 15-18 (in Russ.).

[7] Kononov Y. B. Plant breeding for resistance to diseases and pests. M.: Kolos, 1999. 135 p. (in Russ.).

[8] Oncica F., Saulescu N.N. Sources of resistance to bunt (*Tilletia* spp.) in modern semidwarf winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Romanian Agricultural Research*, **2007**, 24, 29-32 (in Eng.).

[9] Pozdnyakova N.N., Aubekerova N.G., Suleimanova Sh.S. The current state of breeding to disease resistance varieties of cereals. Proc. of Inter. Conf. Modern methods of plant protection and conservation of Kyrgyzstan. *Bishkek, 2010*. P. 151-155. (in Russ.).

[10] Koishibaev M. Seed treatment of cereals in Kazakhstan. *Plant Protection and Quarantine*, **2000**, 1, 14-16 (in Eng.).

[11] Hoffmann J.A., Metzger R.J. Current status of virulence genes and pathogenic races of the wheat bunt fungi in the northwestern USA. *Phytopathology*. **1976**, 66, 657-660 (in Eng.).

[12] Laroche A., Demeke T., Gaudet, D.A., Puchalski B., Frick M., McKenzie R. Development of a PCR marker for rapid identification of the *Bt10* gene for common bunt resistance in wheat. *Genome*, **2000**, 43, 217-223 (in Eng.).

[13] Menzies J. G., Knox R. E., Popovic Z., Procnunier J. D. Common bunt resistance gene *Bt10* located on wheat chromosome 6D. *Canadian Journal Of Plant Science*, **2006**, 86, 1409-1412 (in Eng.).

[14] Gluca M., Saulescu N.N. Screening Romanian winter wheat germplasm for presence of *Bt10* bunt resistance gene, using molecular markers. *Romanian Agricultural Research*, **2008**, 25, 1-5 (in Eng.).

[15] Demeke T., Laroche A., Gaudet D.A. A DNA marker for the common bunt resistance gene in wheat. *Genome*, **1996**, 39, 51-55 (in Eng.).

[16] Riede C.R., Anderson J.A. Linkage of RFLP markers to an aluminum tolerance gene in wheat. *Crop Science*, **1996**, 36 (4), 905-909 (in Eng.).

[17] Chen X.M., Line R.F., Leung H. Genome scanning for resistance gene analogs in rice, barley, and wheat by high resolution electrophoresis. *Theoretical and Applied Genetics*, **1998**, 97, 345-355 (in Eng.).

ИДЕНТИФИКАЦИЯ *Bt10* ГЕНА УСТОЙЧИВОСТИ К ТВЕРДОЙ ГОЛОВНЕ (*Tilletia caries*) У ОБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ

З. Б. Сапахова¹, А. М. Кохметова¹, Е. Б. Дутбаев², М. Н. Атишова¹

¹Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан,

²Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: пшеница, твердая головня, гены устойчивости, молекулярные маркеры.

Аннотация. Твердая головня (*Tilletia caries*) пшеницы является самым опасным болезням пшеницы, который наносят серьезный экономический ущерб, снижая уровень урожая и качества зерна. Наиболее эффективными и экономически выгодными приемами борьбы с твердой головней пшеницы являются предпосевное протравливание семян, а также возделывание сортов, устойчивых к данному заболеванию. В настоящее время в Казахстане отсутствуют надежные доноры устойчивости к твердой головне. В литературных источниках имеются 15 генов устойчивости к твердой головне. Одним из эффективных генов устойчивости является ген *Bt10*. В данной статье идентифицированы носители гена устойчивости к твердой головне *Bt10* у образцов озимой пшеницы. В качестве объектов был использован набор образцов озимой пшеницы, состоящих из казахстанской и зарубежной селекции. В результате молекулярного скрининга носителей гена *Bt10* с использованием молекулярного маркера FSD/RSA установлено, что 7 казахстанских сортов озимой пшеницы (Дастан, Юбилейная 60, Рамин, Нурке, Мереке 70, Майра и Карасай) являются носителями данного гена. Выявленные источники устойчивости к твердой головне рекомендуются в качестве доноров в селекционных программах по повышению устойчивости к болезни.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 92 – 98

**EFFECT OF MULCHONANATOMICAL PARAMETERS
OF SOY BEAN**

Zh. A. Abdukadirova¹, M. S. Kurmanbayeva¹, R. M. Biyashev²

¹Kazakh state women's teacher training university, Almaty, Kazakhstan,

²Virginia Polytechnic Institute and State University, USA.

E-mail: zhansina88@mail.ru

Keywords: soybean, mulch, anatomy, xylem, phloem, morphometry.

Abstract. We have studied the anatomical structure of the Dikovik soybean varieties grown with drip irrigation with mulch and without it in the experimenting area of the Kazakh Institute of Agriculture and crop production in the south east of Kazakhstan.

In leaf anatomy trichomes in leaf epidermis can be clearly distinguished. In the lower epidermis the size and the number of trichomes have increased. In the center ribconductive beam is well developed. Mesophyll differentiated into columnar and spongy. The option with mulch compared parameters soybean leaves showed the highest rate.

During the study of stem soybeans well-developed trichomes were discovered. The volume of primary cortex decreased, and the volume of the central cylinder increased. Xylem rays are clearly visible. Unknown black substances have been also discovered. Anatomical structure is well developed in the 1 voption grown with mulch.

A cross section of the root member consists of rizodermis, primary cortex and the central cylinder, in comparison with two embodiments of digital data, in the option with mulch root diameter is almost twice the attributes and it accordingly increased.

High rates of soy structural aspects have been found in the option with mulch film than without it. The efficiency with mulch film at drip irrigation technology has been proved, since it is not only possible to save the water, but also it has a positive effect on the productivity of soybeans.

УДК 581.8

**СОЯ ӨСІМДІГІНІҢ АНАТОМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ
МУЛЬЧИРЛЕЙТІН ПЛЕНКАНЫҢ ӘСЕРІ**

Ж. А. Абдукадирова¹, М. С. Құрманбаева¹, Р. М. Бияшев²

¹Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,

²Вирджиния университетінің политехникалық институты, АҚШ, Вирджиния

Тірек сөздер: соя, анатомия, ксилема, флоэма, тамшылатып суғару, мульчиленген үлбір (пленка), морфометрия.

Аннотация. Қазақстанның оңтүстік шығысында Қазақ егіншілік және өсімдіктану ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік бөлігінде өсірілген сояның Диковик сорты 2 вариантта, мульчирейтін пленкамен тамшылатып суғару және пленкасыз әдіспен тамшылатып суғару арқылы өсірілген жағдайда анатомиялық құрылысы зерттелді.

Соя өсімдігі жапырағының анатомиялық құрылысында эпидермистен трихомаларды айқын бақылауға болады. Төменгі эпидермисте трихомалар саны мен көлемі артқан. Орталық жүйкеде ірі өткізгіш шоқ байқалған. Мезофилл бағаналы және борпылдақ. Соя жапырағының анатомиялық параметрлерін салыстыру барысында мульчирейтін пленкамен тамшылатып суғару арқылы өсірілген жағдайда пленкасыз өсірілген вариантқа қарағанда жоғары көрсеткіштерге ие.

Соя сабағының анатомиялық құрылысында трихомалар өте жиі және жақсы дамығандығы анықталды. Алғашқы қабық көлемі азайған, алорталық шеңбер көлемі кеңейген. Өткізгіш шоқта ксилема сәулелері айқын. Паренхималық клеткалардың клетка қабықшасында белгісіз қара заттардың шоғырланғандығы бақыланды. Тамшылатып суғару технологиясының әртүрлі варианттарында соя өсімдігі сабағының анатомиялық көрсеткіштерін салыстыру бойынша 1-вариант пленкамен өсірілгенде сабақтың морфометриялық өлшемдері ұлғайған.

Соя тамырының көлденең кесіндісінен ризодерма, алғашқы қабық, орталық шеңберден тұрады, екі варианттың сандық мәліметтерін салыстырғанымызда, мульчирлейтін пленкамен өсірілген жағдайда тамыр диаметрі шамамен екі есе артқан, сәйкесінше басқа барлық параметрлері ұлғайған.

Пленкасыз әдіспен тамшылатып суғаруға қарағанда, мульчирлейтін пленкамен тамшылатып суғару арқылы өсірілген соя өсімдігінің структуралық аспектілері жоғары көрсеткіштерге ие болды. Тамшылатып суғару технологиясын қолдану суды үнемдеумен қатар, өнімділікті арттыруға ықпалын тигізетіндігі дәлелденді.

Кіріспе. Егіншілік саласында пайдаланатын суды үнемдеу – бүгінгі күннің басты талабы. Су үнемдеу технологиясын өндіріске енгізу сояны тамшылатып суғару және егістік жерлерді жаңа технология бойынша тегістеу негізінде ауылшаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға ықпалын тигізеді. Дүниежүзі бойынша бұршақ тұқымдас дақылдар арасында соя егіс көлемі жөнінде бірінші орын алады. Қазақстанда соя алғаш рет 1930 жылдардан бастап егіле бастады. Соя Қазақстанда Алматы облысының Сарқан, Көксу, Алакөл, Ескелді аудандарында көптеп өсіріледі. Жалпы, еліміз бойынша жыл сайын 60 мың гектарға соя тұқымдары себіліп, олардың күзде орташа алғанда 150-400 мың тонна өнім алынады. Сондықтан, сояның өнімділігін арттыру мақсатында және суды үнемдеу үшін сояны тамшылатып суғару технологиясымен өсіру өзекті. Елімізде сояның Жалпақсай, Жансая, Вита, Ласточка, Қазақстандық – 200, Эврика – 357, Диковик және т.б. сорттары аудандастырылған.

Топырақтың әртүрлі жағдайында тамырдың структуралық аспектілерінің дамуы, әртүрлі стресс жағдайларында сояның анатомиялық және физиологиялық параметрлерінің өзгеруі, соя жапырағының анатомиялық құрылысына әртүрлі жағдайдың әсері, сояны әртүрлі жағдайда өсіру ксилеманың дамуы мен клетка қабықшасының қалыңдығына әсерін зерттеу туралы шетелдік әдебиеттерге шолу жасалды [1, 13 б.].

Ғылыми жұмыстың мақсаты: Тамшылатып суғару технологиясы бойынша өсірілген соя өсімдігінің ішкі анатомиялық құрылымына мульчирлейтін пленканың әсерін айқындау.

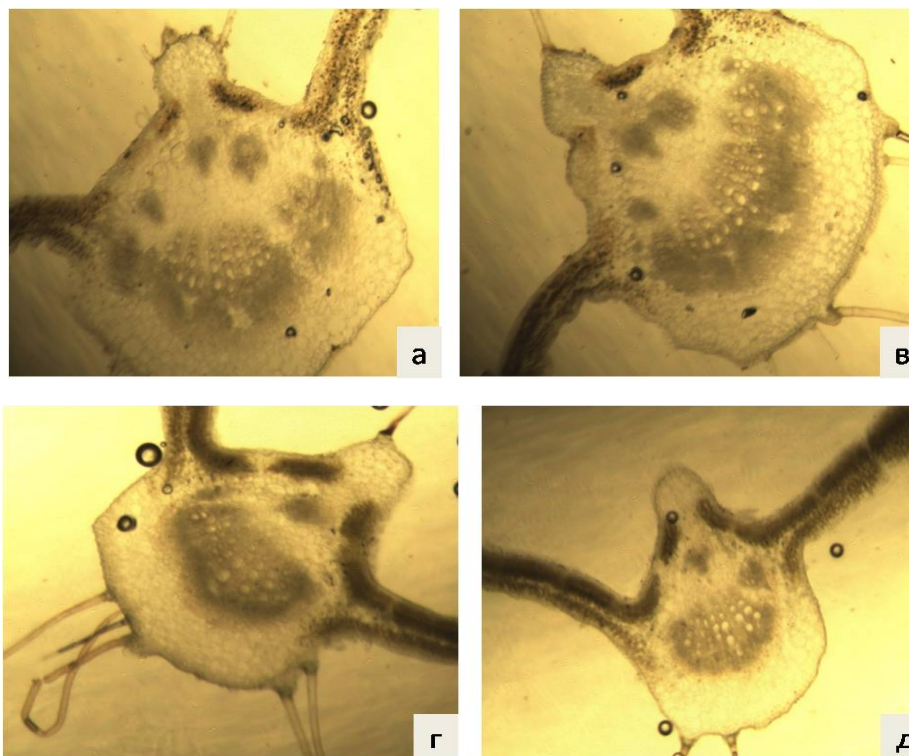
Зерттеу объектісі: Тамшылатып суғару технологиясын қолдану арқылы өсірілген, Қазақстанда аудандастырылған соя өсімдігінің Диковик сорты.

Зерттеу әдістері: Өсімдіктің өсуіне және дамуына фенологиялық бақылаулар тәжірибенің егістік және зертханалық жағдайында 1 және 2 вариантында жүргізілді. 1-вариант – мульчирлейтін пленкамен тамшылатып суғару; 2-вариант – пленкасыз тамшылатып суғару.

Зертханалық жағдайда сояның ішкі анатомиялық құрылысын жан-жақты салыстырмалы түрде зерттедік. Анатомиялық құрылысын айқындау үшін Страсбургер-Флемминг әдісі қолданылды. Фиксация – су, глицерин, спирт 1:1:1 қатынасында жасалды. Уақытша препараттар глицеринде бекітілді. Морфометриялық өлшемдер мен микрофотографиялар видео микроскоп Мiсгос Австрия МСХ100 камерасы 519 СU5.0М CMOS арқылы жасалынды. Микроскопиялық фотосуреттер 400 есе ұлғайтылған. Соя сорттарының морфологиялық көрсеткіштері күнделікті өлшеніп, фотосуретке түсіріліп отырылды.

Зерттеу нәтижелері:

Қазақстанның оңтүстік-шығысында Қазақ егіншілік және өсімдіктану ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік бөлігінде өсірілген соя өсімдігіне 2 вариантта, мульчирлейтін пленкамен тамшылатып суғару және пленкасыз әдіспен тамшылатып суғару арқылы өсірілген соя өсімдігінің анатомиялық құрылысына микроскоп көмегімен зерттеу жүргіздік. Соя өсімдігі жапырағының анатомиялық құрылысында эпидермистен трихомаларды айқын бақылауға болады. Төменгі эпидермисте трихомалар саны мен көлемі артқан. Орталық жүйкеде ірі өткізгіш шоқ байқалған. Мезофилл бағаналы және борпылдақ.



а, в – мульчирлейтін пленкамен; г, д – пленкасыз тамшылатып суғару

1-сурет – Тамшылатып суғару әдісімен өсірілген соя жапырағының микроскопиялық көріністері

Мульчирлейтін пленкамен тамшылатып суғару арқылы өсірілген соя жапырағының анатомиялық құрылысына микроскопиялық талдау барысында, жоғарғы эпидермис қалыңдығы 41,03 мкм, бағаналы ұлпа 153,15 мкм, борпылдақ ұлпа 108,81 мкм, орталық жүйке қалыңдығы 2079,36 мкм, орталық жүйкедегі өткізгіш шоқ ұзындығы 1315,29 мкм, өткізгіш шоқ ені 605,15 мкм, трихомалар 968,07 мкм, ксилема 82,37 мкм, жалпы мезофилл қалыңдығы 365 мкм, төменгі эпидерма қалыңдығы 31,92 мкм болғандығы айқындалды (1а,в-сурет).

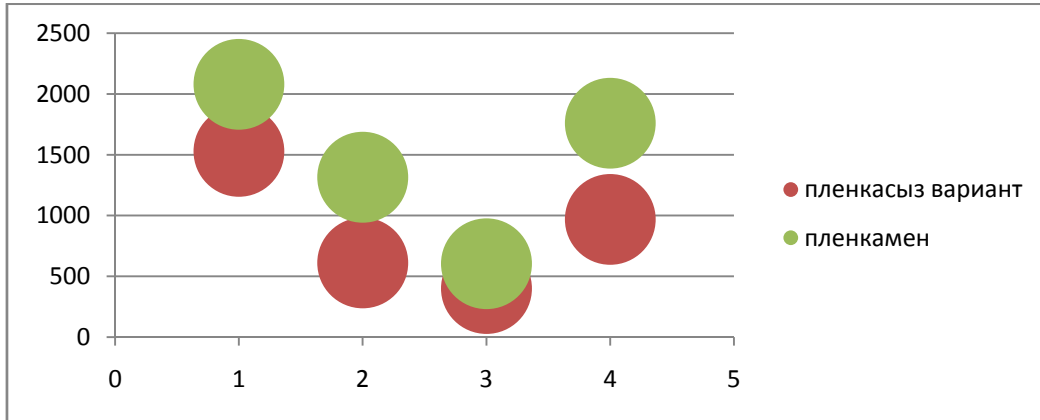
Пленкасыз тамшылатып суғару әдісімен өсірілген соя жапырағына микроскопиялық зерттеу төмендегі көрсеткіштерді көрсетті: орталық жүйке қалыңдығы 1527,25 мкм, жапырақ қалыңдығы 327,54 мкм, орталық жүйкедегі өткізгіш шоқ ұзындығы 609,29 мкм, өткізгіш шоқ ені ұзындығы 398,98 мкм², борпылдақ ұлпа ұзындығы 87,73 мкм, бағаналы ұлпа 101,19 мкм және төменгі эпидермистегі трихома ұзындығы 1759,41 мкм (1г,д-сурет).

Соя жапырағының анатомиялық параметрлерін салыстыру барысында мульчирлейтін пленкамен тамшылатып суғару арқылы өсірілген жағдайда пленкасыз өсірілген вариантқа қарағанда жоғары көрсеткіштерге ие (2-сурет).

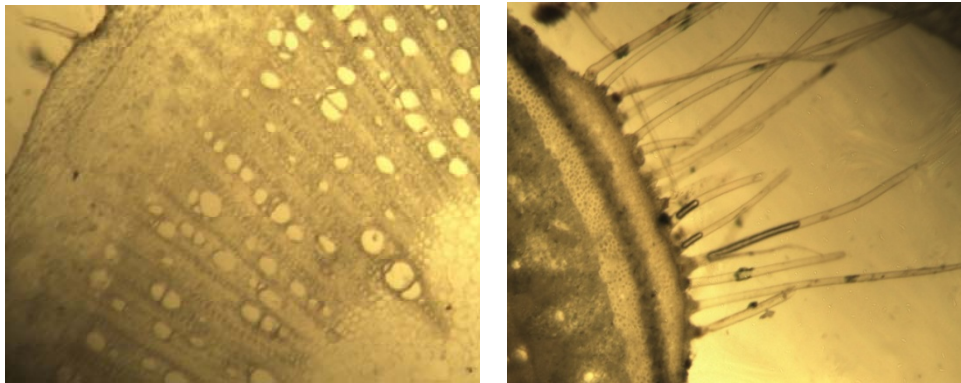
Соя сабағының анатомиялық құрылысында трихомалар өте жиі және жақсы дамығандығы анықталды. Алғашқы қабық көлемі азайған. Орталық шеңбер көлемі кеңейген. Өткізгіш шоқта ксилема сәулелері айқын. Паренхималық клеткалардың клетка қабықшасында белгісіз қара заттардың шоғырланғандығы бақыланды.

Мульчирлейтін пленкамен өсірілген жағдайда соя сабағының морфометриялық ерекшеліктерін зерттеу бойынша, өткізгіш шоқтағы ксилема сәулелерінің көлемі 1977,10 мкм, ксилема түтіктері 148,05 мкм, флоэма 473,73 мкм, паренхима 296,38 мкм, лубтық қалпақшақалыңдығы 110,02 мкм болатындығы анықталды (3-сурет).

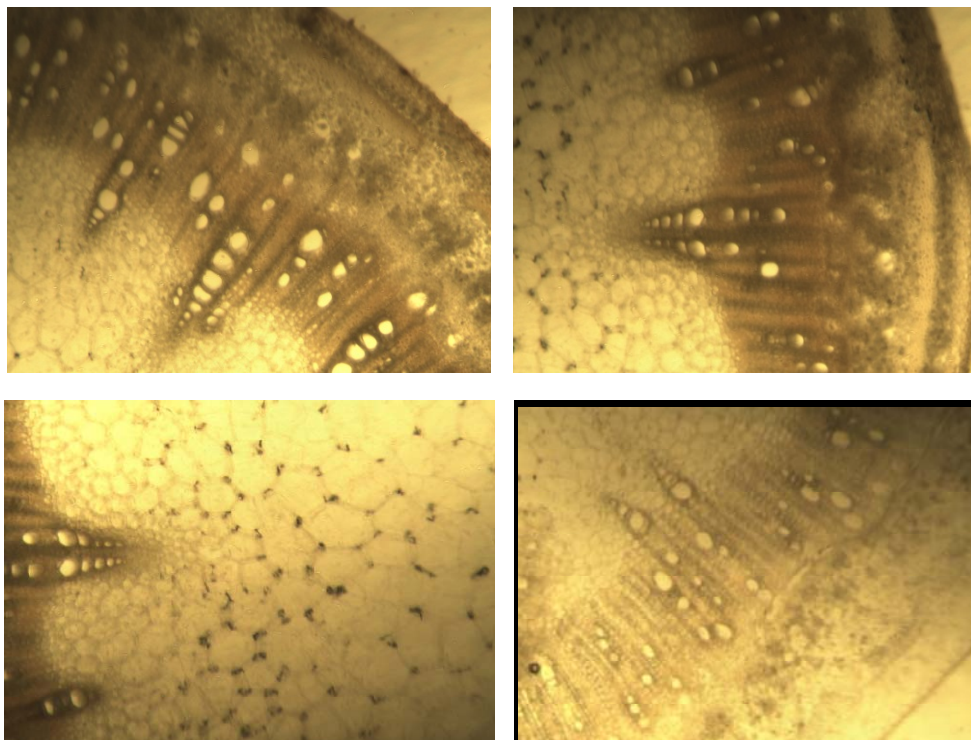
2-вариантта пленкасыз тамшылатып суғару әдісімен өсірілген соя сабағының анатомиялық құрылысына морфометриялық талдау жүргізгенімізде, алғашқы қабық ұзындығы қалыңдығы 402,02 мкм, өткізгіш шоқтар жалпы ұзындығы 1049,66 мкм, флоэма 456,8 мкм, лубтық қалпақшақалыңдығы 136,94 мкм, паренхималық клетка 197,02 мкм, ксилема ұзындығы 1017,77 мкм, ең қысқа ксилема ұзындығы 637,02 мкм және ең ірі ксилема түтігі 93 мкм болады (4-сурет).



2-сурет – Пенкамен және пенкасыз тамшылатып суғару әдісімен өсірілген соя жапырағының салыстырмалы параметрлері



3-сурет – Мульчирлейтін пенкамен тамшылатып суғару әдісімен өсірілген соя сабағының микроскопиялық көріністері



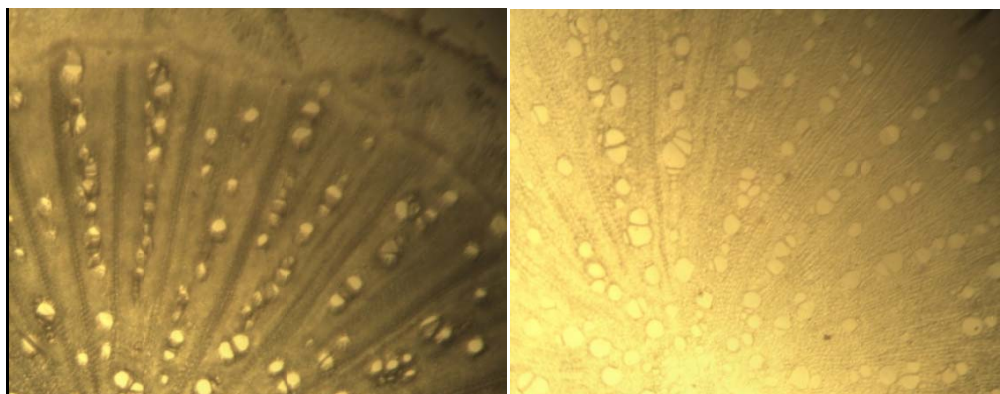
4-сурет – Пенкасыз тамшылатып суғару әдісімен өсірілген соя сабағының микроскопиялық құрылысы

Тамшылатып суғару технологиясының әртүрлі варианттарында соя өсімдігі сабағының анатомиялық көрсеткіштерін салыстыру бойынша 1-вариант пленкамен өсірілгенде сабақтың морфометриялық өлшемдері ұлғайғандығын 5-суреттен айқын көруге болады.

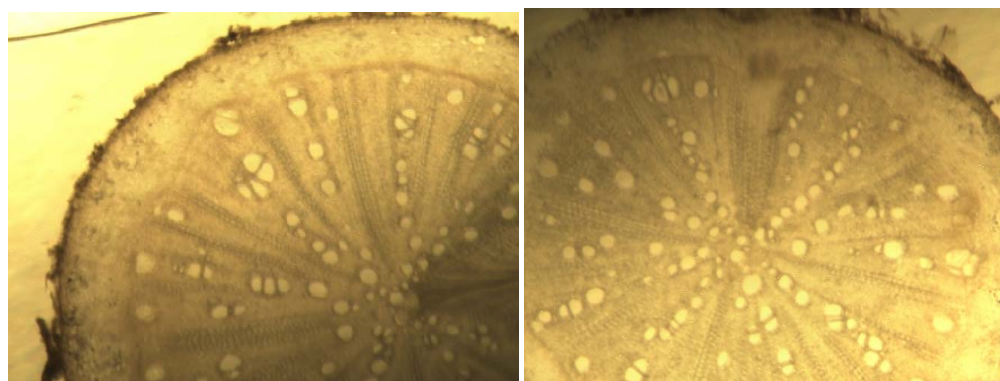


5-сурет – Тамшылатып суғару технологиясының әртүрлі варианттарында сабақтың анатомиялық көрсеткіштерін салыстыру

Соя тамырын зерттеу барысында, мульчирлейтін пленкамен тамшылатып суғару әдісімен өсірілген соя тамырының микроскопиялық құрылысында алғашқы қабық 603,80 мкм, тамыр диаметрі 5996 мкм, ксилема сәулесінің ұзындығы 2366,85 мкм ірі ксилема түтіктері 113,77 мкм болатындығын байқадық (6-сурет).



6-сурет – Мульчирлейтін пленкамен тамшылатып суғару әдісімен өсірілген соя тамырының микроскопиялық көрінісі



7-сурет – Пленкасыз тамшылатып суғару әдісімен өсірілген соя тамырының микроскопиялық көрінісі

Соя тамырын зерттеу барысында, пленкасыз тамшылатып суғару әдісімен өсірілген соя тамырының анатомиялық көрсеткіштері: тамыр диаметрі 2641,47 мкм, орталық цилиндр диаметрі 2166 мкм, алғашқы қабық 190,16 мкм, ксилема радиусы 1060 мкм және ең ірі ксилема 99,04 мкм (7-сурет).

Кестедегі сандық мәліметтерден екі вариантты салыстырғанда, мульчирлейтін пленкамен өсірілген жағдайда тамыр диаметрі шамамен екі есе артқан, сәйкесінше басқа барлық параметрлер ұлғайған.

Диковик сортының тамырының анатомиялық көрсеткіштері

№	Пленкасыз тамшылатып суғару, мкм		Мульчирлейтін пленкамен тамшылатып суғару, мкм	
	1	Тамыр диаметрі	2641,47	Тамыр диаметрі
2	Ірі ксилема түтігі	99,04	Ірі ксилема түтігі	113,77
3	Алғашқы қабық	190,16	Алғашқы қабық	603,80
4	Ксилема сәулесі радиусы	1060	Ксилема сәулесі радиусы	2366,85
5	Орталық цилиндр диаметрі	2166	Орталық цилиндр диаметрі	4733,7

Қорытындылай келгенде, пленкасыз әдіспен тамшылатып суғаруға қарағанда, мульчирлейтін пленкамен тамшылатып суғару арқылы өсірілген соя өсімдігінің структуралық аспектілері жоғары көрсеткіштерге ие болды. Тамшылатып суғару технологиясын қолдану суды үнемдеумен қатар, өнімділікті арттыруға ықпалын тигізетіндігі дәлелденді.

1-вариантта, мульчирлейтін пленкамен тамшылатып суғаруда соя жапырағының орталық жүйке қалыңдығы 2012,48-2079,36 мкм аралығында ауытқыса, 2-бақылау вариантында, пленкасыз тамшылатып суғару орталық жүйке қалыңдығы – 1527,25 мкм дейін кеміген. Өткізгіш шоқ ұзындығы 1-вариантта 1252,33-1315,29 мкм-ге дейін жоғарылаған, ал 2-вариантта бұл көрсеткіш 609,29 мкм-ге төмендеген. 1-вариантта өткізгіш шоқтар ені – 605,15-603,77 мкм аралығында болса, ал 2-вариантта 398,98 мкм-ге азайған. Бағаналы ұлпа 1-вариантта 153,15 мкм, ал 2-вариантта 101,19 мкм. 1-вариантта борпылдақ ұлпа – 108,81 мкм, ал 2-вариантта 87,73 мкм. Төменгі эпидермис трихомаларының ұзындығы 1-вариантта 1759,41 мкм-ге дейін жетсе, ал 2-вариантта бұл көрсеткіш 968,07 мкм-ге кішірейген.

Соя сабағының анатомиялық параметрі өткізгіш шоқтарда ксилема сәулесінің ұзындығы 1-вариантта – 1977,10 мкм болса, ал 2-вариантта бұл көрсеткіш 1017,776 мкм-ге дейін азайды. Ксилема түтіктері 1-вариантта 105-148,05 мкм-ге аралығында ауытқыса, 2-вариантта 91-93 мкм-ге дейін кеміді. Флоэма 1-вариантта 473,73 мкм-ге, ал 2-вариантта 456,8 мкм-ге төмендеді. Паренхималық клеткалар көлемі 1-вариантта 296,38 мкм-ге артса, ал 2-вариантта нашар – 197,02 мкм-ге азайды.

Соя тамырының алғашқы қабығының қалыңдығы 1-вариантта 603,80-632,01 мкм аралығында ауытқыса, 2-бақылау варианты алғашқы қабық көлемі 190,16-236,14 мкм-ге дейін төмендеген. Тамыр диаметрі 1-вариантта 5996 мкм-ге дейін ұлғайса, ал 2-вариантта 2641,47 мкм-ге дейін екі есе кеміген. Ксилема сәулесінің радиусы 1-вариантта жақсы дамыса 2366,85 мкм, 2-вариантта 926,87-1142 мкм-ге төмендеген. Ірі ксилема түтіктері 1-вариантта 101,44-113,77 мкм-ге артса, ал 2-вариантта 74,40-99,04 мкм-ге ауытқыған.

REFERENCES

- [1] Queiroz-Voltan, RB; Nogueira, SDS; De Miranda, MAC; Root structural aspects and development of soybean in compacted soils // Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 2000. – Vol. 35. – Issue 5. – P. 929-938.
- [2] Makbul, S; Guler, NS; Durmus, N; Guven, S. Changes in anatomical and physiological parameters of soybean under drought stress // TURKISH JOURNAL OF BOTANY, 2011. – Vol. 35. – Issue 4. – P. 369-377.
- [3] Mussury, R.M; Betoni, R.; Silva, M.A; Scaloni, S.P.Q. Anatomia foliar de soja infectada por Phakopsora pachyrhizi H. Sydow & Sydow e tratada com extratos vegetais. Leaf anatomy of soybean infected with Phakopsora pachyrhizi H. Sydow & Sydow and treated with plant extracts // Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, 2012. – Vol. 14. – Issue 1. – P. 18-25.
- [4] De Micco, V; Aronne, G; Joseleau, JP; Ruel, K; Xylem development and cell wall changes of soybean seedlings grown in space // ANNALS OF BOTANY, 2008. – Vol. 101. – Issue 5. – P. 661-669.

- [5] Thomas, R; Fang, XX; Ranathunge, K; Anderson, TR; Peterson, CA. Soybean root suberin: Anatomical distribution, chemical composition, and relationship to partial resistance to Phytophthorasojae // PLANT PHYSIOLOGY, 2007. – Vol. 144. – Issue 1. – P. 299-311.
- [6] Fernando, JA; Vieira, MLC; Geraldi, IO; Appezzato-da-Gloria, B ; Anatomical study of somatic embryogenesis in Glycine max (L.) Merrill // Brazilian Archives Of Biology And Technology, 2002. – Vol. 45. – Issue 3. – P. 277-286.
- [7] Hacin, JI; Bohlool, BB; Singleton, PW; Partitioning of C-14-labelled photosynthate to developing nodules and roots of soybean (Glycine max) // New Phytologist, 1997. – Vol. 137. – Issue 2. – P. 257-265.
- [8] TIWARI, SP; BHATIA, VS; Characters of pod anatomy associated with resistance to pod-shattering in soybean // Annals Of Botany, 1995. – Vol. 76. – Issue 5. – P. 483-485.
- [9] Gojon, A; Grignon, N; Tillard, P; Massiot, P; Lefebvre, F; Thellier, M; Ripoll, C. Imaging and microanalysis of N-14 and N-15 by SIMS microscopy in yeast and plant samples // CELLULAR AND MOLECULAR BIOLOGY, 1996. – Vol. 42. – Issue 3. – P. 351-360.
- [10] Hood, KR; Baasiri, RA; Fritz, SE; Hood, EE. Biochemical and tissue print analyses of hydroxyproline-rich glycoproteins in cell-walls of sporophytic maize tissues // Plant Physiology, 1991. – Vol. 96. – Issue 4. – P. 1214-1219.
- [11] Ma, FS; Peterson, CA; Gijzen, M; Reassessment of the pits and antipits in soybean seeds // Canadian Journal Of Botany-Revue Canadienne De Botanique, 2004. – Vol. 82. – Issue 5. – P. 654-662.
- [12] Coate, JE; Luciano, AK; Seralathan, V; Minchew, KJ; Owens, TG; Doyle, JJ. Anatomical, biochemical, and photosynthetic responses to recent allopolyploidy in glycine dolichocarpa (fabaceae) // American Journal Of Botany, 2012. – Vol. 99. – Issue 1. – P. 55-67.
- [13] Djanaguiraman, M; Prasad, PVV; Boyle, DL; Schapaugh, WT. High-Temperature Stress and Soybean Leaves: Leaf Anatomy and Photosynthesis // Crop Science, 2011. – Vol. 51. – Issue 5. – P. 2125-2131.

ВЛИЯНИЕ МУЛЬЧИРУЮЩЕЙ ПЛЕНКИ НА АНАТОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОИ

Ж. А. Абдукадирова, М. С. Қурманбаева, Р. М. Бияшев

¹Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

²Политехнический институт и университет штата Вирджиния, США

Ключевые слова: соя, анатомия, ксилема, флоэма, капельное орошение, мульчирующая пленка, морфометрия.

Аннотация. Были изучены анатомические структуры сорта сои Диковик выращенной при капельном орошении с мульчирующей пленкой и без него в участке для опытов Казахского НИИ земледелия и растениеводства юго востоке Казахстана.

В анатомии листа можно четко различить трихом в эпидермисах листа. Особенно в нижнем эпидермисе количество и размер трихом увеличены. В центральной жилке листа хорошо развит проводящий пучок. Мезофилл дифференцируются на столбчатый и губчатый. Наиболее высокий показатель дал вариант с мульчирующей пленкой в сравнении параметров листа сои.

При изучении стебля сои были обнаружены хорошо развитые трихомы. Объем первичной коры уменьшился, а объем центрального цилиндра наоборот увеличился. Хорошо видны ксилемные лучи. Были обнаружены неизвестные черные вещества. Анатомическая структура хорошо развита в 1-варианте выращенной с мульчирующей пленкой.

Поперечный срез корня состоит из ризодермы, первичной коры и центрального цилиндра, в сравнении цифровых данных двух вариантов, в варианте с мульчирующей пленкой диаметр корня почти вдвое больше и соответственно все параметры увеличены.

Высокие показатели структурных аспектов сои обнаружены в варианте с мульчирующей пленкой, чем без пленки. Доказана эффективность мульчирующей пленки при применении технологии капельного орошения, так как не только можно сэкономить воду, а также благоприятно влиять на продуктивность сои.

Поступило 06.04.2015г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 99 – 102

**STUDY OF QUESTION OF INCREASE
OF BIOLOGICAL VARIETY OF SYRDARYA-KARATAU DISTRICT****R. Dayrabayev, G. Abishova**

International Kazakh-Turkish University named by Kh. A. Yesevi, Turkestan, Kazakhstan

E-mail: gazi_toychibekova@mail.ru

Key words: bioresource, biological variety, ecological net, conception, ecosystem.

Abstract. The problems of the especially guarded territories, improvement of biodiversity of flora and fauna of the Syrdarya-Karatau region, are reflected in this article. Conception of ecological net is presented for main-tenance of biological variety. This conception is the effective measure of maintenance of precinctive, rare and vanishing kinds, unique, standard areas, natural ecosystems of the studied district.

Some species of animals listed in the Red data book of the International Committee for the protection of nature. The created protected areas, management and hunting farms on the protection of forests and wildlife. Particular attention should be paid to the protection of the Bukhara Deer and Karatau argali. Bactrian deer lives only in a narrow band of tugai thickets along desert rivers, which makes it extremely vulnerable. The main factor determining the welfare of reindeer-tugai thickets along desert rivers, without which they cannot live. Rare animals - Karatau mountain goats stay in the reserve is found only in the Karatau mountains in southern Kazakhstan. The number of these mountain goats is negligible and hardly more than a hundred heads. Now scientists are rare mountain sheep, circling by helicopter around Karatau Ridge. Monitoring of the population of these animals living on the banks of the rivers is the main task of the day.

ОӘЖ 574.5

**СЫРДАРИЯ-ҚАРАТАУ Өңіріндегі
БИОАЛУАНТҮРЛІКТІ АРТТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ****Р. Дайрабаев, Г. Абишова**

Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан

Тірек сөздер: биоресурс, биоалуантүрлілік, экологиялық тор, концепция, экожүйе.

Аннотация. Сырдария-Қаратау өңірінде биоресурстардың ерекшелігіне және оның алуантүрлілігіне мән беріп, оларды сақтап, қорғауға ғылыми тұрғыдан жан-жақты зерттеулер жүргізілуде. Бұл аймақтағы биологиялық алуантүрлілікті сақтау көптеген мамандардың алдында тұрған үлкен мәселе болып табылады. Биологиялық алуантүрлілікті сақтау мақсатында ұзақ мерзімге бағытталған экологиялық тор концепциясы ұсынылды. Экологиялық тор жобасы аймақтың экологиялық қаңқасын табиғи және табиғи-антропогендік объектілерді байланысты түрде құруды және табиғи орта жағдайын тұрақты түрде қамтамасыз етуді, сондай-ақ табиғи биоалуантүрлілікті сақтауды көздейді.

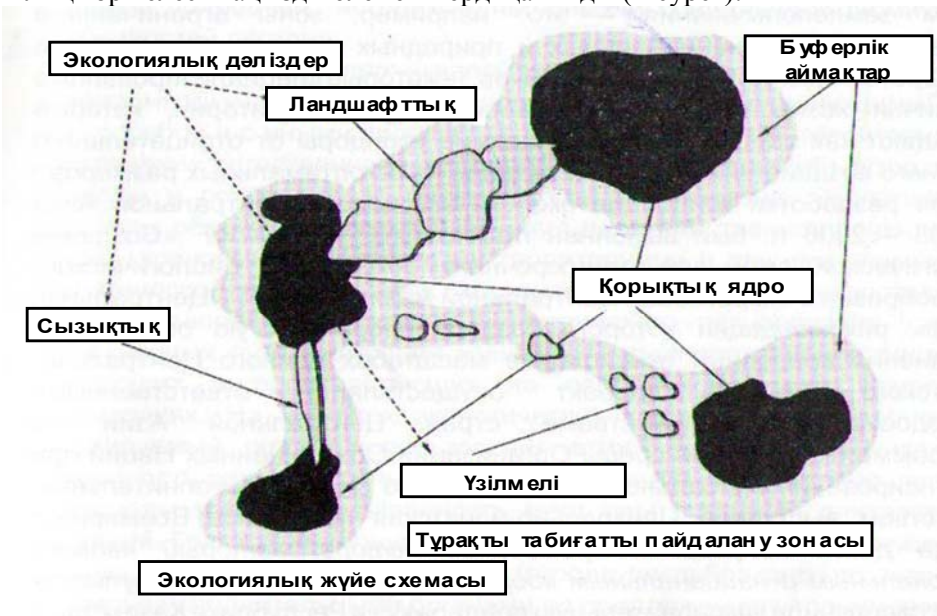
Ерекше қорғалатын табиғи аймақтардың барлық жүйелері қаншалықты құндылыққа ие болуына қарамай, биологиялық алуантүрліліктің ұзақ мерзімде сақталуының кепілі бола алмайды сонымен қатар, табиғат пен қоршаған ортаның оптималды жағдайларын қамтамасыз ете алмайды.

Биологиялық алуантүрлілікті сақтау мақсатында ұзақ мерзімге бағытталған экологиялық тор концепциясы ұсынылды. Экологиялық тор жобасы аймақтың экологиялық қаңқасын табиғи және

табиғи-антропогендік объектілерді байланысты түрде құруды және табиғи орта жағдайын тұрақты түрде қамтамасыз етуді, сондай-ақ, табиғи биоалуантүрлілікті сақтауды көздейді [1].

Экологиялық тордың схемасы бірегей базада жасалып, аймақтың кешенді геоақпараттық басқару жүйесіне табиғи ресурстарды байланыстыруға және аймақты экологиялық тұрғыда дамытуға негізделген. Қорғалатын табиғи аймақтар Республиканың барлық табиғи аумақтарын қамтуы қажет.

Экологиялық тор келесі маңызды элементтерді қамтиды (1-сурет):



1-сурет – Экологиялық тор схемасы

1) кілттік табиғи аймақтар немесе тордың ядросы – биологиялық алуантүрлілікті сақтайтын және биологиялық алуантүрліліктің ерекше критикалық маңызды элементтерін сақтауды қамтамасыз ететін ауқымды және құнды аймақтар (мемлекеттік табиғи қорықтар, мемлекеттік ұлттық саябақтар және бірқатар ЕҚТА-дың басқа да республикалық санаттары).

2) экологиялық дәліздер – сызықтық немесе үзілмелі учаскелер, ядролар арасындағы экологиялық байланысты қамтамасыз ететін, сондай-ақ, жануарлардың миграциялық жолдары өтетін экологиялық тордың ядроларын байланыстыратын транзиттік аймақ.

3) буферлік аймақтар – ядро мен экологиялық дәлізді сыртқы жағымсыз әсерден сақтауды қамтамасыз ететін, жерді пайдаланудың дәстүрлі формасын сақтайтын сыртқы жағымсыз әсерлерді болдырмайтын аймақ.

Экологиялық торды құру биоалуантүрлілікті сақтаудың сенімді механизмін дамытуды және биоалуантүрлілікті тұрақты пайдалануды қамтамасыз ете алады және болашақта аймақтың экожүйесінің барлық типін сақтау үшін негіз құру қажет, яғни жануарлар мен өсімдіктердің популяцияларының сирек түрлерін сақтау және жергілікті халықтың қызығушылығын есепке ала отырып, аймақты әлеуметтік-экономикалық дамытуда қорғалатын табиғи аймақтарды торға қосу қажет [2].

Сырдария-Қаратау өңірінде Түркістан ұлттық табиғи экологиялық тор ұйымдастыру жобасы және оның жұптұяқтылардың жаңғыруына әсері.

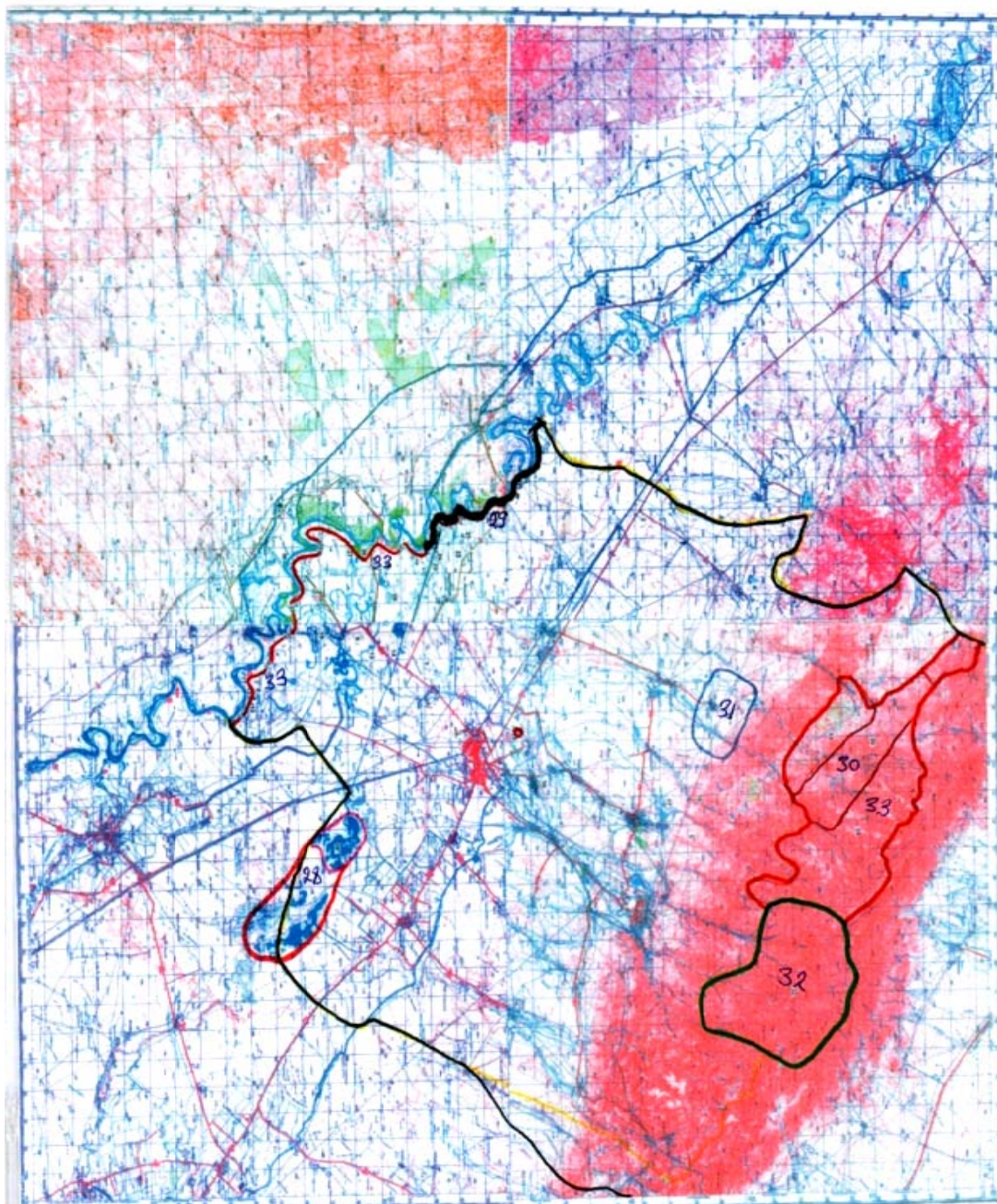
Сырдария-Қаратау өңірінде биоресурстардың ерекшелігіне және оның алуантүрлілігіне мән беріп, оларды сақтап, қорғауға ғылыми тұрғыдан жан-жақты зерттеулер жасалып жатыр. Сондай-ақ, ел аумағындағы экологиялық жағдайдың өзгеруі табиғат пен тіршілік иелерінің арасындағы тепе-теңдіктің бұзылуы да жан-жануарлардың кейбір түрлерінің жоғалып кету қаупін тудырады. Биологиялық алуантүрлілікті сақтау әлем мамандарының алдында тұрған үлкен мәселе. Бұл жағдай Қазақстан зоологтары мен биологтарын да мазалаумен келеді. Биологиялық алуантүрлілікті тепе-теңдікте сақтап, пайдалану ерекше қолға алыну қажет.

Бұқар бұғылары мен Қаратау арқарының өсіп-өнуін тұрақты қалпына келтіру үшін экологиялық тор жобасы Түркістан мемлекеттік ұлттық табиғи экологиялық торды құруды көздейді.

Бастама облыстық және республикалық мемлекеттік құрылымдар тарапынан қолдауға ие болды (2-сурет).

Буферлі аймақтар мен экологиялық дәліздердегі табиғатты тұрақты пайдалану жоспары дайындалып, тиісті органдарға жолданды. Айрықша қорғалатын табиғи аумақтар жетілдірілген жүйесінің (ЭКОНЕТ) әзірленген құжаттамалары өкілеттік облыстық, республикалық және аудандық деңгейдегі мемлекеттік органдар тарапынан қаралуда. Түркістан экожелісі экологиялық басқармасының кешенді жоспарлары талдануда.

Оңтүстік Қазақстан облысы, Түркістан қаласы, әкімдігімен ҚР ауылшаруашылық министрлігінің орман және аң шаруашылығы комитетімен Түркістан мемлекеттік ұлттық табиғи



2-сурет – Сырдария-Қаратау өңірінің экологиялық тордың жобасы және негізгі элементтер

Белгілер: 28. Шошқакөл – орнитологиялық аймақтың ядросы; 29. Экологиялық дәліз – Сырдария аңғарында; 30. Экологиялық дәліз – Қаратау тауында; 31. Қалпына келтірілетін аудан - Абай селосының маңы; 32. Қаратау мемлекеттік қорығы; 33. Түркістан ұлттық табиғи экологиялық торы.

экологиялық торын құру мүмкіндігі келісіліп, экспедициялық және талдау жұмыстары жүргізілді. Солардың негізінде «Түркістан мемлекеттік ұлттық табиғи экологиялық тордың ғылыми негіздемесі» әзірленді.

Түркістан аймағының экологиялық дәліздерін ұйымдастыру және қорғалатын табиғи аумақтардың желісін үдету үшін ұсыныстар әзірленді.

Ғаламдық қауіп төніп тұрған жануарлар – Бұқар бұғылар мен Қаратау арқарларының санын қайта қалпына келтіру үшін маңызды экологиялық дәліздер мен буферлі аймақтар ретінде белгіленген аудандардағы жер және табиғи ресурстарды ақылмен пайдаланудың түрлі жолдарын дамыту, жергілікті тұрғындармен және қоғамдық ұйымдармен тығыз ынтымақтасуға ықпал жасау, жергілікті жамағатқа қолдау көрсету және оларды жобаны орындау ісіне тарту, мамандарды көптеп даярлау, биоалуантүрліліктің қысқаруының басты себептерінің бірі болып табылатын броконьерлікті болдырмау мақсатында мемлекет тарапынан заң жүзінде көрсетілген жазалардың дәрежесін ауырлату жолдарын қарастыру [3].

Бұқар бұғысы және Қаратау арқары Халықаралық табиғат қорғау одағының Қызыл кітабына, «Жойылып кету қаупі бар жануарлар мен өсімдіктер түрлерімен халықаралық сауда жасау конвенциясының» 2-ші қосымшасына енген. Сондықтан да, ерекше қорғалатын табиғи территориялар ұйымдастырып, ормандар мен жануарлар дүниесін қорғау басқармалары мен аңшылық шаруашылықтарында Бұқар бұғысы және Қаратау арқары сияқты жануарларды қорғау жұмыстарын жақсарту жөн. Қаратау арқарымен, тоғай бұғысының қарашеңгел және сыр бойындағы популяцияларына тұрақты мониторинг жасау – бүгінгі күннің талабы.

ӘДЕБИЕТ

[1] Брагина Т.М. Особо охраняемые природные территории Казахстана и перспективы организации экологической сети. – Костанай, 2007.

[2] Бельгибаев М.Е. Особо охраняемые природные территории Казахстана // Экология образования в Казахстане. – 2009. – № 2. – С. 23-26.

[3] Сәтімбеков Р. Қазақстандағы қорықтар және биоалуантүрлік. – Алматы, 2012.

REFERENCES

[1] Bragina T.M. Specially protected natural territories of Kazakhstan and prospects of the organization of the ecological network. - Kostanay, 2007. (in Russ.).

[2] Belgibaev M.E. Specially protected natural territories of Kazakhstan. Ecology education in Kazakhstan. - 2009. - № 2. - p. 23-26. (in Russ.).

[3] Satimbekov R. Kazakstandaғы қорықтар және биоалуантырлік. Almaty, 2012. (in Kaz.).

ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСА УВЕЛИЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СЫРДАРЬИНСКО-КАРАТАУСКОГО РАЙОНА

Р. Дайрабаев, Г. Абишова

Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави, Туркестан, Казахстан

Ключевые слова: биоресурс, биоразнообразие, экологическая сетка, концепция, экосистема.

Аннотация. В статье отражены проблемы особо охраняемых территорий, улучшение биоразнообразия флоры и фауны Сырдарьинско-Каратауского региона. Представлена концепция экологической сетки в целях сохранения биоразнообразия. Эта концепция является эффективной мерой сохранения эндемичных, редких и исчезающих видов, уникальных, эталонных участков, естественных природных экосистем изучаемого района.

Некоторые виды животных внесены в Красную книгу Международного комитета по защите природы. В связи с этим создаются особо охраняемые природные территории, управления и охотничьи хозяйства по защите лесов и животных. Особо следует уделить внимание защите бухарского оленя и каратауского архара. Бухарский олень живет только в узкой полосе тугайных зарослей вдоль пустынных рек, что и делает его, крайне уязвимым. основной фактор, определяющий благополучие оленей, – сохранение тугайных зарослей по берегам пустынных рек, без которых они не могут жить. Редкие животные - каратауские архары – обитают только в горах Каратау в Южном Казахстане. Численность этих горных козлов ничтожно мала и едва превышает сотню голов. Сейчас ученые пересчитывают редчайших горных баранов, облетая на вертолете окрестности хребтов Каратау. Мониторинг популяции этих животных, обитающих на берегах рек – главная задача сегодняшнего дня.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 103 – 108

**TEACHING CONDITIONS OF INNOVATION
TECHNOLOGY ORIENTED ON ECOLOGICAL TRAINING STUDENTS****Zh. A. Abdukadirova¹, A. T. Ermekbaeva², M. S. Kurmanbayeva¹, Zh. B. Shildebaev²**¹Kazakh state women's teacher training university, Almaty, Kazakhstan,²Kazakh national pedagogical university named after Abay, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: zhansina88@mail.ru

Keywords: pedagogy, control, experiment, technology, innovation.**Abstract.** Creating university system of innovation-oriented environmental education students to be effective in creating pedagogical conditions, which is based on the following idea: the formation and the continuous development of professional competence and environmental specialist at the university secured by technological organization of the educational process.

УДК 378.016

**СТУДЕНТТЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМІН АРТТЫРУДА
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРҒА БАҒЫТТАЛҒАН
ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАР****Ж. А. Абдукадилова¹, А. Т. Ермекбаева²,
М. С. Құрманбаева¹, Ж. Б. Шілдебаев²**¹Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,²Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан**Тірек сөздер:** педагогика, бақылау, эксперимент, технология, инновация.**Аннотация.** Жоғарғы оқу орнында студенттерге экологиялық білім беруде инновацияға бағытталған педагогикалық шарттарды құру тиімді, білім процесін технологиялық құрылғылармен жабдықтау, қамтамасыз етумен қатар, жоғары білікті маманның үздіксіз кәсіби дамуына және қалыптасуына негізделген.**Кіріспе.** Ғалымдардың зерттеу жұмыстарына жасалған талдау барысында, атап айтқанда: Ресейде экологиялық білім мен тәрбие берудің теориялық негіздерін, мазмұнын, ұйымдастыру жолдары мен әдістерін қарастырғаны айқындалды (Голубец М.А. [1], Миронов А.В. [2] және Қазақстанда (Бейсенова А.С. [3], Жүнісова К.Ж. [4], Шілдебаев Ж.Б. [5], Тілеубергенов С.Т. [6], Торманова Н.Т. [7], Турабаева Г. [8], Қойбағарова Б.Х. [9], Смирнова Г.М. [10]).

Экологиялық білім мен тәрбие беруде жоғары оқу орындары оқытушылары тарапынан инновациялық технологияларды пайдаланудың ғылыми-педагогикалық негіздерін меңгеру маңызды мәселе болып табылады.

Философиялық және педагогикалық әдебиеттерде кейбір ғалымдар инновациялық процестерді зерттеу барысында жаңалықтың жүйелілік, әрекеттік тұжырымдамасын ұсына отырып, жаңалықты енгізуді әртүрлі деңгейде (жалпы ғылымилық, жалпы әдіснамалық) талдаудың қажеттілігіне ерекше көңіл аударады.

Инновациялық-педагогикалық іс-әрекеттің жалпы және өзіндік ерекшеліктерін Ю. Н. Кулютин [11], Я. А. Пономарев [12], Л. С. Подымова [13], Л. Н. Фридман [14] секілді біршама шет елдік ғалымдар зерттеген.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері: студенттердің экологиялық білімін арттыруда инновациялық технологияларды пайдалануды теориялық негіздеп, ғылыми әдістемесін жасау және тәжірибелік-эксперименттен өткізу.

1. Студенттердің экологиялық білімін арттырудағы инновациялық технологияларды пайдалану мүмкіндіктері мен қазіргі жағдайын анықтау;

2. Жоғары оқу орындары студенттердің экологиялық білімін инновациялық технологияларды пайдалана отырып арттырудың теориялық негізін айқындау;

3. Ұсынылатын инновациялық технологияларды пайдалану жолдарын тәжірибелік-экспериментке тексеру, ғылыми-әдістемелік нұсқаулар беру.

Зерттеу объектісі: жоғары оқу орындарындағы оқу процесі.

Зерттеу әдістері: философиялық, психологиялық, педагогикалық әдебиеттерді теориялық талдау, жоғары оқу орындарының тәжірибелерін зерделеу, талдап қорыту; оқу әдістемелік құжаттарды талдау; жоғары оқу орындары оқытушылары және студенттерімен әңгімелесу, сауалнама жүргізу, бақылау, студенттердің іс-әрекет нәтижелерін зерделеу; тәжірибелік-эксперимент жұмысы және оның нәтижелерін талдауда логикалық (салыстыру, талдап қорыту, топтау) әдістерін, математикалық статистика әдістерін пайдалану.

Зерттеу нәтижелері: біз ұсынған экологиялық білім мен тәрбие беруді жетілдіру әдістемесінің тиімділігін анықтау үшін педагогикалық эксперимент жасалды.

Педагогикалық эксперименттің құрылымы:

– анықтау эксперименті (2014–2015 оқу жылдары);

– қалыптастыру эксперименті (2015 оқу жылының бірінші жартысы);

Анықтау эксперименті кезеңінде білімнің, ептіліктер мен дағдылардың бастапқы бақылауы жүзеге асырылды.

Қалыптастыру эксперименті екі кезеңде жүргізілді: оқу-тәрбие процесіне экологиялық білімдерді арттыру барысындағы жүйелі жұмыстар, білімнің, ептілік пен дағдының қорытынды бақылауы енгізілді. Экспериментке қатысқан студенттердің жалпы саны 428 адамды құрады.

Эксперимент жұмысының бағыты: біріншіден, жеке адам мен топ құрамының экологиялық білім мен деңгейін зерттеп білуге арналған жұмыс жүйесі, пәнаралық байланыс негізінде экологиялық ұғымдарды енгізу тұрғысынан әдістемелік талдау жасау; екіншіден, оқу процесін сабақ пен өзіндік жұмыс және оның түрлерін, студенттердің пәнаралық байланыстағы экологиялық білім деңгейін жетілдіру тұрғысында ұйымдастыру, студенттердің экологиялық сана, экологиялық мәдениетті экологиялық тұрғыда жаңаша ойлау дағдысын орнықтыруға ықпал жасайтын педагогикалық мүмкіндіктерді айқындау, экологиялық ұғымдар жүйесін орнықтырудағы тиімді әдіс тәсілдерді көрсете білу.

Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті студенттері арасында экологиялық білімдерінің деңгейін анықтау мақсатында анықтаушы эксперименті жүргізілді.

Студенттердің бақылау және эксперименталдық топтарын салыстыру кезінде төмендегі фактілер есепке алынды:

– студенттердегі экологиялық білімдерінің қалыптасуының деңгейлері;

– эксперименттер нәтижесінің көріністері.

Анықтау экспериментін жүргізу барысында біз түрлі әдіс-тәсілдерді қолдандық. Әдістер уақыттың әртүрлі кезеңінде алынған көптеген мәліметтердің немесе белгілердің элементтерін салыстыруға мүмкіндік береді. Бұл орайдағы зерттеулерде әртүрлі тұлғаларға қатысты және нәтижелер қандай да бір қажеттердің даму тенденциясына бағытталды.

Біз атап өткендей, экологиялық сананың қалыптасқан түрі оқытушының студенттерге экологиялық білімдерін арттыру бойынша қызметінің нәтижесінен көрінеді. Сондықтан, біз студенттердің экологиялық білімін анықтау мақсатында сауалнама жүргіздік. Экологиялық сананың деңгейі мен түрі диагностикалық сипаттағы тапсырма негізінде анықталды.

Арнайы экологиялық білімді, ептілік пен дағдыны қалыптастыру деңгейін тексеру екі бағытта жүргізілді:

1. Студенттердің арнайы экологиялық білімін қалыптастыру деңгейін анықтау;
2. Студенттердің арнайы экологиялық ептілігі мен дағдысының деңгейін анықтау.

Студенттердің арнайы экологиялық білімін қалыптастыру деңгейін анықтау төмендегі критерийлер бойынша анықталады:

- арнайы экология түсінігін меңгеру;
- арнайы экологиялық түсініктің мәнін білу.

Арнайы экологиялық білім түсінігін меңгеру сапасы арнайы әңгіме тақырыптары бойынша Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті студенттері арасында экологиялық білімдерінің деңгейін анықтау мақсатында тәжірибелі-эксперимент жұмысы жүргізілді және жасалған «TEST» компьютерлік бағдарламасын қолдана отырып, тестілеу әдісімен тексерілді. ЭЕМ тесттің 20 сұрағын тандап алуды ұсынады. Тесттегі сұрақтар бойынша тұжырымдалды, яғни студент ұсынылған 4 варианттың дұрысын таңдайды. Тестілік бақылау варианты әр мамандық студенттеріне қарай берілді.

Арнайы экологиялық түсінікті игеру деңгейлері төмендегі көрсеткіштер арқылы анықталады:

- жоғары – дұрыс жауап 91-100 % болғанда;
- орта – дұрыс жауап 81-90 % болғанда;
- төмен – дұрыс жауап 61-80 % болғанда.

Арнайы экологиялық түсінікті меңгеру сипаттамасы 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – Арнайы экологиялық түсінікті меңгеру деңгейі (анықтау эксперименті)

Деңгейлер	Бақылау тобы		Эксперименттік топ	
	адам	%	адам	%
Жоғары	19	16,67	22	19,29
Орта	51	44,77	53	46,49
Төмен	44	38,56	39	34,22

Арнайы экологиялық түсініктің мәнін білу деңгейі негізінен дәлелдеу және диагностикалау сипатындағы сұрақтармен төмендегі көрсеткіштер бойынша анықталды:

– жоғары – жалпы сұрақ санының 91-100 % көлеміндегі толық дұрыс жауаптың болуымен сипатталады;

– орта – жалпы сұрақ санының 81-90 % көлеміндегі толық дұрыс және толық емес дұрыс жауаптар жиынтығымен сипатталады;

– төмен – жалпы сұрақ санының 61-80 % көлеміндегі толық дұрыс және толық емес дұрыс жауаптар жиынтығымен сипатталады.

Арнайы экологиялық түсініктің мәнін білу сапасының сипаттамасы 2-кестеде келтірілген. Ал, арнайы экологиялық білімді қалыптастыру деңгейі 3-кестеде берілген.

2-кесте – Арнайы экологиялық түсініктің мәнін білу деңгейі

Деңгейлер	Бақылау тобы		Эксперименттік топ	
	адам	%	адам	%
Жоғары	18	15,79	20	17,54
Орта	49	42,98	45	39,48
Төмен	47	41,23	49	42,98

3-кесте – Арнайы экологиялық білімді қалыптастыру деңгейі, %

Деңгейлер	Бақылау тобы	Эксперименттік топ
Жоғары	16,23	18,41
Орта	43,86	42,98
Төмен	39,91	38,61

Эксперименталдық жұмыстың келесі кезеңінде біз студенттердің арнайы экологиялық ептілігі мен дағдысын қалыптастырудың деңгейін анықтауды мақсат етіп қойдық. Бұл орайда төмендегі ептіліктерге ерекше көңіл бөлінді:

- экология саласындағы әлеуметтік-маңызды мәселелерді талдау;
- қоршаған ортаға антропогенді әсерлердің қауіптілігін талдау және бағалау;
- болашақ кәсіби қызметте экологиялық білімді қолдану;
- экологиялық білім мен тәрбие беруді ұйымдастыру үшін әдістемелік тәсілдерді таңдай білу және қолдану;
- нақты оқу процесі жағдайына қарай әдістемелік нұсқауларды ыңғайластыру;
- студенттердің табиғатты қорғау мен оны қайта қалпына келтіруге деген сарындарын ояту және дамыту.

Студенттердің арнайы экологиялық ептілігі мен дағдысын қалыптастырудың деңгейі төмендегі критерийлер бойынша анықталды:

- әртүрлі кәсіби жағдайларда (әмбебап экологиялық ептілік) арнайы экологиялық білім қорымен жұмыс жасау ептілігі;
- педагогикалық қызметте (экологиялық-педагогикалық ептіліктер) өзінің экологиялық-теориялық салмағын қолдана білу ептілігі.

Экологиялық білімінің дамуын іс жүзінде асыру үшін студенттердің экологиялық білімділігінің нақты деңгейде болғанын анықтау аса маңызды болмақ. Осы мақсатты дәлелдеу тұрғысында студенттерге зерттеулер жүргізілді.

Қалыптастыру эксперименті екі кезеңнен тұрады. Мақсаты – инновациялық технологиялар негізінде студенттердің экологиялық білімдерін арттыру жүйесін ендіру және педагогикалық шарттардың зерттеліп отырған проблема бойынша тиімділігіне ықпалын тексеру болды.

Қалыптастыру экспериментінде студенттердің экологиялық білімдерін арттырудың үш деңгейдегі көріністері ескерілді. Ал, бұл деңгейлер теориялық зерттеулер мен проблема бойынша жүргізілген анықтаушы эксперимент нәтижесіне сүйеніп анықталды. Олар:

Жоғарғы деңгей – студенттердің бойында экологиялық білімдер жүйесі қалыптасқан, өз бетінше экологиялық проблемалар жөнінде ойын білдіріп, табиғат қорғауға деген құлшынысы жоғары болып, ортада қоғамға лайық іс-әрекет жасай біледі.

Орта деңгей – экологиялық білімдері толық жүйелі қалыптаспаған, экологиялық проблемаларды шешуде оқытушының көмегіне сүйеніп, өз бетінше ойын толық білдіре алмайтын, табиғатты қорғауға құлшынысы орташа, экологиялық мәселелер бойынша қоғамға лайық іс-әрекеті жоғары емес.

Төменгі деңгей – экологиялық білімі төмен, экологиялық проблемаларды шешуде оқытушы көмегіне сүйенеді, табиғатты сақтап қорғау туралы талпынысы төмен, экологиялық проблемалардағы қоғамға лайық іс-әрекеті талапқа сай емес.

Сонымен, қалыптастыру экспериментінің бірінші кезеңінде инновациялық технологияларды қолданудың әдіс-тәсілдері белгілі бір жүйе арқылы жүзеге асырылғандығы тексерілді. Бұл кезең біздің зерттеу жұмысымыздағы теориялық және әдістемелік тұрғыдағы негізгі жағдай болып саналды. Бұл кезеңде студенттер әртүрлі мақсатты көздейтін оқу процесінің даярлығы мен студенттердің оқу-танымдық іс-әрекеттің жобасын, оқу процесін ұйымдастыруды зерттеуді, инновациялық технологиялардың жүйесін, педагогикалық іс-әрекеттің тиімділігін қалыптастыруды, айқындауды көздейді (4-кесте).

4-кесте – Зерттеу жұмысының бірінші кезеңінің нәтижелері, %

Деңгейлер	Бақылау тобы		Эксперименттік топ	
	басы	соңы	басы	соңы
Жоғары	11,4	12,3	11,7	19,8
Орта	42,3	43,6	43,1	47,5
Төмен	46,3	44,1	45,2	32,7

Осының бәрін ескере отырып, қалыптастыру экспериментінің екінші кезеңінде ұсынылған педагогикалық шарттардың жүзеге асырылуы тексерілді.

Мұнда студенттердің экологиялық білімдер жүйесі өз беттерінше экологиялық проблемаларды шешу жөніндегі ойларын, табиғатты қорғауға құлшыныстары, экологиялық мәселелер бойынша қоғамға лайық іс-әрекеттері инновациялық технологиялар арқылы қалыптасқандығы қарастырылды.

Кешенді тапсырмалардың шешімі студенттердің экологиялық білімдерді меңгерген теориялық білімінің мазмұндылығын, оны кәсіби іс-әрекеттерде ұтымды пайдалана білетінін дәлелдеді.

Тәжірибелі-эксперимент жұмысының соңғы бақылау кезеңінде педагогикалық зерттеудің және қайтара жүргізген зерттеу әдістерінің негізінде студенттердің экологиялық білімдерін қалыптастыру деңгейі анықталды (кесте 5).

5-кесте – Зерттеу жұмысының екінші кезеңінің нәтижелері, %

Деңгейлер	Бақылау тобы		Эксперименттік топ	
	басы	соңы	басы	соңы
Жоғары	12,1	13,2	14,9	28,7
Орта	43,3	40,5	41,4	46,7
Төмен	44,6	46,3	43,7	24,6

Жоғары деңгейді алғашында 14,9 % көрсетсе, эксперимент соңында олардың саны 28,7 % болды, орта деңгейде алғашында 41,4 % болса, соңында 46,7 % көрсетті. Ал, төменгі деңгей алғашында 43,7 % болып, эксперимент соңында бұл көрсеткіш 24,6 % болды. Бақылау топтарында айтарлықтай өзгерістер болған жоқ.

Сонымен, тәжірибелік эксперимент нәтижелері зерттеу барысында студенттердің экологиялық білімдерін арттыру тұрғысындағы инновациялық технологияларды пайдаланудың педагогикалық шарттары мен осы негізде жасалған жұмыстардың мазмұны, әдістерінің тиімді екендігін дәлелдейді.

Қорыта келгенде, жоғары оқу орындары студенттеріне экологиялық білім беруді инновациялық технологиялар арқылы жүзеге асыру теориялық тұрғыда негізделді. Студенттерді жоғары оқу орны жағдайында экологиялық білімдендіруде инновациялық технологияларды пайдалану мүмкіндіктері қарастырылып, қазіргі жағдайы анықталды. Инновациялық технологияларды пайдалану арқылы студенттердің экологиялық білімдерін арттырудың педагогикалық шарттары ұсынылып әдіс-тәсілдер ретінде оның жолдары көрсетілді. Тәжірибелі-эксперимент жұмыстары арқылы студенттердің экологиялық білімін арттырудағы инновациялық технологияларды пайдаланудың оң нәтиже бергені анықталды.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Голубец М.А. Актуальные вопросы экологии. – Киев: Наука думка, 1982. – 157 с.
- [2] Миронов А.В. Методология и методика и техника конкретных социологических исследований // Социально-культурный журнал. – 1994. – № 10. – С. 82-90.
- [3] Бейсенова А.С. Қазақстан Республикасында жалпы білім беру жүйелерінде экологиялық білім мен тәрбие беру тұжырымдамасы // Қазақстан жоғары мектебі. – 2002. – № 6. – 134-146 б.
- [4] Жүнісова К.Ж. Айналаны қоршаған орта, экология: әдістемелік нұсқау. – Алматы, 2004. – 26-50 б.
- [5] Чилдебаев Ж.Б. Основы экологического образования // География және табиғат, 2004. – № 2. – 10-13 б.
- [6] Тлеубергенов С.Т. Нозология и наше общее будущее на земле // Экологическая методология возрождения человека. – Алматы, 1997. – № 7. – С. 14.
- [7] Торманова Н.Т. Экология ғылымының антропоэкологияның қалыптасуына тигізетін ықпалы // Экологиялық білім беруді дамытудағы инновациялық үрдістер: Әл-Фараби ат. ҚазҰУ-ың 75 жылдығына арналған халықаралық конференция материалдары. – Алматы: ҚазҰУ, 2009. – 227-229 б.
- [8] Турабаева Г. Болашақ мұғалімдерді экологиялық өлкетануға дайындаудың тәжірибелік-эксперименттік жұмысы // Ұлт тағлымы, 2006. – № 27. – 79-82 б.
- [9] Қойбағарова Б.Х. Оқушыларға қазақ халқының дәстүрлері арқылы экологиялық білім мен тәрбие беруге болашақ мұғалімдерді даярлау. Автореф. ... пед. ғ. к. – Алматы, 2004. – 25 б.
- [10] Смирнова Г.М. Дидактические условия Экологического образования и воспитания студентов. – Астана, 2003. – 141 с.

- [11] Кулюткин Ю.Н. Психологические проблемы образования взрослых // Вопросы психологии, 1989. – № 2. – С. 25-28.
[12] Пономарев Е.А. Проблемный педсовет как фактор вхождения педагогического коллектива в инновационную деятельность // Сборник научных трудов «Инновации в образовании». – М.: АПК и ПРО, 2001. – С. 19-31.
[13] Подымова Л.С. Введение в инновационную педагогику: Учеб. пособие. – Курск: Изд-ва КГПУ, 1994. – 120 с.
[14] Фридман Л.Н. Кулагина Н.Ю. Психологический справочник учителя – М.: Просвещение, 1991. – 286 с.

REFERENCES

- [1] Holubets M.A. Actual environmental issues. Kiev: Naukova.dumka, 1982. 157 p. (in Russ.).
[2] Mironov A. Methodology and specific methods and techniques of sociological research. Socio-cultural magazine. 1994. №10. P. 82-90. (in Russ.).
[3] Beisenova A.S. Kazakhstan Respublikasynda zhalpy Bilim beru zhuyelerinde ekologiyalyk Bilim changed tarbie beru tuzhyrymdamasy. Kazakhstan zhogary mektebi. 2002. №6. P. 134-146. (in Kaz.).
[4] Zhynisova K.J. Aynalany korshagan orta, ecology: adistemelik nuskau. Almaty, 2004. P. 26-50. (in Kaz.).
[5] Childebaev J.B. Fundamentals of Environmental Education. Geography and Tabigat. 2004. №2. P. 10-13. (in Kaz.).
[6] Pleubergenov S.T. Neoecology and our common future on Earth. Ecological methodology renaissance man. Almaty, 1997. №7. 14 p. (in Russ.).
[7] Tormanov N.T. Ecology gylymynyn antronoekologiyany kalyptasuyna tiguezeti ykpaly. Ekologiyalyk Bilim berudi damytudagy innovatsiyalyk yrdister: Al-Farabi. KazUU-yn 75 zhyldygyna arналган halykaralyk Conference materialdary. Almaty: KazUU, 2009. P. 227-229. (in Kaz.).
[8] Turabaeva G. Bolashak mugalimderdi ekologiyalyk olketanuga dayyndaudyn tazhiribelik -eksperimenttik zhumysy. Ult taglymy. 2006. №27. P. 79-82. (in Kaz.).
[9] Koybagarova B.H. Okushylarga Kazakh halkynyn dasturleri arkyly ekologiyalyk Bilim changed tarbie beruge Bolashak mugalimderdi dayarlau. Abstract. ped. g. k. Almaty, 2004. 25 p. (in Kaz.).
[10] Smirnov G.M. Didactic conditions of environmental education and training of students. Astana, 2003. 141 p. (in Russ.).
[11] Kulyutkin J.N. Psychological problems of adult education. Questions of Psychology. 1989. №2. P. 25-28. (in Russ.).
[12] Ponomarev E.A. Problem teachers' meeting as a factor of entering the teaching staff in innovation. Collection of scientific papers "Innovations in Education". M.: AIC and ABM, 2001. P. 19-31. (in Russ.).
[13] Podymova L.S. Introduction to innovative pedagogy: Manual. Kursk publishing house KSPU, 1994. 120 p. (in Russ.).
[14] Friedman L., Kulagin N.Y. Psychological guide teachers. M.: Enlightenment, 1991. 286 p. (in Russ.).

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ СТУДЕНТОВ

Ж. А. Абдукадирова¹, А. Т. Ермекбаева²,
М. С. Курманбаева¹, Ж. Б. Чильдебаев²

¹Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

²Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: педагогика, контроль, эксперимент, технология, инновация.

Аннотация. Создание вузовской системы инновационно-ориентированного экологического образования студентов будет эффективным при создании педагогические условия, в основу которых положена следующая идея: формирование и непрерывное развитие профессионально-экологической компетентности специалиста в вузе с обеспечением посредством технологической организации образовательного процесса.

Поступила 14.04.2015г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 109 – 113

**PHOSPHORUS DISSOLUTION RESEARCH
BY TOMATOES (*SOLANUM LYCOPERSIUM*)
UNDER THE INFLUENCE OF SULFUR AND LEONARDIT****K. Gul, G. J. Turmetova, A. K. Ubaidullayeva**

Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan.

E-mail: gul.klara @iktu.kz, gulmira.turmetova@iktu.kz, almagul.ubaidullayeva@iktu.kz

Key words: phosphorus, sulphur, leonardite, organics, tomato (*Solanum lycopersium*).

Abstract. This paper discusses various degrees of interaction (providing each other influence) phosphorus, leonardite and sulfur at growing tomatoes (F1«Çilek », F1«Kiraz ») in greenhouse conditions in order to decrease dissolved species of phosphorus in the soils of Kazakhstan. The results of research show that the fertility and size of the grown tomatoes (*Solanum lycopersium*) are more dependent on the use of leonardite, than sulfur in the soil. Chemical fertilizers used in extensive farming causes some deleterious impacts on the soil and human health. Nowadays the disuse of chemical fertilizers and growing interest in organic farming enhances the importance of leonardite and derivatives like humic acid, fulvic acid in agricultural activities. The pattern of this study is the order of 4x4x4 factorial with trial related to complete chance; one plant (tomato), 4 doze of Leonardit (L)(0, 25, 50, 75 g/m²), four doze of sulphur (S) (0, 50, 100, 150 g/m²) and four doze of phosphor (P) (0, 3,75; 7,50; 11,25 g/m²) The plant is harvested at the end of the period of 150 days, the macro and micro analysis of element is done. According to obtained results, it is caused the significant increase in yield parameter the application of the doze of leonardit L₃ x P₃ and mineral sulphur fertilizer. The highest increase in Length of plant was obtained with L₂ x P₂, the highest of diameter of plant is obtained with L₃. Also, the increase of phosphor in plant is seen in the application of S₃; L₂. The comparison of this increment with uncontrolled practice, it can be concluded that the length, diameter and phosphorus amount of plant was respectively increased

ӘОЖ 635.1

**КҮКІРТ ЖӘНЕ ЛЕОНАРДИТТИҢ ӘСЕРІНЕН ҚЫЗАНАҚТЫҢ
(*SOLANUM LYCOPERSIUM*) ФОСФОРДЫ СІҢІРУІН ЗЕРТТЕУ****К. Гул, Г.Ж. Тұрметова, А.К. Убайдуллаева**

А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан

Тірек сөздер: фосфор, күкірт, леонардит, қызанақ, өсімдік.

Аннотация. Ауылшаруашылығында қолданылып жатқан химикаттардың әсерінен табиғаттың тепе-теңдігі бұзылып, халықтың денсулығына да кері әсерін тигізуде. Сондай-ақ, химиялық заттарды аз пайдаланып, оның орнына органикалық тыңайтқыштарды қолдану барған сайын артып барады. Сонымен қатар, леонардит шикізатының және одан алынатын гумин және фульвоқышқылының да маңыздылығы артуда. Бұл зерттеу жұмысында 4x4x4 схема бойынша бір өсімдікке (қызанақ), 4 түрлі леонардит дозасы (L) (0, 50, 100, 150 г/м²), 4 түрлі күкірт дозасы (S) (0, 50, 100, 150 г/м²) және 4 түрлі фосфор дозасы (P) (0, 3,75; 7,50; 11,25 г/м²) қолданылды. 150 күндік өсу периодынан кейін өсімдік жинап алынды. Өсімдікке және топыраққа талдаулар жасалды. Алынған қорытындыда L₃ x P₃ нұсқасында өнім параметрлерінде маңызды түрде артуы байқалды. Сонымен қатар, леонардит және күкірт қолданған нұсқаларында өсімдік бойында ең жоғарғы көрсеткіш L₂ x P₂ дозасында байқалды. Өсімдік бойындағы фосфордың артуы L₃ дозасында болды. Бұл дозаларды бақылау нұсқалармен салыстырғанда, өсімдіктің бойының, енінің және өсімдіктегі фосфордың артуына себеп болған. Ал леонардиттің қолданылуы топырақ және қызанақтағы басқа макро және микроэлементтердің артуына да әсерін тигізген.

Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі стратегиялық даму жоспарына сай, агро-өнеркәсіптік кешеннің барлық саласын жоғары деңгейде дамытып, азық-түлікке деген сұранысты қанағаттандыру үшін отандық ауыл шаруашылығын жаңа үдемелі индустриялды-инновациялық деңгейде дамыту қажет.

Өсімдіктердің қалыпты өсуі және жоғары өнім беруі үшін қажетті элементтер топырақта жеткілікті мөлшерде болуы қажет. Фосфордың топырақта жеткіліксіз болуы, басқа қосылыстармен реакцияға түсуі және ерімейтін фосфат қосылыстарының түзілуінің нәтижесінде топырақтағы маңызды мәселелердің туындауына себепші болады [1].

Негізінде, көп қолданылатын минералды тыңайтқыштардың біріне фосфор тыңайтқыштары жатады. Сондықтан да, егістік алқаптарында көбінесе фосфорға деген сұраныс артуда. Мұның негізгі себептеріне: біріншіден, топырақтағы фосфор мөлшерінің төмен болуы, екіншіден, фосфордың өсімдіктер үшін сіңіре алатын, жарамды формада болмауы және тыңайтқыштармен берілген фосфордың маңызды мөлшерінің топырақ тарапынан өсімдікке жарамсыз күйінде болуы. Осыған байланысты топырақтағы фосфордың жетіспеушілігі және тыңайтқыштардың көп қолданылуының нәтижесінде топырақ құнарлылығының деңгейі төмендеп отыр.

Жалпы алғанда, фосфор топырақта органикалық және бейорганикалық түрінде кездеседі. Өсімдіктер топырақта еріген күйіндегі бейорганикалық ортафосфаттарды ғана пайдаланады. Топырақтағы өсімдік және жануар қалдықтарының құрамындағы органикалық фосфор да, топырақтың фосфор қоры болып саналады. Өсімдіктердің органикалық фосфорды пайдалануы үшін топырақта оның ыдырауы және шіруі үрдістері жүруі қажет [2, 3 б.].

Топырақтағы бейорганикалық фосфор қосылыстарының түрлері топырақтың рН ортасына да байланысты. Егер рН жоғары топырақта фосфор кальций фосфат түрінде болса, қышқылды топырақтарда Fe және Al фосфаттары күйінде кездеседі [4]. Ал, рН > 7 топырақта апатит минералы фосфордың негізгі қоры болып келеді. Фосфордың мөлшері өсімдіктің тұқымында және жемісінде, тұқымның түзілуінде (қалыптасуы) міндетті элемент болып саналады [5].

Күкірт барлық тірі ағзалар үшін қажет қоректі элементтердің бірі. Ол топырақтың рН ортасын төмендетеді, микроэлементтердің өсімдіктер тарапынан сіңіруін арттырады. Ал гумин қышқылдарына келсек, ол – өсімдіктер мен топырақты микроэлементтер, витаминдер және қоректік заттарға толығымен қанықтыра алатын, айтуға тұрарлық табиғи органикалық зат. Гумин қышқылының қайнар көзі ретінде жұмсақ қоңыр көмірдің тұндырмасын Леонардит деп те атауға болады. Мұндағы гумин қышқылы жоғары концентрацияға ие [6, 7].

Леонардит – әлі көмір дәрежесіне (батпақ > торф > көмір) жетпеген, сонымен қатар, тотығу дәрежесі, гумин қышқылының құрамы және карбоксил топтарының жоғары болуымен ерекшеленетін органикалық зат [8].

Гумин қышқылдарының түсі кара, құрамында 52-63 % көміртегі болады. Олар суда нашар ериді, бірақ сілтінің жеңіл (аз) ерітіндісінде ериді, молекулалық массасы жоғары, қышқылдық сипаты төмен болады.

Леонардиттің құрамындағы гумин қышқылы топырақтың рН-ын нейтралды жағдайға келтіріп, өсімдіктердің қалыпты өсуіне мүмкіндік жасайды. Тампондау фракциясының ерекшелігімен леонардит қышқылды және сілтілі топырақтарды нейтралды ортаға келтіре алады. Нәтижесінде қоректік элементтер өсімдіктер сіңіре алатын күйге өтеді. Сонымен қатар, леонардит топырақтың физикалық, химиялық және микробиологиялық құрылысына да оң әсерін тигізеді [9, 10].

Бұл зерттеу жұмысының мақсаты – күкірт және леонардиттің жылыжай жағдайында өсірілген қызанақ өсімдігінің фосфорды сіңіруіне әсерін зерттеу. Жұмыста фосфордың жылжымалылығын арттыру үшін күкірт, фосфор және леонардиттің әртүрлі дозасы қолданылып, қызанақтың өсуі, өнімі, жеміс сапасы және минералды қоректену дәрежелері, сонымен қатар, өсімдіктегі жалпы фосфор мен рН мөлшерлері де анықталды.

Зерттеу материалы мен әдістері

Зерттеу жұмысы ХҚТУ-іне қарасты Ботаникалық бақтың жылыжайында жүргізілді. Зерттеуге қолданылған топырақ егістік алқабынан алынды. Топырақтың фосфорды сіңіру мөлшері аз, рН = 7,5. Зерттеу материалы ретінде қызанақтың (F1«Çilek», F1«Kıraz») гибридті сорттары қолданылды.

Зерттеуде 0-50-100-150 гр/м² мөлшерде күкірт ұнтағы пайдаланылды. Күкірт ұнтағы көп жылдардан бері топырақ мелиорациясында қолданылып келеді. Ол топырақта микроорганизмдер арқылы микробиологиялық тотығуға ұшырап, күкірт қышқылын түзеді. Бұл қышқыл топырақтың рН ортасының төмендеуіне әсер етеді. Топырақтағы рН-тың төмендеуіне байланысты P, Fe, Zn сияқты қажетті элементтердің ерігіштігі және сіңімділігі артады.

Зерттеуде фосфор тыңайтқышы ретінде қос суперфосфат Ca(H₂PO₄)₂ · H₂O (43-44 % P₂O₅) 10-20-40 гр/м² мөлшерлері қолданылды. Бұл ең көп қолданылатын фосфор тыңайтқыштарының бірі. Мұндай тыңайтқыштың 100 кг құрамында 45 кг фосфор қышқылы бар.

Зерттеу барысында леонардиттің 0-25-50-75г/м² мөлшерлері қолданылды. Леонардит тыңайтқышының химиялық ерекшелігі: 85 % гумин қышқылы + фолий қышқылынан, 90 % органикалық зат, 15 % – ылғал және рН = 6,7 [11, 12]. Жұмыста S, P және леонардиттің интеракцияларының өзара әсерлері зерттеліп, ауылшаруашылығында қолдануға болатын ең тиімді және оптималды мөлшерлері анықталды. Әрбір зерттеу комбинациясы «фосфор x күкірт», «фосфор x леонардит», 3 қатар, әр қатарда 3 өсімдік болатындай түрде орналастырылды (1-кесте).

1-кесте – Қызанақ өсіруде қолданылған күкірт, леонардит және фосфордың мөлшерлері, гр/м²

S		Леонардит		P	
S ₀	0	L ₀	0	P ₀	0
S ₁	50	L ₁	25	P ₁	3,75
S ₂	100	L ₂	50	P ₂	7,50
S ₃	150	L ₃	75	P ₃	11,25

Нәтиже

Зерттеу жұмысында қызанақтың бойының көрсеткіштері бойынша «фосфор x күкірт» интеракциясы статистикалық тұрғыдан маңызды болып табылды. P₀ x S₁ нұсқасында қызанақтың бойы басқа нұсқаларға қарағанда, ең жоғарысы – 175,49 см/өсімдік болды. Ал, P₂ x S₀ нұсқасында қызанақтың бойы басқа нұсқаларға қарағанда 143,06 см/өсімдік – ең қысқасы болды. Сондай-ақ, қызанақтың бойының көрсеткіштері жағынан «фосфор x леонардит» интеракциясы да статистикалық тұрғыдан маңызды, P₂ x L₂ нұсқасында қызанақтың бойы басқа нұсқаға қарағанда ең жоғары көрсеткішке ие – 186 см/өсімдік болды. Ал, P₀ x L₃ нұсқасында қызанақтың бойы басқа нұсқаға қарағанда ең қысқа, яғни 164,62 см/өсімдік болды. Күкірт және леонардит тәжірибелерінде көрсетілгендей, қызанақтың бойы леонардит қолданған топырақта – орташа 177,76 см/өсімдік болса, күкірт қолданған топыраққа қарағанда ұзынырақ, яғни орташа 161,86 см/өсімдік болды (2-кесте).

2-кесте – Күкірт және леонардит қосылған топырақта өсірілген қызанақтың бой көрсеткіштері

	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	S орт		P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	L орт		
S ₀	173,38	154,41	143,06	157,62	156,86	161,86	L ₀	177,40	173,06	164,73	182,16	174,84	177,76
S ₁	175,49	162,62	145,56	162,57	161,56		L ₁	178,62	177,95	175,17	179,61	177,84	
S ₂	153,94	166,51	165,45	160,17	161,52		L ₂	166,95	177,17	186,0	184,0	178,53	
S ₃	171,0	170,06	163,90	165,01	167,49		L ₃	164,62	184,95	192,61	177,27	179,86	

Зерттеу жұмысында қызанақ жемісінің саны жағынан «фосфор x күкірт» интеракциясы статистикалық тұрғыдан маңызды. P₃ x S₃ нұсқасында жеміс саны басқа нұсқаларға қарағанда, көбірек – 10 дана/өсімдік болды. Ал, P₀ x S₃ нұсқасында жеміс саны басқа нұсқаларға қарағанда, ең азы – 5 дана/өсімдік болды.

Сонымен қатар, жеміс саны жағынан «фосфор x леонардит» интеракциясы да статистикалық тұрғыдан маңызды. Өйткені P₃ x L₂ нұсқасында жеміс саны басқа нұсқаларға қарағанда көбірек – 13 дана/өсімдік болды. Ал, P₀ x L₀ нұсқасында жеміс саны басқа нұсқаларға қарағанда, азырақ – 7 дана/өсімдік болды.

Күкірт және леонардит тәжірибелерін қарастырғанда, жеміс саны леонардит қолданған топырақта – орташа 10,31 дана/өсімдік болса, ал күкірт қолданған топырақта – орташа 7,5 дана/өсімдік болды (3-кесте).

3-кесте – Күкірт және леонардит қосылған топырақта өсірілген қызанақтың жеміс санының көрсеткіштері

	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	S _{орт}			P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	L _{орт}	
S ₀	7,0	6,0	8,0	8,0	7,0	7,5	L ₀	7,0	9,0	9,0	10,0	8,75	10,31
S ₁	6,0	7,0	8,0	8,0	7,25		L ₁	9,0	10,0	11,0	11,0	10,25	
S ₂	7,0	8,0	9,0	9,0	8,25		L ₂	9,0	11,0	12,0	13,0	11,25	
S ₃	5,0	6,0	9,0	10,0	7,5		L ₃	9,0	11,0	12,0	12,0	11,0	

Топырақтың рН көрсеткіші бойынша «күкірт x фосфор» нұсқалары арасында интеракция статистикалық тұрғыдан S₀ x P₁ өсімдіктерінің рН мөлшері басқа нұсқаларға қарағанда ең жоғары – 7,36 болған. Сонымен қатар, ең төменгі рН көрсеткіші S₃ x P₁ нұсқасында – 6,5 болды.

Топырақтың рН ортасының көрсеткіші бойынша «леонардит x фосфор» нұсқалары арасында интеракция статистикалық тұрғыдан L₁ x P₀ нұсқасының топырақ рН-ы басқа нұсқаларға қарағанда ең жоғарғысы – 7,4 болды. Сонымен қатар, L₃ x P₁ өсімдігінің рН көрсеткіштері басқа нұсқаларға қарағанда ең төмені – 6,7 болды (4-кесте).

4-кесте – Күкірт және леонардит қосылған топырақтың рН көрсеткіштері

	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	S _{орт}			P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	L _{орт}	
S ₀	7,39	7,36	7,33	7,2	7,32	6,6	L ₀	7,44	7,38	7,35	7,25	7,35	7,0
S ₁	7,2	7,0	7,0	7,0	7,05		L ₁	7,4	7,2	7,2	7,2	7,25	
S ₂	6,9	6,8	6,7	6,8	6,8		L ₂	7,1	7,0	6,9	7,0	7,0	
S ₃	6,7	6,5	6,6	6,6	6,6		L ₃	6,9	6,7	6,8	6,8	6,8	

Леонардит және күкірт нұсқаларын салыстырғанда, леонардит қолданған топырақтың рН-ы – жалпы орташа 7,0 болса, ал күкірт қолданған топыраққа қарағанда жоғары – жалпы орташа 6,6 болған.

5-кесте – Қызанақ өсімдігі жапырағының фосфор көрсеткіштері

	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃		P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
S ₀	0,7	0,59	0,6	0,78	L ₀	0,5	0,61	0,83	0,74
S ₁	0,5	0,61	0,76	0,85	L ₁	0,51	0,58	0,8	0,81
S ₂	0,46	0,65	0,81	0,87	L ₂	0,35	0,65	0,68	0,82
S ₃	0,40	0,63	0,8	0,98	L ₃	0,53	0,65	0,75	0,78

Жылыжай жағдайында өсірілген қызанақ жапырақтарындағы Р концентрациясының 0,35-0,75 % арасында болуы, бұл өсімдіктің Р-мен жеткілікті қоректенгендігін көрсетеді (5-кесте). Егер Р концентрациясы 0,20 %-дан төмен болса, өсімдікте Р-дің жеткіліксіз екенін білдіреді [13]. Осыған сүйене отырып, жылыжай жағдайында өсірілген қызанақ жапырақтарының барлық нұсқаларында Р концентрациялары сын көтеретін деңгейде екендігін айтуға болады.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу жұмысының мақсаты – топырақтағы ерімейтін фосфордың белгілі бір мөлшерін қайтадан өсімдіктер тарапынан сіңіре алатын күйге айналдыра отырып, сапасы жоғары өнім алу. Осы мақсатта жүргізілген жұмыстың нәтижелері бойынша леонардит қолданған топырақта өскен қызанақтың, күкірт қолданған топырақта өскен қызанаққа қарағанда, барлық өсу параметрлерінде (бойының ұзындығы, жеміс саны, жеміс ірілігі) нәтижелері жоғары болды. Бұл параметрлердің жоғары болуының себебі – леонардит қосылған топырақ құнарлылығының (75 %) жоғары болуы. Ал, топырақ рН-ы топырақтағы физикалық, химиялық және

биологиялық құбылыстарға әсерін тигізеді. Зерттеу нәтижесінде күкірт қолданған топырақтардың рН-ы леонардит қолданған топырақтарға қарағанда, төмендеу. Зерттеуде қолданылған күкірт тыңайтқышы топырақтың рН-ын түсіруі нәтижесінде өсімдікке қажетті элементтердің сіңімділігі артқан. Күкірт және леонардиттің фосфор қолданылмаған нұсқаларында – қызанақта өнім аздығы және тозаңданудың толық жүрмегендігі анықталды. Ал, фосфор дозаларының артуына байланысты, бұл ақаулардың жойылғаны байқалды.

Қорыта айтқанда, күкірт және леонардит қосылған топырақта өсірілген қызанақтың бой ұзындығына оң әсер ететін ең тиімді нұсқа $L_2 \times P_2$ – 186 см/өсімдік, ал жеміс санына оң әсер ететін ең тиімді нұсқа $L_3 \times P_3$ – 13 дана/өсімдік, топырақтың рН көрсеткішінің түсуіне оң әсер ететін нұсқа $S_3 \times P_1$ - рН = 6,5 және өсімдік жапырақтарындағы фосфор концентрациясының артуына оң әсер ететін ең тиімді нұсқа $S_3 \times P_3$ – 150,0 г/м² x 12,0 г/м²; 0,98 % болып табылды.

REFERENCES

- [1] Morgun V.V. Fiziologicheskiye osnovy formirovaniya vysokoi produktivnosti zernovykh zlakov. Fiziologiya i biokhimiya kulturnykh rastenii. – 2010. – N 5. – P. 371-392. (in Russ.).
- [2] Braschi I., Ciavatta C., Giovannini C., Gessa C. Combined Effect of Water and Organic Matter on Phosphorus Availability in Calcareous Soils. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 2003. 67; 67-74.
- [3] Bondos T. – The effect of nitrogen and phosphorus on wheat yields, Şimnic variety, on the luvisoil from ARDS Şimnic. Proceedings Analele Universităţii din Craiova, 2012. 42(1): 85-8
- [4] Awad A.M., Ramadan H.M., El-Fayoumy M.E. Effect of Sulphur, Phosphorus and Nitrogen Fertilizers on Micronutrient Availability Uptake and Wheat Production on Calcareous Soils. Alexandria Journal of Agricultural Research, 1996. 41:(3), 311-327.
- [5] Busman L., Lamb J., Randall G., Rehm G., Schmitt M. – The nature of phosphorus in soil. University of Minnesota, USA, 2002
- [6] Fapailin C., Choochad S., Kanokwan S., Arawan S., 2013. Antioxidant Activity, Vitamin C Content and Growth of Chinese Kale in Response to High Humus Seedling Media and Beneficial Microorganisms. CMU. J. Nat. Sci. (2013) Vol. 12(2)
- [7] Ece A., Saltalı K., Eryiğit N., & Uysal F. (2007). The effects of leonardite applications on climbing bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield and soil properties. J. Agron. 6, 480–48
- [8] Selim E.M., Shedeed S.I., Asaad F.F., El-Neklawy A.S., 2011. Interactive effects of humic acid and water stress on chlorophyll and mineral nutrient contents of potato plants. J. Appl. Sci. Res. 7:531-537
- [9] Tikhonov V.V., Yakushev A.V., Zavgorodnyaya Yu.A., Byzov B.A., Demin V.V. Deistviye guminovykh kislot na rost bakterii. Pochvovedeniye. 2010. N 3. P. 333–341. (in Russ.).
- [10] Perminova I.V., Zhilin D.M. Guminovyye veshstva v kontekste zelyonoi khimii. Eds. V. V. Lunin. – M. : Izd-vo Mosk. Un-ta, 2004. – P. 146-162 (in Russ.).
- [11] Orlov D.S. Svoistva i funktsii guminovykh veshstv. Guminovyye veshstva v biosfere. – Moscow: Nauka, 1993. P. 16–27. (in Russ.).
- [12] Perminova I.V. Guminovyye veshstva – vyzovy khimikam XXI veka. Khimiya i zhizn'. 2008. N 1. P. 50–55.
- [13] Winsor G., Adams P., 1987. Glasshouse Crops. Vol. 3. P. 109-135.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТВОРЕНИЯ ФОСФОРА ПОМИДОРАМИ (*SOLANUM LYCOPERSIUM*) ПОД ВЛИЯНИЕМ СЕРЫ И ЛЕОНАРДИТА

К. Гул, Г. Ж. Турметова, А. К. Убайдуллаева

Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави, Туркестан, Казахстан

Ключевые слова: фосфор, сера, леонардит, томат (*Solanum lycopersium*).

Аннотация. В статье рассматриваются различная степень взаимодействия друг на друга фосфора, леонардита и серы при выращивании томатов сортов F1 «Чилек», F1 «Kiraz» в тепличных условиях в целях уменьшения растворенных частиц фосфора в почвах Казахстана. Результаты показывают, что фертильность и размер выращенных томатов (*Solanum lycopersium*) в большей степени зависят от использования леонардита чем серы в почве. Минеральные удобрения, используемые при экстенсивном хозяйстве отрицательно действуют на структуру почвы и здоровье человека. В настоящее время использование безвредных и безопасных химических удобрений и растущего интереса к органическим компонентам повышает важность леонардита и его производных (таких как гуминовые кислоты, фульвокислоты) в сельскохозяйственной деятельности. Картина этого исследования представлена следующим порядком 4x4x4 факторный метод проб: одно растение (томат), 4 части леонардита (L) (0, 25, 50, 75 г/м²), четыре части серы (S) (0, 50, 100, 150 г/м²) и 4 части фосфора (P) (0, 3,75; 7,50; 11,25 г/м²). Растение собирают в конце этого периода (150 дней), выполняется макро- и микро-анализ присутствия элементов. Согласно полученным результатам, указанные микрокомпоненты способствовали значительное приросту и урожайности.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 114 – 120

TO A QUESTION OF FORMATION OF A FISH FAUNA OF ALAKOLSKY SYSTEM OF LAKES

A. M. Yelshibekova, E. K. Danko, D. K. Zharkenov

LRA «Kazakh scientific research institute fish economy», Almaty, Kazakhstan.

E-mail: elshibekova_ainur@mail.ru

Keywords: native, fish fauna, acclimatization, population, trade.

Abstract. Alakollake system is the middle link in the system of lakes in the Balkhash-Alakol depression. This system begins from Balkhash lake in the west and ends at Ebi-Nurlake in the territory of the People's Republic of China in the east. In Alakol lake system highlights three major lakes - Sasykkol, Koshkarkol and Alakol. The first study of the system dates back to the mid-eighteenth century. As a result, it was found that the composition of fish fauna of Alakollake system found 9 native fish species. In particular, there are all native species, typical for the Ile-Balkhash basin, except one - scaly osman. Until the 30's of the last century the only fish species in fish fauna Alakollake system were balkhash marinka (*Schizothorax argentatus*) and balkhash perch (*Perca schrenki*). But the catch scale of these species in those days were insignificant. Fishery value of the system has increased dramatically after a successful acclimatization of carp in 1932-33yy. In the article we present the results of studying the effects of acclimatization in the aboriginal fish fauna, as well as the estimation of the effect of intensive fishing on the environment and on the qualitative composition of the fish fauna of Alakollake system.

ӘОЖ 597

АЛАКӨЛ КӨЛДЕР ЖҮЙЕСІНДЕГІ ИХТИОФАУНАНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ ТУРАЛЫ ДЕРЕКТЕР

A. M. Елшибекова, E. K. Данько, D. Қ. Жаркенов

ЖСШ «Қазақ балық шаруашылығы ғылыми зерттеу институты», Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: абориген, ихтиофауна, жерсіндіру, популяция, кәсіптік аулау.

Аннотация. Мақалада Алакөл көлдер жүйесіндегі жүргізілген жерсіндіру жұмыстары мен қарқынды кәсіптік аулаудың нәтижесіндегі балықтардың мекендеу ортасының өзгерісі мен ихтиофауналық құрамының сипаты туралы мәліметтер келтірілген.

Алакөл көлдер жүйесі Балқаш-Алакөл ойысындағы көлдер тізбегінің орта буыны болып табылады. Ол тізбек Балқаш көлінен басталып, Қытай Халық Республикасындағы Ебі-Нұрмен аяқталады [1]. Алакөл көлдер жүйесінде ірі үш айдын – Сасықкөл, Қошқаркөл және Алакөл.

Осы жүйедегі ең ірі көл бұл – Алакөл, су беті ауданы 2650 км², ұзындығы 104 км, ені 52 км, ең терең жері 54 м, орташа тереңдігі 22,1 м және теңіз деңгейінен 347,3 м биікте орналасқан. Алакөл ағынсыз көл, алмұрт пішіндес, солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай созылып жатыр. Алакөл көліне 15-тен аса өзендер құйылады, олардың ішіндегі негізгі 6 өзен: солтүстік және солтүстік-шығысында – Үржар өзені (көлдегі су мөлшерінің 50 % құрайды), Қатынсу (8,8 %), трансшекаралық өзен Еміл (27,4 %), оңтүстік және оңтүстік-шығыста – Жаманөткел (5 %), Ырғайты және Жаманты (8,8 %). Көлдің ортасында, солтүстік-шығыс жағалауына жақындау үш арал орналасқан. Ең ірісі Үлкен Аралтөбе, солтүстік-батыстан оңтүстік шығысқа созылып жатыр. Ұзындығы 8 км, ең үлкен ені – 5,7 км, ауданы – 26,5 км², биіктігі су бетінен – 88,4 м. Ал ең кіші аралдың ұзындығы – 1,5 км, ең үлкен ені 0,5 км, ауданы 0,7 км², батыстан шығысқа қарай созылып жатыр. Кіші Аралтөбе аралы оңтүстігінде орналасқан, солтүстіктен оңтүстікке және оңтүстік-шығысқа қарай созылған. Оның ұзындығы – 3,2 км, ең үлкен ені – 1,1 км, ауданы – 2 км, биіктігі су деңгейінен – 148,2 м [1].

Жүйедегі көлемі жағынан екінші орынды иеленетін Сасықкөл көлі, оның ауданы 736 км², ұзындығы – 49,6 км, ені – 19,8 км, ең жоғарғы тереңдігі 4,7 м. және орташа тереңдігі 3,3 м. Сасықкөл көлі ағысты көл, батыстан шығысқа қарай созылып жатыр. Сасықкөл көліне үш өзен келіп құяды: оңтүстік-шығыста – Тентек өзені, солтүстікте – Қарақол өзені, батыста – Ай өзені. Ең ірі өзен Тентек және Сасықкөлдегі бүкіл су көлемінің 40 % құрайды.

Қошқаркөл көлі Сасықкөл мен Алакөл көлдерінің ортасында орналасқан. Көлдің ауданы 120 км², ұзындығы – 18,3 км, ені – 9,6 км, ең жоғарғы тереңдігі 5,2 м, орташасы 4,1 м. Ағысты көл, эллипс тәрізді формалы, солтүстіктен оңтүстікке қарай созылып жатыр. Қошқаркөлге құйылатын ағыстар жоқ, негізінен су Сасықкөл арқылы қамтамассыз етіледі [1].

Алакөл көлдер жүйесі, Қазақстандағы кәсіптік су айдындары ішінде, ихтиофауна құрамы ұзақ уақыт бойы зерттелмеген су алабтарының қатарынан еді. Іс жүзінде 2001 ж. ғана бассейндегі толық ихтиофауналық құрамы және де балық түрлерінің жүйедегі таралуы анықталды.

Зерттеушілердің Алакөл көлдер жүйесіне алғашқы қадамдары XVIII ғ. ортасынан басталды. Бірақ, бұл жүйедегі көлдерде мекен ететін балықтар құрамына аз назар аударылды, өйткені ол кезеңдерде көптеген ғалымдар жалпы Балқаш-Алакөл бассейндері ихтиофауна құрамына назар аударып, ал жеке Алакөл көлдер жүйесіне көңіл бөлмеді. 1948–1949 жылдары жүргізілген зерттеу жұмыстары нәтижесінде, Балқаш көлінде мекендейтін аборигенді 12 түрдің тек 5 түрі ғана Алакөл көлдер жүйесінде тіршілік ететіне белгілі болды (1-кесте) [2-4].

1-кесте – Балқаш көлі және Алакөл көлдер жүйесіндегі аборигенді ихтиофауна құрамы

№	Түрлер	Балқаш көлі	Алакөл көлдер жүйесі
1	<i>Schizothorax argentatus</i> - Балқаш қара-балығы	+	+
2	<i>Schizothorax pseudaksaiensis</i> - Көкбас	+	–
3	<i>Diptychus dybowskii</i> - Қабыршақсыз көкбас	+	+
4	<i>Diptychus maculatus</i> - Қабыршақты көкбас	+	–
5	<i>Phoxinus phoxinus</i> - Кәдімгі гольян	+	–
6	<i>Phoxinus poljakowi</i> - Балқаш гольяны	+	–
7	<i>Phoxinus brachyurus</i> - Жетісу гольяны	+	–
8	<i>Diplophysa labiatus</i> - Біртүсті талма-балық	+	+
9	<i>Diplophysa strauchi</i> - Теңбіл талма-балық	+	+
10	<i>Diplophysa dorsalis</i> - Сұр талма-балық	+	–
11	<i>Nemachilus stoliczkai</i> - Тибет-талма балығы	+	–
12	<i>Perca schrenki</i> - Балқаш алабұғасы	+	+

1954 ж. Алакөл көлдер жүйесіндегі зерттеу барысында ҚазКСР ҒА зоология институтының экспедиция уақытында балқаш гольяны мен Северцов талма-балығы тіркелді [5].

1961 ж. Н. П. Серов Алакөл аймағындағы аборигенді 8 түрдің тізбегін келтіреді, алғашқы рет тибет талма-балығын енгізіп, және Северцов талма-балығының кездесетінін тағы да дәлелдеді. Екі түр де Тентек өзенімен Үржар өзені ағысы Құсақ өзенінен табылды [6].

70 жылдардың басында Алакөл жүйесіндегі аборигенді балықтардың тізімі 10 түрді құрады [7]. 1974 ж. А. С. Стрельников Алакөл су алабтарындағы қабыршақты көкбас балығы мен балқаш гольянының бар екендігіне күмән келтіреді.

1993 жылдан 2000 жылға дейінгі аралықтағы жүргізілген зерттеулер барысында 8 аборигендік түрлік құрамы анықталды. 2002-2003 жылдары бұл тізімге Тентек пен Үржар өзендерінің орта ағысында, Ырғайты мен Қатынсу өзенінің жоғарғы ағысында, және Қошқаркөл көлінде кездескен Северцов талма-балығы қосылды [8, 9].

Жоғарыда келтірілген мәліметтерді және балық систематикасындағы қазіргі заман талабына сай өзгерісін ескере отырып, Алакөл көлдер жүйесінің ихтиофаунасына 9 аборигендік түр кіретіні анықталды. Мұнда Балқаш-Іле су алабтарындағы барлық аборигенді түрлердің енетіні анықталды, қабыршақты көкбас балығынан басқасы (2-кесте).

Қазақстандағы ірі көлдер жүйесінің, Алакөл көлдер жүйесінің ихтиофаунасындағы түрлік құрамының кедейлілігі, ихтиофаунаны бағалы кәсіптік түрлермен «байыту» көзқарасы қалыптасты. Алакөл көлдер жүйесінде су алабтарындағы жерсіндіру жұмыстарының жарты ғасырлық тарихы бар, ол 1930-шы жылдары сазанды жерсіндіру жұмыстарымен басталды.

№	Латынша	Орысша	Қазақша
1	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Гольян обыкновенный	Кәдімгі гольян
2	<i>Schizothorax argentatus</i>	Маринка балхашская	Балқаш қара-балығы
3	<i>Diptychus dybowskii</i>	Осман гольй	Қабыршақсыз көкбас
4	<i>Triplophysa trauchii</i>	Губач пятнистый	Теңбіл талма-балық
5	<i>Triplophysa stoliczkai</i>	Голец тибетский	Тибет талма-балығы
6	<i>Triplophysa dorsalis</i>	Голец серый	Сұр талма-балық
7	<i>Barbatula labiata</i>	Губач одноцветный	Біртүсті талма-балық
8	<i>Noemacheilus sewerzowi</i>	Голец Северцова	Северцов талма-балығы
9	<i>Perca schrenki</i>	Окунь балхашский	Балқаш алабұғасы

Өткен ғасырдың 30-шы жылдарына дейін Алакөл көлдер жүйесінің ихтиофаунасында балқаш қара-балығы мен балқаш алабұғасының ғана кәсіптік маңызы бар еді. Бірақ бұл балық түрлерін кәсіптік игеру ол кезде әлдеқайда әлсіз болған. Алакөл көлдер жүйесінің балық шаруашылық маңыздылығы 1932–1933 жж. сазанды сәтті жерсіндірілуімен байланысты көтерілді. Жерсіндірілген сазанның саны қарқынмен өсті. Оның аулануы 1939 ж. 19 тоннадан 1944 ж. 574 тоннаға дейін көтерілді. 1960 ж. ортасында сазанның аулануы шарықтау шегіне жетіп – 3,8 мың тоннаны құрады. Одан ары қарай кәсіпте дұрыс пайдаланбаудың салдарынан және қордың сарқылуынан, оның саны біртіндеп төмендей бастады, және қазіргі таңға дейін өз шегіне жетіп, түрді сақтау шараларына байланысты, аулауға түгелдей шектеу қоюды қажет етіп отыр [10, 14].

1951 ж. Жайық өзенінен әкелініп, Тентек өзеніне сүйрікті (*Acipenser ruthenus*) жерсіндірілді. Бірақ, Алакөл жүйесіндегі бұл түрдің жайлы жерсініп кетуіне жағдай болмады. Сүйріктің биологиясы бойынша тұщы сулы, ең ірі өзендерде – Еділ, Жайық, Ертісте тіршілік етеді. Уылдырығын тасты, құмды субстраттарда 3-8 м тереңдікте шашады. Жүйедегі Сасықкөлге құйылатын ең ірі өзен Тентек қана, мұндай сипатқа оның тек қана төмен ағысында азғана ауданы сәйкес келеді. Сонымен қатар, ең төменгі сағалық бөлігі қалың қамыспен өсіп кеткен. Өрістеуге және уылдырық шашуға жеткілікті аудан таппай, сүйріктің ересек, яғни өндіруші топтарының саны жойылып кетті [11].

1953 ж. Алакөл көлдер жүйесіне оңғақ (*Tinca tinca*) балығы енді. Бұл балықтың жерсінуіне бір қарағанда барлық жағдай бар сияқты еді. Бірақ, оңғақ балығы табиғи ареалында, Нұра өзенінің оңтүстік аумағында кездеспейді, Алакөл көлдеріндегі жаздағы жоғарғы температурасы оның жерсінуіне мүмкіндік бермеді [5].

Алакөл көлдер жүйесіндегі 60-шы жылдары сәтті жерсіндірілген құнды, тағы да бір түр – көксерке (*Sander lucioperca*). Бірінші партиясы 1963 ж. Алакөл көлінің, Көктұма ауылы аумағында, екіншісі – 1968 ж. Сасықкөл көлінің, Тентек өзенінің сағасына жіберілді. Ол 1970 ж. Алакөл көлінде, одан ары қарай Қошқаркөл мен Сасықкөл көлдерінде кәсіпке енді. 1980 ж. көксеркені аулау 1,5 мың тоннаға жетті. 80-шы жылдардың аяғы мен 90-шы жылдардың басында Алакөл мен Сасықкөл көлдерінде көксеркенің дерматофибросаркома ауруына шалдығып, ауруға байланысты жаппай қырылуы мен кәсіптік аулау қарқынына байланысты қоры азая бастады. Қазіргі уақытта бұл балыққа да аулауға уақытша тиым салынды. Қордағы өндіруші бөліктің қалпына келіп, табиғи жағдайда өздігімен толығын үйір қалыптасқанша, кәсіптік қысымды тоқтата тұру қажет.

Қарқынды кәсіптік игеру мен мекен ету ортасының өзгерісі, жерсіндірілген балықтармен бәсекелес бола алмаған балқаш қара-балығы, нәтижесінде 70-ші жылдардың басында-ақ кәсіптік маңызы жоғалды. Ал балқаш алабұғасы қазіргі таңға дейін кәсіптік маңызы бар түр ретінде Алакөл көлінде сақталуда.

1968–1988 жж. жерсіндірілген ақ амур (*Ctenopharyngodon idella*) мен ақ дөңмаңдай (*Hypophthalmichthys molitrix*) аз мөлшерде енгізу барысынан, сонымен қатар, өздігінен көбейетін үйірдің қалыптасуына жағдайдың болмауынан, кәсіптік саны өспеді. Екі түр де пелагофилді, уылдырықтарын ірі, аумақты ұзындықтағы өзендерде шашады. Алакөл көлдер жүйесінде мұндай өзендер болмағандықтан, санын көбейте алмады. Аулауда олар өте сирек, және жекелеп қана кездеседі.

Сонымен қатар, бұдан да басқа мысалдарды айта кетуге болады. Әр уақытта жерсіндірілген мөңке мен тыран балықтары сәтті жерсініп, сандары жағынан алдыңғы орынға шығып, кәсіптегі ең көп таралған түрлердің бірі болды. Бұқтырма су қоймасынан жерсіндірілген тыран балығы жақсы экстерьерлі көрсеткіштерімен Алакөл көлдеріне әкелініп жерсіндіріліп, Алакөл көлінің кәсіптік аудандарында (солтүстік, батыс) қоректік қордың жетіспеушілігінен тұтынушылардың сұранысына ие болмайтын ергежейлі түрге айналуға.

Бозша мөңке (*Carassius gibelio*) Алакөл көлдер жүйесіне ресми мәліметтер бойынша Бұқтырма су қоймасынан 1973 ж. әкелініп жерсіндірілген. Бірақ, бұдан ерте уақытта келіп ену болжамын жоққа шығармаған да жөн. 1975 ж. Сасықкөл көлінде мөңке балығының жекелеп аулануы басталды. 1977 ж. аулау нысаны ретінде Қошқаркөлде де кездесе бастады. Одан ары қарай мөңке жүйедегі барлық көлдерде, өзендердің сағасынан бастап тулы аумағына дейінгі барлық жерлерге таралды.

1976 ж. Тентек пен Еміл өзендеріне микиж (*Oncorhynchus mykiss*) балығының шабақтарын 3,5-4,0 мың данасын жіберді. Бірақ, бұл жерсіндіру жұмыстары да ешқандай нәтиже бермеді, сәтсіз жерсіндірілген жұмыстардың бірі болып қала берді.

Тыран (*Abramis brama*) балығын жерсіндіру туралы алғашқы рет 60-шы жылдары А.С. Стрельников сөз қозғаған еді. Алакөл көлдер жүйесіне 1987 ж. тыран балығын жерсіндіруіне бірінші себеп – сазан санының қысқаруы. Екінші себеп – балқаш алабұғасының аулаудағы санының қысқаруы (Сасықкөл мен Қошқаркөлдегі алабұғаны көксеркенің жоюына байланысты, 1985 ж. алабұғаны тек Алакөл көлінде ғана аулаған еді.) Үшіншіден көксерке балығының аулаудағы тұрақсыздығы. Осыған байланысты ол кезде Алакөл көлдерінде балық өндірісі тұрақты қорсыз еді [12].

Осы жағдайдан шығудың жолы, кәсіптегі тұрақтылықты көбеюде аса көп жағдайды керек етпейтін, тек тыран ғана сақтайды деген тоқтамға келді. Қазіргі кезде тыран көлдердің барлық жерлеріне таралған, тек тұщы аумағы ғана емес, Алакөл көлінің тұзды бөлігінде де кездеседі. Тыранды Алакөлге жерсіндірген уақытта, жерсіндірудегі жағымсыз тәжірбиелерді ескерілмеген. Қазіргі уақытта тыран балығы сазанның уылдырық шашу орны мен қоректік қорына бәсекелестік танытып, сазан қорының қалпына келуіне кедергісін тигізуде.

1993–2001 жж. жоғарыда келтірілген түрлерден басқа, тағы да жоспарланбай жерсіндірілген 5 түр – торта (*Rutilus rutilus*), амур шабағы (*Rhinogobius similis*), медака (*Oryzias latipes*), элеотрис (*Micropercops cinctus*), өзен абботтинасы (*Abbottina rivularis*), қырлы құрсақ (*Hemiculter leucisculus*) [7].

Торта (*Rutilus rutilus*) балығы су алабына кездейсоқ, тыранмен бірге түсуі ықтимал. 1993 ж. алғашқы рет Ұялы өзенінің орта ағысында кездескен. Қысқа уақыт ішінде, бұл түр су алабындағы көлдерде (Қошқаркөл мен Сасықкөлде) таралды. Сонымен қатар, торта Үржар өзенінің төменгі ағысында да кездеседі [12].

Жоғарыда келтірілген мәліметтерді ескере отырып, жылдар бойғы зерттеу нәтижелері бойынша Алакөл көлдер жүйесінде қазіргі кездегі ихтиофаунасы 6 тұқымдасқа жататын 24 түрлі балықтан тұрады, оның 9 түрі аборигенді және 15 түрі жерсінген (интродуциенттер) балықтар (3-кесте).

Аборигенді балықтардың өзара бір-бірімен қоректік бәсекелестік болмаған, бірақ, сазан балығы жерсіндірілген соң, олардың өзара қоректік қорға таласы басталды.

Көксерке балығын Алакөл көлдер жүйесіне жерсіндіру алабұға балығының саны кемуіне себепін тигізді, соның нәтижесінде 80 жж. ортасында Сасықкөл мен Қошқаркөлде кәсіптегі аулануы тиылды. Ол өзінің кәсіптік ауланудағы жоғарғы санын тек Алакөл көлінде ғана сақтап қалды. Бірақ, еуропалық нарықтағы көксеркенің жоғарғы бағада бағалануы оның ресми түрдегі және браконьерлік аулану қарқыны жоғарылауына байланысты көксеркенің саны қысқарып, нәтижесінде алабұғаның пелагикалық популяциясының саны қалпына келуде. Сонымен қатар, алабұға балығына тыранның да қоректік қор мен уылдырық шашу орнына бәсекелестік тудырады. Тыран балығының көксеркеге қарағанда Алакөлдің тұзды аудандарында да кездесіп, өзінің экологиялық төзімділігімен және санын өте жоғарғы деңгейде сақтауымен, алабұға балығына айтарлықтай бәсекелестік туғызады [12].

Кәсіптік түрде қазіргі уақытта 5 түрлі балық ауланады: тыран, торта, мөңке, алабұға және көксерке. Алтыншы түр – сазан, популяцияның өндіруші бөлігі қалпына келгенше аулауға ұсынылмаған. Алакөл көлдерінің абориген түрлерінің ішінен әлі бірде бір түр Қазақстан Республикасының Қызыл Кітабына енген жоқ.

Түрдің атауы			
№	латынша	орысша	қазақша
1	<i>Abbottina rivularis</i>	Амурский лжепескарь	Амур жалған май шабағы
2	<i>Abrams brama orientalis</i>	Лещ восточный	Шығыс тыран
3	<i>Carassius auratus</i>	Азиатско-европ. карась	Азия-европалық мөңке
4	<i>Carassius auratus auratus</i>	Карась китайский	Қытай мөңкесі
5	<i>Carassius auratus gibelio</i>	Серебряный карась	Күміс мөңке
6	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Белый амур	Ақ амур
7	<i>Cyprinus c. carpio</i>	Европейский сазан (карп)	Сазан, тұқы
8	<i>Diptychus dybowskii</i>	Гольный осман	Қабыршақты көкбас
9	<i>Hemiculter leucisculus</i>	Востробрюшка	Қырлықұрсақ
10	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Белый толстолобик	Ақ дөңмандай
11	<i>Phoxinus phoxinu</i>	Обыкновенный голянь	Кәдімгі голянь
12	<i>Pseudorasbora parva</i>	Китайский чебачок	Қытай шабағы
13	<i>Rutilus rutilus</i>	Сибирская плотва	Сібір торта
14	<i>Schizothorax argentatus</i>	Балхашская маринка	Балқаш қара-балық
15	<i>Triplophysa labiata</i>	Одноцветный губач	Біртүсті талмабалық
16	<i>Triplophysa strauchi</i>	Пятнистый губач	Теңбіл талмабалық
17	<i>Triplophysa dorsalis</i>	Серый голец	Сұр талмабалық
18	<i>Triplophysa stoliczkai</i>	Тибетский голец	Тибет талмабалығы
19	<i>Nemacheilus sewerzowi.</i>	Голец Северцова	Северцов талмабалығы
20	<i>Oryzias latipes</i>	Медака	Медака
21	<i>Perca schrenki</i>	Балхашский окунь	Балқаш алабұғасы
22	<i>Sander lucioperca</i>	Обыкновенный судак	Кәдімгі көксерке
23	<i>Micropercops cinctus</i>	Китайский элеотрис	Қытай элеотрисі
24	<i>Rhinogobius similis</i>	Амурский бычок	Амур бұзаубасы

Балықтар популяциясының құрылымы қайсы су алабын алып қарасақ та консервативті және баяу өзгергіш болып келеді және оны тұрақты дамуының индикаторы деп есептеуге болады. 2010 жылғы су деңгейінің көтерілуі балықтардың көбейіп, өсіп-өнуіне және жайылымдардың ұлғайуына алып келді. Балық популяциялары су деңгейінің төмен болуынан қиын жағдайда болған еді. Соңғы жылдары аулауда балықтар құрамының өсуі байқалады және аборигенді түрлердің де ихтиоценозы айтарлықтай көбейген. Кәсіптік балық популяцияларының құрылымы тұрақталған, бірақ кейбір түрлерде кіші жастағы балықтар үлесі болмашы болса да көбірек. Бұл байқалып отырған индикатор Алакөл көлдерінде жуық арада балық аулау лимитінің өсуі мүмкін деген сөз.

Негізгі кәсіптік ауланатын тыран қорының жағдайы ұзақ жылдар бойы қауіпсіз жағдайда болды. Тыранның ұзындықта өсу қарқындылығы барлық көлдерде төмендеген және ергежейлі түрлері көп. Бұл тыранды аулау көлдерде қарқынды жүріп жатпағанын көрсетеді.

Ал көксерке популяциясының жағдайы қиындау. Көксеркенің популяция құрылымы су деңгейі төмен жылдары оны аулау лимиттен асып кеткендігін көрсетеді. Аулауда үлкен жастағы дарақтар аз кездеседі және аулаудың негізгі үлесін 3-4 жастағы енді жыныстық жағынан пісіп жетілген дарақтар құрайды. Барлық жағдайларды ескерер болсақ көксерке популяциясына кәсіптік күш түсіп жатқанын байқауға болады және жуық арада бұндай жағдайды болдырмай, кәсіптік аулану лимиттен аспауын қадағалау керек. Осыған байланысты үйірін сақтап және көбейту үшін қажетті шаралар ретінде 2015 жылға Алакөл көлдер жүйесінде лимит берілмей отыр.

Сазанның қоры біртіндеп көбейіп жатыр. 2015 жылға кәсіптік қоры көп емес, сондықтан қалпына келе жатқан сазанның кәсіп қорын жойып алмас үшін аулауға ұсыныс берілмейді.

Мөңке және торта сияқты балықтардың орташа ұзындық және салмақтық көрсеткіштері бір қалыпты және бұл аталған балықтардың сандық мөлшерінің артуына сазан сияқты кәсіптік құны жоғары балықтың қоректік және уылдырық шашу жерлеріне бәсекелес болатындықтан жол бермеу керек. Мұндай жағдайда мөңке және торта балықтарының кәсіптік аулануын күшейту керек, басқаша айтқанда популяцияның толығынан кәсіптік аулануы жоғары болуы тиіс.

Абориген түр Балқаш алабұғасының пелагикалық формасының жағдайы, яғни популяциясының жастық қатары, өсу қарқындылығы және басқада биологиялық көрсеткіштері қалыпты жағдайда [13, 14].

ӘДЕБИЕТ

- [1] Филонев П.П. Очерки по географии внутренних вод Центрального, Южного и Восточного Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1981. – 186 с.
- [2] Никольский А.М. Об ихтиологической фауне Балхашского бассейна. Протокол заседания Зоологического отделения 24 января 1885 г. Тр. СПб. об-ва естествоиспытателей. 1885. – СПб. Т. XVI, вып. 1. – С. 18-21.
- [3] Берг Л.С. Рыбы Туркестана // Изв. Турк. Отд. Импер. Русск. геогр. об-ва. Т. IV. Научные результаты Аральской экспедиции, вып. II. – СПб., 1905. – 261 с.
- [4] Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. 4-е изд. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1949. – Ч. 3. – С. 927-1382.
- [5] Основы рационального использования рыбных запасов Ала-Кульских озер: Отчет о НИР, Институт зоологии АН КазССР. – Алма-Ата, 1954. – 136 с.
- [6] Серов Н.П. Опыт разделения Балхашской ихтиологической провинции // Тр. конф. по рыбному хозяйству республик Ср. Азии и Казахстана. – Фрунзе, 1961. – С. 201-211.
- [7] Биологические основы освоения рыбных ресурсов и воспроизводства запасов промысловых рыб в Алакольской системе озер: Отчет о НИР (заключительный этап). № ГР 70055681. КазНИИРХ. – Балхаш, 1970. – 222 с.
- [8] Сохранение и устойчивое использование генофонда редких и ценных видов и пород рыб. Раздел: Алакольская система озер: Отчет о НИР (промежуточный) / НППЦ РХ. – Алматы, 2002. – 55 с.
- [9] Сохранение и устойчивое использование генофонда редких и ценных видов и пород рыб. Раздел: Алакольская система озер (промежуточный): Отчет о НИР. НППЦ РХ. – Алматы, 2003. – 84 с.
- [10] Некрашевич Н.Г. К систематике и экологии сазана Алакульских озер // Тр. института ихтиологии и рыбного хозяйства. Т. 4. – Алма-Ата: АН КазССР, 1963. – С. 98-123.
- [11] Горюнова А.И., Серов Н.П. Акклиматизация рыб в Казахстане // Тр. Совещ. по проблеме акклиматизации рыб и кормовых беспозвоночных. – М.: АН СССР, 1954. – С. 109-113.
- [12] Амиргалиев Н.А., Тимирханов С.Р., Альпейсов Ш.А. Ихтиофауна и экология Алакольской системы озер: Монография. – Алматы: Бастау, 2006. – 368 с.
- [13] Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоёмов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельно-допустимых объемов изъятия рыбных ресурсов и других водных животных и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного, республиканского и местного значений Балхаш Алакольского бассейна / Отчет НИР ТОО «КазНИИРХ» 1-часть. – Алматы, 2013. – С. 140.
- [14] Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоёмов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельно-допустимых объемов изъятия рыбных ресурсов и других водных животных и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного, республиканского и местного значений Балхаш Алакольского бассейна / Отчет НИР ТОО «КазНИИРХ» – Алматы, 2014. – С. 164.

REFERENCES

- [1] Filonov P.P. Sketches on geography of internal waters of the central, southern and east Kazakhstan. Alma-Ata: *Science*, 1981, 186 p, (in Russ.).
- [2] Nikolsky A.M. About ichthyological fauna of the Balkhash pool. *Minutes of zoological office*, 1885, 18-21 p, (in Russ.).
- [3] Berg L.S. Fishes of Turkestan. *Scientific results of the Aral expedition*, V.II, 1905, 261 p, (in Russ.).
- [4] Berg L.S. Fishes of fresh waters of the USSR and adjacent countries, M-L: *Publishing houses of Academy of Sciences of the USSR*, 1949, 927-1382 p, (in Russ.).
- [5] Bases of rational use of fish stocks of Alakolsky lakes. *Report on NIR, institute of zoology of AN KAZSSR*, Alma-Ata, 1954, 136 p, (in Russ.).
- [6] Serov N.P. Experience of division of the Balkhash ichthyological province. *Works of conference on fishery of the republics average of Asia and Kazakhstan*, Frunze, 1961, 201-211 p, (in Russ.).
- [7] Biological bases of development of fish resources and reproduction of stocks of food fishes in Alakolsky system of lakes. *Report on NIR № GR 70055681. KazNIRH Balkhash*, 1970, 222 p, (in Russ.).
- [8] Preservation and steady use of a gene pool of rare and valuable species and breeds of fishes. *Razdel: Alakolsky system of lakes: Report on NIR (intermediate) NPS RH Almaty*, 2002, 55 p, (in Russ.).
- [9] Preservation and steady use of a gene pool of rare and valuable species and breeds of fishes. *Razdel: Alakolsky system of lakes: Report on NIR (intermediate) NPS RH Almaty*, 2003, 84 p, (in Russ.).
- [10] Nekrashevich N.G. To systematization and ecology of a sazan of Alakolsky lakes. *Works of institute of ichthyology and fish economy. Volume 4. Alma-Ata AN KAZSSR*, 1963, 98-123 p, (in Russ.).

[11] Goryunova A.I., Serov N.P. Acclimatization of fishes in Kazakhstan. *Works meeting on a problem of acclimatization of fishes and fodder invertebrates M: AN SSR*, 1954, 109-113 p. (in Russ.).

[12] Amirgaliyev N.A., Timirkhanov S.R., Alpeysov Sh.A. Fish fauna and ecology of Alakolsky system of lakes. *Monograph, Almaty, Bastau*, 2006, 368 p, (in Russ.).

[13] Definition of a ryboproduktivnost of fishery reservoirs and/or their sites, development of biological justifications extremely - admissible volumes of withdrawal of fish resources and other water animals and issue of recommendations about the mode and regulation of fishery on reservoirs of the international, republican and local values Balkhash Alakolsky basseyna. *Report of NIR KAZNIIRKH LLP of Almaty*, 2013, 140 p, (in Russ.).

[14] Definition of a ryboproduktivnost of fishery reservoirs and/or their sites, development of biological justifications extremely - admissible volumes of withdrawal of fish resources and other water animals and issue of recommendations about the mode and regulation of fishery on reservoirs of the international, republican and local values Balkhash Alakolsky basseyna. *Report of NIR KAZNIIRKH LLP of Almaty*, 2014, 164 p, (in Russ.).

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ИХТИОФАУНЫ АЛАКОЛЬСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕР

А. М. Елшибекова, Е. К. Данько, Д. Қ. Жаркенов

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

Ключевые слова: абориген, ихтиофауна, акклиматизация, популяция, промысел.

Аннотация. Приведена характеристика ихтиофауны озер Алакольской системы, проанализированы закономерности изменения показателей рыб и их ареалы в результате воздействия антропогенных факторов: промысла и акклиматизационных работ.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 120 – 123

EVALUATION OF NUTRITIVE VALUE OF BENTHIC ANIMALS OF LAKES LARGE AND SMALL ALTAI SOUTH-EAST KAZAKSTAN

Zh. O. Mazhibaeva

Kazakh Scientific Research institute of Fishery, Almaty, Kazakstan.

E-mail: kazniirh@mail.ru

Keywords: zoobentos, insecta, nutrimentation.

Abstract. Taxonomic composition and quantitative development of Small and Big Altai reservoir's zoobenthos for 2013 are identified.

УДК 574.5

ОЦЕНКА КОРМНОСТИ ДОННОГО СООБЩЕСТВА ОЗЁР БОЛЬШОЙ И МАЛЫЙ АЛТАЙ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Ж. О. Мажибаева

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

Ключевые слова: зообентос, насекомые, трофность.

Аннотация. Исследования зообентоса проводились в июле 2013 г. на озёрах Большой (Б.) и Малый (М.) Алтай, как на потенциально рыбохозяйственных водоемах. Показатели численности ценоза в оз. Б. Алтай

были в 26 и 80 раз ниже относительно данных 1980 и 2012 гг. Биомасса гидробионтов в 2013 г была на уровне показателя прошлого года, за счет крупных моллюсков. Величины массы зообентоса понизились в 6 раз, по сравнению с данными 1980 г. до низкого уровня трофности.

Макрозообентос оз. М. Алтай характеризовался обеднённым видовым составом, и очень низкими количественными показателями животных, относительно оз. Б. Алтай. В связи с чем, биомасса донного сообщества оценивалась самым низким уровнем трофности.

Обедненный видовой состав и низкие количественные показатели зообентоса озёра обусловлены, в значительной степени, высокой выедаемостью рыбами и вылетом насекомых в период созревания генераций.

Введение. Алтайские озера расположены в Сарканском районе Алматинской области республики Казахстан [1]. Координаты озёр: N 45° 56.926'; E 79° 29.641'.

Вода в оз. Б. Алтай поступает через р. Баскан, берущую начало на ледниковых склонах Ждунгарского Алатауа, далее по протоке определяется в М. Алтай. Занимаемая площадь речного бассейна около 550 км² [2]. Озёра вместе занимают – 749 га земли, их ширина – 9,7 км, длина – 3,9 км. Уровень водности озёр регулируется шлюзом, расположенным на выходе из оз. Малый Алтай. Вода в этом озере в 2013 г. не доходила до шлюза, в связи с использованием сельхоз-производителями.

Цель работы – дать оценку состояния кормовых ресурсов озёр для рыб бентофагов, по составу и количественному уровню развития зообентоса.

Материал и методика

В июле 2013 г. озёра характеризовались как мелководные, при глубинах 2,0-4,5 м, с относительно высокой прозрачностью воды, от 1,2 до 1,6 м. Температура поверхностного слоя воды в среднем составляла 24⁰С. Пробы зообентоса отбирались при помощи дночерпателя Петерсена, площадью захвата 0,025 м². Сбор и обработка материала проводились по общепринятым гидробиологическим методикам [3, 4].

Результаты и обсуждение

В июле 2013 г. озёра Б. Алтай и М. Алтай характеризовались высокой зарастаемостью дна и береговой части акватории, как и в прошлые годы. Из растительности в озёрах представлены камыш, рогоз, рдесты, уруть, кубышки, лилии и др.

Оз. Большой Алтай. Впервые исследования за донным сообществом озера проводились в 1980 г. Тогда в озере было отмечено 46 таксонов беспозвоночных. Среди них преобладали личинки насекомых. Численность и биомасса гидробионтов достигали в среднем по водоёму 6430 экз./м² и 7,8 г/м², соответственно, за счет насекомых [2].

Повторные исследования водоема проводились в мае 2012 г. [1]. Видовой состав бентоценоза был беднее почти в 4 раза, и состоял из 12 видов и форм гидробионтов. Основу биоразнообразия фауны формировали также насекомые (10 таксонов). Количественные показатели бентоса в 2012 г. были в 3 и 6 раз ниже относительно данных 1980 г. (2080 экз./м² и 1,3 г/м²).

В июле 2013 г. донная фауна оз. Б. Алтай представлена всего 6 видами и формами гидробионтов (таблица 1). Из них 3 вида – двукрылые, хирономиды. Также в сборах было отмечено по 1 таксону олигохет и моллюсков. Часто встречались покоящиеся яйца дафний - эффипиумы.

В июле широкое распространение по водоёму имели только личинки хирономид – *T. gregarius* (67 % встречаемости). Остальные организмы были редкими.

В бентофауне восточного побережья озера зарегистрировано 4 вида гидробионтов. Основу численности (75 %) создавали личинки хирономид, а биомассу - брюхоногий моллюск *L. ovata* (85 %).

Состав зообентоса центрального района и западного побережья более обеднён, по 1 таксону на район. Соответственно, количественные показатели бентоса на данных участках водоема тоже на очень низком уровне.

В среднем по озеру биомасса летнего ценоза по известной шкале Китаева С.П. [5], оценивается низким уровнем кормности для рыб.

Таблица 1 – Распределение разнообразия, численности (Ч, экз./м²) и биомассы (Б, мг/м²) организмов зообентоса оз. Большой Алтай, июль 2013 г.

Таксоны	Восточный берег		Центр		Западный берег		Среднее по водоему	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Insecta – Насекомые								
Tanytarsus gregarius Kieffer	40	4	40	4	–	–	27	3
Chironomus plumosus (Linne)	40	4	–	–	–	–	13	1
Psectrocladius psilopterus (Kieffer)	40	600	–	–	–	–	13	200
Vermes – Черви								
Oligochaeta gen. sp.	–	–	–	–	40	4	13	1
Mollusca – Моллюски								
Lymnaea ovata Draparnaud	40	3372	–	–	–	–	13	1124
Others – Другие								
Эффипиумы Daphnia sp.	–	–	+	+	–	–	+	+
Итого: 6	160	3980	40	4	40	4	80	1329

Летом 2013 г. средние показатели численности зообентоса были в 26 раз ниже, относительно данных 2012 г. Но значение биомассы гидробионтов – 1,33 г/м², осталось примерно таким же, с оценкой низким уровнем трофности. Относительно данных 1980 г. биомасса бентоса оказалась в 6 раз ниже

Оз. Малый Алтай (М. Алтай). В июле 2013 г. макрозообентос характеризовался обеднённым составом, относительно оз. Б. Алтай (таблица 2). Присутствовали только личинки насекомых – 2 таксона.

Таблица 2 – Распределение разнообразия, численности (Ч) и биомассы (Б) зообентоса оз. Малый Алтай, июль 2013 г.

Таксоны	Восточный Берег	
	Ч, экз/м ²	Б, мг/м ²
Insecta – Насекомые		
Limnochironomus tritonus Kieffer	40	8,0
Chaoborus sp.	40	32,0
Итого: 2	80	40

Численность их в равной степени создают оба представителя. Биомассу на 80 % формировали личинки настоящих комаров р. Chaoborus. Представлено донное сообщество озера только вторичноводными насекомыми. Данная группа, вылетая из водоема в период созревания, обедняет уровень его кормности для рыб. Согласно значению биомассы кормность макрозообентоса озера в 2013 г., оценивается самым низким уровнем по шкале трофности.

В составе ихтиофауны озёр отмечено 8 видов рыб, из которых 80 % являются бентофагами [1]. В связи с чем, обедненный видовой состав и низкие количественные показатели зообентоса обусловлены, в значительной степени, высокой выедаемостью донных организмов, а также вылетами из водоёма созревших генераций гетеротопных насекомых.

Вместе с тем, обеднённый состав бентоценоза характерен для водоемов, в которых мало гомотопных бентосных животных, постоянно обитающих в водоёме. Повышение кормности зообентоса и, соответственно, рыбохозяйственной ценности Алтайских озёр возможно при вселении в них более продуктивного донного комплекса организмов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Биологическое обоснование ведения рыбного хозяйства на водоёмах местного значения Алматинской области – «Алтайские озёра» / Отчёт о НИР учреждения «Институт гидробиологии и экологии». – Иргели, 2012. – 34 с.
- [2] Дукровец Г. М., Мамилова Р.Х., Минсаринова Б.К., Меркулов Е.А. Характеристика гидрофауны оз. Большой Алтай в низовье реки Баскан Талды-Курганской области. Мин. Высш. и средн. специального образования казахской ССР. – Алма-Ата, 1984. – С. 2-8.
- [3] Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос). – Алматы, 2006. – 27 с.
- [4] Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). – Л., 1977. – 511 с.
- [5] Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: Насекомые (Двукрылые). – СПб., 1999. – Т. 4, ч. 1, 2. – 998 с.
- [6] Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395 с.

REFERENCES

- [1] Biological substantiation of fisheries management in the local waters of the Almaty region - "Altai lakes". Report on the research institution "Institute of Hydrobiology and Ecology." - Irgeli, 2012. - 34 p. (in Russ.).
- [2] Dukrovets G.M., Mamilova A.D., Minsarinova B.K., Merkulov E.A. Feature hydrofauna Lake. Big Altai in the lower reaches of the river Baskan Taldy Kurganckoy area. Min. Executive. and average. Special Education of the Kazakh SSR. - Almaty, 1984. - P. 2-8. (in Russ.).
- [3] Tool with the hydro-biological research fishery ponds Kazakhstan (plankton, zoobenthos). - Almaty, 2006. - 27 p. (in Russ.).
- [4] Key to freshwater invertebrates of the European part of the USSR (plankton and benthos). - L., 1977. - 511 p. (in Russ.).
- [5] Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories: Insects (Diptera). - SPb., 1999. - V. 4, h. 1, 2 - 998 p. (in Russ.).
- [6] Kitayev S.P. Basics of limnology for Hydrobiology and ichthyology. - Petrozavodsk: Karelian Research Centre, 2007. - 395 p. (in Russ.).

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДА ОРНАЛАСҚАН ҮЛКЕН ЖӘНЕ КІШІ АЛТАЙ КӨЛДЕРІНІҢ СУТҮБІ ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ҚОРЕКТІЛІГІН БАҒАЛАУ**Ж. Ө. Мәжібаева**

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

Тірек сөздер: зообентос, жәндіктер, трофностылық.

Аннотация. Үлкен және Кіші Алтай көлдерінің 2013 ж. зерттелген зообентос құрылымының таксономиялық құрамы мен сандық даму ерекшеліктері анықталды. Үлкен Алтай көліндегі ценоздың көрсеткіштері 1980 жылғы мәліметпен салыстырғанда 2012 жылы 26 мен 80 есе төмен болған. 2013 ж. гидробионт биомассасы ірі моллюсктердің есебінен өткен жылдың көрсеткішіне тең. 1980 ж. салыстырғанда зообентос массасының көлемі 6 есе төмендеп, трофтылық деңгейіне түсіп кеткен.

Кіші Алтай көлінің макрозообентосы біріккен түрлік құрылыммен және жануарлардың төменгі деңгейлі көрсеткіштерімен сипатталады. Соған орай дондық қауымдастықтың биомассасы трофтылықтың ең төменгі дәрежесімен бағаланады.

Көлдің біріккен түрлік құрамы мен зообентостың төменгі дәрежелі көрсеткіштері негізінен балықтардың көптеп қырғнға ұшырауы мен жәндіктердің генерациялық даму барысында ұшып кетуімен сабақтасырылады.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 124 – 127

**MATERIALS ON THE TAXONOMY OF ALGAL FLORA
OF SOME RESERVOIRS OF KARATAU MOUNTAIN RANGE
(CENTRAL KARATAU)**

Nurlan B. Tolbayev

International Kazakh-Turkish University named by H. A. Yassawi, Turkestan, Kazakhstan.

E-mail: tonus6@mail.ru

Key words: tests, mountain range, river, climate, landscape, anthropogenic influence.

Abstract. Samples were taken from the rivers Bayyldyr, Biressik, Khantagi, Kursay and Zhyngylshyk. Rivers Bayyldyr, Biressik, Khantagi are the main waterways central part of the south-western slopes of the mountain range. Among the above streams is the most viable Khantagi River, other rivers are flowing most only during spring floods; in the summer they become shallow practically sources.

Surveyed watercourses are mountain zone vary in water content and have a different sensitivity to the landscape and climatic factors and anthropogenic pressures and are characterized by a kind of dominant and subdominant complexes of species that make up the periphyton communities.

УДК 574.5(282)

**МАТЕРИАЛЫ ПО ТАКСОНОМИИ АЛЬГОФЛОРЫ
НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМОВ КАРАТАУСКОГО ГОРНОГО МАССИВА
(ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАРАТАУ)**

Н. Толбаев

Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави, Туркестан, Казахстан.

Ключевые слова: пробы, горный хребет, река, климат, ландшафт, антропогенное влияние.

Аннотация. Пробы были отобраны с рек Байылдыр, Биресик, Хантаги, Курсай и Жынгылшык. Реки Байылдыр, Хантаги и Биресик являются основными водными артериями центральной части юго-западного макросклона горного массива. Среди вышеуказанных водотоков наиболее жизнеспособным является река Хантаги, остальные реки наиболее полноводны только в период весенних паводков; к лету они мелеют практически у истоков.

Обследованные водотоки относятся к горной зоне, различаются по водности и обладают разной чувствительностью к ландшафтно-климатическим факторам и антропогенной нагрузке и характеризуются своеобразными комплексами доминантных и субдоминантных видов, входящих в состав перифитонных сообществ.

Альгофлора перифитона обследованных водотоков довольно разнообразна. Общее количество видов и разнообразие водорослей в различных пунктах обследованных водотоков изменяется в диапазоне 33-139.

Горные реки: Хантаги, Биресик, Курсай представляют собой потоки с достаточно чистой, прозрачной водой с небольшими пенящимися каскадами и водопадами. Дно водотоков каменистое, в заводях – со скоплениями крупнозернистого песка. В летне-осенний период перифитон

неравномерно покрывает большую часть каменистых субстратов в виде губкообразных и ватообразных налетов диатомовых водорослей, бурых слизистых налетов, бурых прядей золотистой водоросли гидрурус, шаровидных колоний различных видов ностока. Многие каменистые субстраты покрыты невидимым слизистым налетом, который покрывает до 90 % камней.

В биоценозах перифитона рек в течение всего вегетационного периода заметно развиваются горные пресноводные диатомовые водоросли, такие как *Diatoma hiemale*, *D. hiemale* var. *mesodon*, *Ceratoneis arcus*, *C. arcus* var. *amphioxys*, *Achnanthes linearis*, *A. lanceolata* и ее вариации, *Didymospheniageminata*, *Cymbelladelicatula*, криофильная золотистая водоросль *Hydrurus foetidus* и характерная для чистых и горных потоков зеленая водоросль *Prasiola fluviatilis*.

Заметно развиваются также виды с более широкой экологической валентностью – *Synedra Goulardii* var. *telezkoensis*, *Achnanthes affinis*, *A. minutissima* и ее вариация *cryptocephala*, *Cymbella ventricosa*, *C. affinis*, *Gomphonemaolivaceum*, *Diatomaelongatum* var. *tenue*.

Коэффициенты видового сходства (К) изменяются в диапазоне от 0,50 до 0,70, что указывает на высокое таксономическое сходство перифитонных сообществ внутри этой выделенной группы водотоков (таблица).

Коэффициент видового сходства (К) для перифитонных сообществ исследованных водотоков

	Би1	Би2	Би3	Кр1	Кр2	Кр3	Ха1	Ха2	Ха3	Жб
Би1	X	0,63	0,50	0,55	0,54	0,68	0,58	0,63	0,66	0,49
Би2	–	X	0,54	0,50	0,51	0,56	0,59	0,58	0,56	0,53
Би3	–	–	X	0,54	0,67	0,60	0,57	0,56	0,57	0,54
Кр1	–	–	–	X	0,58	0,61	0,61	0,69	0,58	0,59
Кр2	–	–	–	–	X	0,67	0,57	0,60	0,61	0,55
Кр3	–	–	–	–	–	X	0,61	0,70	0,58	0,57
Ха1	–	–	–	–	–	–	X	0,66	0,61	0,50
Ха2	–	–	–	–	–	–	–	X	0,66	0,50
Ха3	–	–	–	–	–	–	–	–	X	0,61
Жг	–	–	–	–	–	–	–	–	–	X

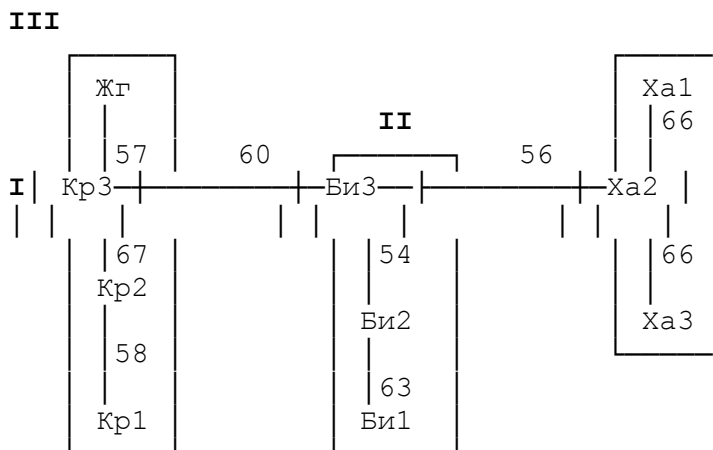
Би1, Би2, Би3 – пункты отбора проб в реке Биресик; Ха1, Ха2, Ха3 – места сбора материала в реке Хантаги;
Кр1, Кр2, Кр3 – станции отбора проб в речке Курсай; Жг – сбор перифитонного материала в роднике Жынгылшык.

Жынгылшык в основном сохраняет естественный вид, характерный для водотоков горной зоны. Отличительной чертой этого водотока является более спокойное течение, образование заводей, в которых кроме крупнозернистого песка отмечается небольшие участки со скоплением глины и грубого растительного детрита. Основными признаками перифитонных обрастаний являются пленчатые сгустки сине-зеленых водорослей буровато-оливкового цвета, бурые слизистые налеты диатомей, вкрапления зеленых водорослей.

В число доминантов перифитонных сообществ наряду с видами, приведенными выше для рек, входят также виды, характерные для горных лесных ручьев и родниковые формы диатомовых водорослей - *Cymbella Stuxbergii*, *C. hebridica*, *C. microcephala*, *C. Proschkinae*, *C. turgida*, *C. helvetica* и ее вариации, *Gomphonema intricatum* var. *pumilum*, *Navicula gracilis*, *Nitzschia linearis*, различные эврибионтные виды родов *Cocconeis*, *Synedra*, *Melosira*. Заметно развиваются горные ручьевые формы сине-зеленых водорослей из родов *Chamaesiphon*, *Oncobyrsa*, *Pleurocapsa*, *Nostoc*, *Calothrix*, а также нитчатые сине-зеленые водоросли с широкой экологической валентностью из родов *Phormidium*, *Lyngbya*.

Устьевые участки рек (пункты Би3, Кр3, Ха3) испытывают антропогенные нагрузки, связанные с урбанизацией ландшафта и загрязнением, в результате чего происходит деградация исходного видового состава и структуры перифитонных сообществ. В составе доминантного комплекса развиваются эврибионтные виды диатомовых водорослей *Navicula cryptocephala* и ее вариации, *N. viridula*, *N. salinarum* var. *intermedia*, *Nitzschia acicularis*, *N. palea*, *Surirella ovata*,

Synedraulna, *Cocconeispediculus*, нитчатые сине-зеленые водоросли из родов *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Lynngbya*, нитчатые зеленые водоросли из родов *Cladophora*, *Stigeoclonium*, *Oedogonium*, *Spirogyra*, а также планктонные формы сине-зеленых, зеленых протококковых и эвгленовых водорослей из родов *Merismopedia*, *Scenedesmus*, *Euglena*, многие из которых характерны для более загрязненных и эвтрофированных участков рек равнинной зоны.



Дендрит, построенный способом максимального корреляционного пути и корреляционные плеяды для исследованных водотоков (для таблицы)

Естественные ненарушенные биоценозы перифитона характерны для пунктов, входящих в I и II комплексы. Пространственные сукцессии перифитонных сообществ в этих водотоках определяются природным градиентом абиотических факторов, связанных с особенностью их ландшафтного положения и различиями в водности. Водотоки, входящие в III комплекс, характеризуются заметным нарушением исходной структуры перифитонных сообществ под влиянием антропогенного фактора.

В исследованных водоемах обнаружено 129 видов, форм и разновидностей, принадлежащих к 22 родам. Широко представлены роды *Achnanthes*, *Cyclotella*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia*.

Обширные площади горной системы использовались и используются для сельскохозяйственных нужд, в первую очередь, в качестве пастбищ и земледельческих угодий, что не могло не отразиться на состоянии водных биоценозов. Реки в юго-западной части Каратауского хребта (в особенности, нижние равнинные части) больше подвержены антропогенному прессингу, вследствие пологого и мягкого рельефа и благоприятных климатических условий. Отсюда и большая уязвимость водоемов и их биоценозов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] «Физико-географические условия территории Каратауского заповедника». Материалы Каратауского государственного природного заповедника.
- [2] Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – М.: Советская наука, 1953.
- [3] Жизнь пресных вод СССР. – Т. IV, ч. I / Под ред. акад. Е. Н. Павловского и проф. В. И. Жадина. – М., Л.: Изд. АН СССР, 1956. – 289 с.
- [4] Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озера и водохранилища СССР, их фауна и флора. – М.: Учпедгиз, Мин. Просв. РСФСР, 1961. – 344 с.
- [5] Диадомовые водоросли СССР. – Т. 1. – Л.: Наука, 1974. – 403 с.
- [6] Толбаев Н.Б. Оценка экологического состояния водных источников Каратауского хребта. – Saarbrucken, Deutschland, LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 110 с.

REFERENCES

- [1] Physico-geographical conditions of the territory Karatau reserve. " Materials-Karatau your country of venous nature reserve. (in Russ.).
- [2] Zhadin V.I. Methods of hydro-biological research. - M.: Soviet science, 1953. (in Russ.).
- [3] The life of fresh waters of the USSR. - V. IV, p. I. Ed. Acad. E.N. Pavlovsky and prof. V.I. Scrooge. - M, L.: Publishing House. USSR Academy of Sciences, 1956. - 289 p. (in Russ.).

[4] Zhadin V.I., Gerd S.B. Rivers, lakes and reservoirs of the USSR, their flora and fauna. - М.: Uchpedgiz, Min. Pros. RSFSR, 1961. - 344 p. (in Russ.).

[5] Diatoms of the USSR. - V. 1. - L.: Nauka, 1974. - 403 p. (in Russ.).

[6] Tolbaev N.B. Evaluation of the ecological state of water sources Karatau ridge. - Saarbrucken, Deutschland, Lambert Academic Publishing, 2014. - 110 p. (in Russ.).

ҚАРАТАУ ЖОТАСЫНЫҢ КЕЙБІР СУ КӨЗДЕРІНІҢ АЛЬГОФЛОРАСЫНЫҢ ТАКСОНОМИЯСЫ ЖАЙЛЫ МАҒЛҰМАТТАР (ОРТАЛЫҚ ҚАРАТАУ)

Н. Толбаев

Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан

Тірек сөздер: сынамалар, тау жотасы, өзен, климат, ландшафт, антропогендік әсер ету.

Аннотация. Балдырлары бар сынамалар Байылдыр, Біресік, Хантағы, Құрсай және Жыңғылшық өзендерінен алынды. Байылдыр, Біресік және Хантағы өзендері тау жотасының оңтүстік-батыс беткейі орталығының негізгі су көздері болып саналады. Аталған өзендердің ішінде тек Хантағы нағыз өзен. Қалғандары ерте көктемде ғана толы болады да, жазға қарсы суы тартылып қалады.

Зерттелген су көздері су көлемі бойынша айрықшаланады, ландшафтты-климаттық факторлар мен антропогендік әсерге сезімтал. Перифитонды шоғырлар құрамына жататын доминантты және субдоминантты түрлердің жиынтығымен ерекшеленеді.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 127 – 131

CURRENT STATE OF A FISH FAUNA OF THE LAKE OF SHOSHKALY AND RECOMMENDATION ABOUT INCREASE IN A FISH EFFICIENCY

B. I. Abilov

Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: b.i.abilov@mail.ru

Keywords: fish fauna, phytoplankton, reservoirs, concentration, fertility, biomass, fatness.

Abstract. The lake – landlocked, is located near the settlement of Kabangbai towards the northwest approximately in 23-25 km, among the sandy vicinity. Filling of the lake water happens at the expense of 5 wells which were constructed in Soviet period, and also at the expense of rainfall and thawed snow. The coast of the lake which strongly grew with the highest water vegetation, width of a continuous strip of a reed and other rigid vegetation makes from 2 to 30 m. Separate strips and islands of reed and other soft water vegetation try to keep step with them. The central part of a reservoir rather pure, though water of a reservoir because of development of a phytoplankton.

As a result of the carried-out research works Shoshkala's lake and the main biological indicators (length, weight, age, fatness, etc.) the studied fishes are presented a current state of a fish fauna. And also it is resulted to recommendation on growing of valuable kinds of fishes in to the lake.

ШОШҚАЛЫ КӨЛІНІҢ ИХТИОФАУНАСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ КЕЗДЕГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ БАЛЫҚ ӨНІМДІЛІГІН ЖОСПАРЛАУ БОЙЫНША ҰСЫНЫСТАР БЕРУ

Б. И. Әбілов

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

Тірек сөздер: ихтиофауна, фитопланктон, суқойма, шоғырлану, тұқымдылық, биосалмақ, қоңдылық.

Аннотация. Шошқалы көлі Қабанбай ауылынан солтүстік-батыс бағытына қарай шамамен 23-25 шақырым жерде, құмның ортасында орналасқан ағынсыз көл. Көлдің суы Кеңес Одағы кезеңінде салынған 5 су алу ұңғымасымен және жауын-шашын, қар еру кезіндегі сулардан толады. Көлдің жағасы ені 2-ден 30 м-ға дейін болатын үздіксіз қамыс, қоға сияқты басқа да қатты жоғары сатыдағы өсімдіктер жолақтарымен шектелген. Олардың арғы жағынан басқа да су өсімдіктері созылып жатыр және жұмсақ өсімдікті аралдар бар. Судың орталық бөліктері фитопланктонның дамуынан лайырақ болғанымен айтарлықтай таза.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу нәтижесінде Шошқалы көлінің қазіргі кездегі ихтиофаунасының жағдайы және ондағы балықтардың негізгі биологиялықкөрсеткіштері (ұзындығы, салмағы, жастық құрамы, жыныстық белгілері, қоңдылығы) зерттелді. Сонымен қатар көлге құнды балықтар өсіру бойынша бірқатар ұсыныстар келтірілген.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Балық өсіру – нағыз табыс көзі. Бұлай дейтініміз, елімізге балық өнімдері 50-ге жуық мемлекеттен келеді екен. Негізгі өнім жеткізуші елдер – Ресей, Норвегия және Қытай. Балық өнімдерінің импорты жылдан-жылға өсіп келе жатқаны нарықтың болашағы зор екенін айқындайды. Отандық балық шаруашылығын жандандыру мақсатында ел үкіметі балық шаруашылығын дамытуға арнайы көңіл бөліп келеді. Біздің елімізде де балық өнімдерін беретін көптеген ірі суқоймалар, сонымен қатар, көптеген кішігірім көлдер мен су айдындары да жеткілікті. Осындай кішігірім су айдындарының бірі Алматы облысы Алакөл ауданында орналасқан Шошқалы көлі.

Мақала 2014 жылдың шілде айында Шошқалы көлінде жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстары барысында ауланған балықтар негізінде және әдебиет көздерін ескере отырып жазылды. Балықтарды аулау тор көздері 20, 24, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм және әрбір аудудың ұзындығы 25 м, биіктігі 2-3 м болатын құрма аудудың және сүзгі аудудың көмегімен ауланды. Балықтарға биологиялық анықтаулар жүргізілді. Ауланған балықтардың айқын белгілері бойынша түрлік құрамы мүмкін болғандары ғылыми-зерттеу жұмыстары (ҒЗЖ) жүргізілген бойда анықталды. Балық шабақтары формалинде фиксацияланады. Жасы зертханада МБС-10 бинокуляр көмегімен қабыршағы арқылы анықталды. Зерттеу жұмыстары (жасы, қабыршағы, тұқымдылығы) Правдин И. Ф. әдістемесі бойынша жасалды [1-4].

Зерттеу нәтижелері

Шошқалы көлінің жалпы ауданы 56,1 га құрады. Орташа тереңдігі 4,5 м, ал ең терең жері 7 м болды. Зерттеу кезеңінде Шошқалыкөлінің ихтиофаунасы тұқылар тұқымдасына жататын екі түрден және балиторлар тұқымдасына жататын бір түрді құрады [5] (1-кесте).

1-кесте – Шошқалы көлінің ихтиофаунасының түрлік құрамы

Түр атаулары		
латынша	қазақша	орысша
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	Сазан	Сазан, карп
<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Күміс мөңке	Серебряный карась
<i>Triplophysa stoliczkae</i> (Steindachner, 1866)	Тибет талма-балығы	Голец тибетский

Жергілікті халықтың айтуы бойынша күміс мөңке және сазан шабақтары 1960-1970 жж. Шынжылы өзенінің бойындағы тоқтау сулардан (көлдер) алып келінген. Көлден барлығы 251 дана күміс мөңке және 11 дана сазан және 1 дана тибет талма балықтары ауланды. Аудың орташа аулау өнімділігі 1,32 кг/ауды құрады.

Күміс мөңке. Ғылыми-зерттеу ауларында күміс мөңкенің орташа ұзындықтары 5,6 см-ден 21,5 см аралығында, ал салмақтары 5 г-нан 280 г дейін болды. Қоңдылық коэффициенттері айтарлықтай жоғары және олар жастық топтары бойынша 2,8 бірліктен 3,7 бірлік аралығында болса, ал орташасы 3,0 тең. Бұл көрсеткіш көлдегі қоректік объектілердің жеткілікті екендігін көрсетеді.

Сазан. Аулауда сазанның жастық қатарлары ұзақ емес, ол 1+ жастан 6+ жас аралығында ғана, ал ұзындығы 10,0 см-ден 40,5 см, салмақтары 28 г-нан 1296 г-ға дейін болды. Аулаудың басым бөлігін 1-2 жастағы балықтар құрады. Бұл түрдің жастық топтары бойынша қоңдылық коэффициенті орташа және олар 2,2-2,5 бірлік болды (2-кесте).

2-кесте – Шошқалы көліндегі күміс мөңке және сазан балықтарының негізгі биологиялық көрсеткіштері

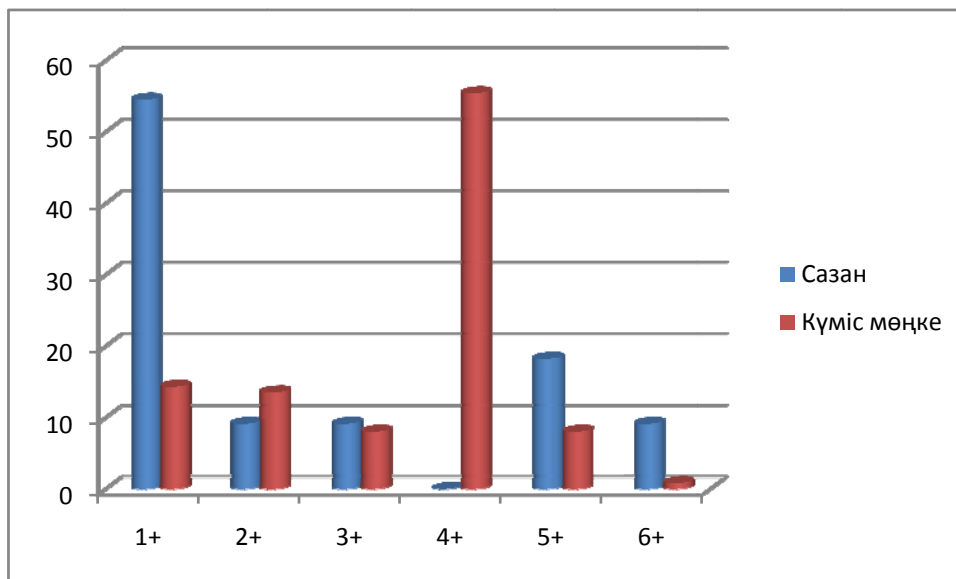
Жастық қатары	Ұзындығы, см		Салмағы, г		Фультон бойынша		Саны, дана
	мин-макс	орташа	мин-макс	орташа	мин-макс	орташа	
Күміс мөңке							
1+	5,6-7,8	6,2	5-20	7,2	2,4-4,7	2,9	36
2+	7,8-11,0	9,2	14-42	26	2,6-5,1	3,3	34
3+	11,0-16,0	13	26-130	69	2,0-3,7	3	20
4+	14,0-19,5	16,9	68-238	144,6	2,3-3,7	3	139
5+	16,5-21,5	18,9	138-280	189	2,3-3,2	2,9	20
6+	20,0-21,0	20,5	228-264	246	2,9-2,9	2,9	2
Барлығы	5,6-21,5	14,2	5-280	108	2,0-5,1	3,0	251
Сазан							
1+	10,0-13,5	118,6	28-48	38,6	2,0-2,8	2,3	6
2+	140-140	140	68-68	68	2,5-2,5	2,5	1
3+	160-160	160	90-90	90	2,2-2,2	2,2	1
5+	265-270	267,5	440-470	455	2,2-2,5	2,4	2
6+	40,5	40,5	1296	1296	2	2	1
Барлығы	100-40,5	17,7	28-1296	236	2,0-2,8	2,3	11

Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде күміс мөңке және сазан балықтарының жастық құрамы 1-ден 6 жас аралығында болды. Аулауда күміс мөңкенің 4 жастағы дарақтарының үлесі басым болды (55,4 %). Күміс мөңке популяциясында кішкентай жастағы балықтардың болуы олардың үйірінің көбейіп жатқандығын айқындайды. Сазанның 1 жастағы дарақтарының үлесі үлесі басым болды (сурет).

Ғылыми-зерттеу ауларындағы мәліметтер бойынша мөңке үйірінің жыныстық ара қатынасы аналықтардың басымдығымен байқалды, яғни аналық – 71,3%, аталық – 12,4%, ювенальді дарақтар – 16,3% құрады, мұндай басымдық барлық жастық топтар бойынша байқалды. Жыныстық ара қатынасы 1:4,2 болды.

Шабақтық сүзгі аулауында мөңке балығы және бір дана тибет талма балығы ауланды. Мөңке балығының шоғырлануы 0,56 дан/м³ болып осы аталған түрдің көлде көбею процесінің бар екендігі анықталды (3-кесте). Кәсіптік маңызы жоқ балық түрлері Шошқалы көлінде тіркелмеді. Бұл жағдай көлдегі керексіз ихтиофаунаның жоқ екендігін және көлге сазан, ақ амур тағы сол сияқты құнды балықтармен отырғызып балық өсіруге пайдалануға болады.

Шошқалы көліне негізінен сазан, тұқы, ақ амур және ақ дөңмандай балықтарының шабақтарын отырғызуға болады. Көлде табиғи қоректік қордың болуына байланысты құнды балық түрлерін отырғызудың ұсынылатын мөлшері 4-кестеде көрсетілген.



Шошқалы көліндегі сазан және күміс мөңке балықтарының жастық құрамының динамикасы, %

3-кесте – Шошқалы көлінің жағалауларындағы ихтиофаунаның түрлік құрылымы

Балық түрлері	Ұзындығы, мм		Салмағы, мг		N	Балық үлесі, %	Концентрация, дана/м ³
	мин-макс	орташа	мин-макс	орташа			
Тибет-талма балығы	11,0	11,0	12,4	12,4	1	3,2	0,024
Мөңке	5,4-6,2	5,7	4,6-7,2	5,8	30	96,8	0,562

4-кесте – Көлдегі табиғи ихтиофаунаға байланысты құнды балықтарды отырғызу тығыздығына ұсыныс, дана/га

Биосалмақ		Тұқы		Ақ дөңмандай	Ақ амур
зоопланктон, г/м ³	зообентос, г/м ²	табиғи қорек қорында	жасанды қоректі пайдалану		
2-3	5	100	350	250	50-100
3-5 астам	10 астам	150-180	500	300	50-100

Көлге балық өсіру үшін келесідей үш жағдайды орындау қажет олар: балық отырғызу, өсіру және аулау. Отырғызуға балықтар арнайы мамандаған балық өсіру кешендерінен алынады. Алдымен көлге мелиоративтік жұмыстар жүргізіп алу қажет. Яғни аулау аудандарын дайындау (құнсыз балықтарды аулап алу), көлді артық өсімдіктерден жою және тағы басқа шаралар жасалуы қажет. Балық отырғызылған жағдайда олардың өсуі адамның араласуынсыз өздігінен жүзеге асады. Отырғызуға қажетті балық көлемін есептеу және құнды балықтарды браконерлерден сақтау қажет (5-кесте).

5-кесте – Көлдегі балықтандырудың көлемін алдын ала есептеу

Өлшемдері	Шошқалы көлі
Сукойма түрлері	Трофтылығы төмен
Ауданы, га	56,1
Орташа тереңдігі, м	4,5
Отырғызуға ұсынылатын түрлер және отырғызу тығыздығы дана/га.	Тұқы - 100 ақ амур - 30 ақ дөңмандай - 50
Отырғызар алдындағы іс-шара	Күміс мөңкені аулау
Отырғызатын балықтардың салмағы мен жасы, г	15-20 0+,
Көлге жалпы, дана	10100

Зерттеу нәтижелерді талдау көрсеткендей, аталмыш көлде сирек және жойылып кету қаупі бар балық түрлері кездеспеді. Қорыта айтқанда, Шошқалы көліне күміс мөңке және сазан балықтарымен қатар өсімдік қоректі балықтарды (ақ амур және ақ дөңмаңдай) жерсіндіруге және көлді әдеттегі кәсіптік суқойма ретінде пайдалануға болады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 б.
- [4] Рыбы Казахстана. В 5 томах. – Алма-Ата: Наука, 1988. – Т. 4. – 312 с.

REFERENCES

- [1] Mina M.V. On the method of determining the age of fish during population studies. Typical methods of research productivity of fish species within their habitats. - Vilnius, 1976. - Part 2. - P. 31-37. (in Russ.).
- [2] Spanovskaya V.D., Grigorash V.A. By the method of determining fertility at the same time and in portions of spawning fishing. Typical methods of research productivity of fish species within their habitats. - Vilnius, 1976. - Part 2. - P. 54-62. (in Russ.).
- [3] Pravdin I.F. Study Guide fish. - M.: Food Industry, 1966. - 376 p. (in Russ.).
- [4] Fish Kazakhstan. In 5 volumes. - Alma-Ata, Nauka, 1988. - V. 4 - 312 p. (in Russ.).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ ОЗЕРА ШОШКАЛЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ

Б. И. Абилов

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

Ключевые слова: ихтиофауна, фитопланктон, водохранилища, концентрация, плодовитость, биомасса, упитанность.

Аннотация. Озеро – непроточное, расположено недалеко от пос. Кабанбай в сторону северо-запада примерно в 23-25 км, среди песчаной окрестности. Наполнение озера водой происходит за счет 5 скважин, которые были построены в советское время, а также за счет осадков и талых вод. Берега озера, сильно заросшие высшей водной растительностью, ширина сплошной полосы тростника и другой жесткой растительности составляет от 2 до 30 м. За ними тянутся отдельные полосы и островки рдестов и другой мягкой водной растительности. Центральная часть водоема относительно чистая, хотя вода мутновата из-за развития фитопланктона.

По результатам проведенных научно-исследовательских работ представлены современное состояние ихтиофауны озера Шошқалы и основные биологические показатели (длина, масса, возраст, упитанность и др.) исследованных рыбы рекомендации по выращиванию ценных видов рыб.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 132 – 136

**WAYS OF WILD CARP POPULATION RECOVERY
IN THE ALAKOL LAKES SYSTEM**

M. Zh. Pazyzbekov, E. K. Dan'ko

«Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Kazakhstan» LLP,
E-mail: make_1984@mail.ru

Key words: fish fauna, basin, population, fish, limit.

Abstract. Currently reproduction resources of wild carp in the Alakol lakes system are in a low level. The main reason for the drastic reduction of the wild carp population is the unsustainable fishing, which was based primarily on the catching of pre-spawning fish.

Recovery of the wild carp population is one of the most urgent tasks of Fisheries in the Alakol lakes system.

To increase the population of wild carp, we need to artificially restock the lake with grown juveniles which will increase the efficiency of measures.

This the article author leads investigates hardens Kazakh fish economy scientific investigates institute ichthyology laboratory summarizes fund taking data compel to come.

ӘОЖ 597

**АЛАКӨЛ КӨЛДЕР ЖҮЙЕСІНДЕГІ САЗАННЫҢ
ҚОРЫН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДІҢ ЖОЛДАРЫ**

М. Ж. Пазылбеков, Е. К. Данько

«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: ихтиофауна, сукойма, популяция, балық, лимит.

Аннотация. Алакөл көлдер жүйесі – қай тұрғыдан алып қарасақ та, өзіне ерекше назар аудартатын еліміздегі қайталанбас су айдыны екені анық. Сонымен қатар, еліміздегі Балқаш алабұғасының кәсіптік қоры осы Алакөлде сақталғанын ерекшелеп кетуге болады.

Мақалада Алакөл көлдер жүйесінің ихтиофауна құрамына кіретін, кәсіптік құнды, жоғары сұранысқа ие, өкініштісі биоқоры азайып кеткен – сазан балығы қарастырылады.

Осы мақалада авторлар өздерінің жүргізген зерттеулерімен қатар Қазақ Балық Шаруашылық ғылыми зерттеу институтының Ихтиология зертханасының жинақтаған фондтық мәліметтерінен деректер келтірген. Бүгінгі таңда еліміздің барлық су айдындарында сазан қорының күрт төмендеп кетуі балықшылардан бастап балық шаруашылық саласының мамандарын аландатуда.

Алакөл көлдер жүйесіне сазан 1933–1936 жылдары Балқаш көлінен әкелініп жерсіндірілген [1].

Бүгінгі таңда еліміздің барлық су айдындарында дерлік сазанның кәсіптік қоры күрт төмендегені анықталған. Оның өзіндік бірнеше себептері бар:

1. Көктемгі сазанның уылдырық шашу маусымы кезеңіндегі су айдындарындағы қолайлы гидрологиялық жағдайдың тұрақты болмауы;
2. Көктемгі балық аулауға тыйым салу кезеңінде шектеулердің өз дәрежесінде жүргізілмеуі;
3. Сазанға бөлінген лимиттен асыра аулау, яғни нақты статистиканың күмән тудыруы;
4. Сазанға белгіленген кәсіптік өлшемнің сақталмауы.

XX ғасырдың отызыншы жылдардың басында жоспарлы түрде жерсіндірілген сазан тіршілігіне қолайлы жағдай тауып, Алакөл көлдер жүйесінде ғана емес, сонымен қатар, өзен бойымен де жоғары көтерілді. 1936 жылдан бастап әкелінген балықтар ғана емес, олардың ұрпақтары да ұылдырық шаша бастады. Жаңа тіршілік ортасында қолайлы жағдайға түскеннен кейін сазанның саны арта бастады. 1932-1933 жж. Алакөл көлдер жүйесіне жіберілген 971 дана сазан (Алакөлге – 88, Сасықкөлге – 893). 1939 жылы кәсіптік аулаудағы сазанның үлесі алғашқы әкелінген балықтардың ұрпақтарының есебінен 4 % (15 т) жеткен. 1940 ж. сазанның кәсіптік аулаудағы көлемі 60 т (13 %) құрады. 1944 ж. сазан Алакөл көлдер жүйесінде кәсіптік аулаудың 560 т (73 %) дейін жетіп бірінші орынға шыққан. 1939-1989 жж. 50 жылда статистикалық мәлімет бойынша Алакөл көлдерінен 80 мың тонна сазан ауланған. Сазанды жерсіндіргеннен кейін 30 жылда саны 6,8 млн данаға, яғни 7000 есеге жуық артқан. 70-ші жылдың ортасына қарай сазанның жалпы аулауы 3,6-3,8 мың тоннаға жеткен [2].

Бірақ та, 1977 жылдан бастап аулаудағы сазанның үлесі азая бастады, 1986 жылы жалпы жүйе бойынша аулау көлемі небары 15 т құрады [3].

Сонымен, одан кейінгі жылдар оны аулауға арасында тыйым салынса да мөңке мен тыранның қоректік және уылдырық шашуға бәсекелестігі ақыр соңында сазан үйірінің түпкілікті қысқаруына алып келді.

Жоғарыда келтірілген бірқатар факторлардың салдарынан Алакөл көлдер жүйесіндегі сазанның кәсіптік қоры төменгі шекке дейін жетіп 2005 жылдан бастап Алакөл көлдер жүйесі (Алакөл, Сасықкөл және Қошқаркөл) бойынша сазанды аулауға тыйым салынып аулауға лимит берілмеді. Кезінде Алакөл сазаны Одақ елдеріне таралған болса, бұл күнде өкінішке орай оның бәрі тек қағаз бетінде қалғанын көреміз.

Тәжірибе көрсеткендей, балық қорын қадағалауды қатаң қолға алу сазан қорын қалпына келтіруге жеткіліксіз екені айқын. Сондықтан, Алакөл көлдер жүйесін қолдан өсірілген жергілікті сазанның шабақтарымен балықтандыру керек.

Бүгінгі таңда Алакөл көлдер жүйесінде сазанның қорын қалпына келтіру жұмыстары қолға алынған. Балықтандыруды өсіп қалған шабақпен жүргізу керек, өйткені ол жүргізілген жұмыстың нәтижесін ақтайды. Санитарлық қауіпсіздік тұрғысынан қарағанда да және экономикалық тиімділігі тұрғысынан алсақ та, Алакөл көлдерінен 1000 шақырымда орналасқан балық өсіру мекемелерінен шабақ тасыған тиімді болмасы белгілі. Осыған байланысты, (ол негізінен сазанға қатысты) жергілікті сазанның шабағын өндіруге болатын толық жүйелі емес балық өсіру шаруашылығын ұйымдастыру керек. 1 жылдық отырғызу материалын отырғызатын көлден жақын жерде «Рыбпром» ЖШС және «Алакөл табиғаты» ЖС цехына жақын жерде ұйымдастыру керек.

Бұл аймақтағы балықты қолдан көбейту орындарының күш-қуаты жүйедегі барлық көлдерді балықтандыруға жетпейді. Сондықтан, бірінші ретте Қошқаркөлді, өте ірі емес өлшемдегі сазанмен балықтандыру керек. Бұл сазан популяциясының көбеюге қабілетті, яғни ересек бөлігінің санының өсу процесін жылдамдатады.

2012 жылдан бастап «Алакөл табиғат» ЖС-сы дернәсілдермен қоса сазанның осы жылғы шабақтарын Қошқаркөлге жіберді. 2015 жылға қарай «Алакөл табиғат» ЖС қуаты 3 млн. жас шабақ өсіретін қосымша тоғандар салуды жоспарлауда [4].

2004 жылдан бастап «Рыбпром» ЖШС сазанның дернәсілдерін Алакөл көлдер жүйесіне жібереді. Оның жасанды шабақ өсіру қуаты «Алакөл табиғат» ЖС қарағанда көбірек.

Балықтандыру жұмыстары бойынша әрбір көлге жеке және жалпы көлдер жүйесіне отырғызылатын балықтардың есептеулерін келтірсек.

Сасықкөл көлі. Сасықкөлдің жалпы ауданы 73600 га, зообентос бойынша орташа балық өнімділігі (негізінен сазанның қоректік компоненттері бойынша) 13,6 кг/га құрайды. Жалпы Сасықкөл бойынша талап етілетін балық отырғызу материалдарының саны келтірілген. 2014 жылы зерттеу нәтижесінде жалпы Сасықкөл бойынша зообентостың салмағы 73600 га x 13,6 кг/га = 1000,96 т құрайды. Осы қоректік қордың көлемінде отырғызуға болатын әртүрлі салмақтағы сазанның шабақтарының көлемі берілген. Жалпы суалабына жіберілген шабақтың орташа салмағына байланысты кәсіптік қайтарылым пайызы орташа салмағы артқан сайын артады (1-кесте).

1-кесте – Сазан шабағының орташа салмағына байланысты қажетті отырғызу материалдарының саны (балық өнімділігіне сәйкес), Сасықкөл көлі

Жасы (кондиция, г)	Кәсіптік қайтарылым, %	Талап етілу саны, млн. дана
Дернәсіл	0,0	Тиімсіз
Шабак (0,2 г)	0,1	500,48
Шабак (0,5 г)	0,3	166,8
Шабак (1,0 г)	0,4	125,1
Шабак (1,5 г)	0,5	100,0
Шабак (2,0 г)	0,8	62,5
Шабак (3,0 г)	1,2	46,4
Күзгі шабак (5,0 г)	1,5	33,3
Күзгі шабак (10,0 г)	5,0	10,0
Күзгі шабак (15,0 г)	8,0	6,2
Күзгі шабак (20,0 г)	10,0	5,0
Күзгі шабак (30,0 г)	15,0	3,3
Екі жылдық (150 - 200 г)	30 - 50	1,25

Осылайша, Сасықкөлге талап етілген отырғызу материалдарының санының жиынтығы күзгі шабак орташа салмағы 15 г – 6,2 млн. дана
күзгі шабак орташа салмағы 20 г – 5,0 млн. дана
күзгі шабак орташа салмағы 30 г – 3,3 млн. дана
екі жылдықтар 100 г және одан жоғары – 1,25 млн. дана.

Алакөл көлі. Алакөлдің негізгі кәсіптік балық жайылымының жалпы ауданы 16750 га, зообентос бойынша орташа балық өнімділігі (негізінен сазанның қоректі компоненттері бойынша) 5,68 кг/га құрайды. Егер сазан кәсіптік аулауға жетуі үшін 2 кг болатынын ескерсек, 16750 га x 5,68 = 95 000 кг болады. Суалабының қоректік жағдайына сәйкес балықтандыру жұмыстарының көлемі 47500 дана болды (2-кесте).

2-кесте – Сазан шабағының орташа салмағына байланысты қажетті отырғызу материалдарының саны (балық өнімділігіне сәйкес), Алакөл көлі

Жасы (кондиция, г)	Кәсіптік қайтарылым, %	Талап етілу саны, млн. дана
Дернәсіл	0,0	Тиімсіз
Шабак (0,2 г)	0,1	47,5
Шабак (0,5 г)	0,3	15,8
Шабак (1,0 г)	0,4	11,87
Шабак (1,5 г)	0,5	9,5
Шабак (2,0 г)	0,8	5,9
Шабак (3,0 г)	1,2	4,0
Күзгі шабак (5,0 г)	1,5	3,2
Күзгі шабак (10,0 г)	5,0	0,95
Күзгі шабак (15,0 г)	8,0	0,59
Күзгі шабак (20,0 г)	10,0	0,475
Күзгі шабак (30,0 г)	15,0	0,32
Екі жылдық (150 - 200 г)	30	0,12

Қошқаркөл көлі. Бұл көлдің жалпы ауданы 12 000 га болады, ал бентофог балықтардың балық өнімділігі 20,33 жалпы өнімі көл бойынша 243,96 т болады (зообентос бойынша). Балықтандыратын балықтың орташа салмағына байланысты керекті сазанның балық отырғызу материалдарының саны 3-кесте келтірілген.

3-кесте – Сазан шабағының орташа салмағына байланысты қажетті отырғызу материалдарының саны (балық өнімділігіне сәйкес), Қошқаркөл көлі

Жасы (кондиция, г)	Кәсіптік қайтарылым, %	Талап етілу саны, млн. дана
Дернәсіл	–	Тиімсіз
Шабак (0,2 г)	0,1	122,0
Шабак (0,5 г)	0,3	40,66
Шабак (1,0 г)	0,4	30,5
Шабак (1,5 г)	0,5	24,4
Шабак (2,0 г)	0,8	15,2
Шабак (3,0 г)	1,2	10,1
Күзгі шабак (5,0 г)	1,5	8,1
Күзгі шабак (10,0 г)	5,0	2,4
Күзгі шабак (15,0 г)	8,0	1,52
Күзгі шабак (20,0 г)	10,0	1,21
Күзгі шабак (30,0 г)	15,0	0,8
Екі жылдық (150 - 200 г)	30	0,3

Осылайша, келтірілген мәліметтерден көлдерге отырғызылатын шабақтардың салмағы жоғары болған сайын тиімділік пайызында жоғары болатынын көреміз, яғни нәтижесін ертерек көруге болады. Жоғарыда ұсынылған есептеулерде балықтандыру жұмыстарын жүргізу барысында дернәсілдермен балықтандыруды ұсынбайды, өйткені оның сандық мөлшері де шексіз немесе жүз миллиондап кетеді ондай материал жинауға жергілікті балық өсіру цехтарының қауқарыда жетпейді, тіпті әлемдік тәжірибеде де бұндай қадамға бармайды. Одан да дернәсілді өсіріп әлде қайда арзан сапалы балық отырғызу материалдарымен балықтардыру тиімді әрі шығыны аз және пайыздық қайтарымы да жоғары болады.

Сонымен, Алакөл жүйесіндегі көлдерді сазанмен балықтандыруға арналған есептеулерден көріп отырғанымыздай, жиынтығы 1,857 млн. дана салмағы 100 г асатын екі жылдықтар немесе орташа салмағы 30 г болатын 4,52 млн. дана күзгі шабақтар.

Бұл жұмыстар шектен тыс кәсіптік аулаудың кесірінен көбеюге қабілетті, яғни ересек дарактары түбегейлі жойылып бара жатқан сазанның үйірін қайта қалыптастыру мақсатында жасалынып отыр.

Ескерте кететін жәйт, Алматы облысындағы осы жылдық шабақтарды тасымалдайтын зауыттардан алып келінетін балықтарды мүмкін болса Алакөл көлдеріне жібермеген дұрыс, өйткені ол жақтан жүйеге керексіз, яғни басқа балық түрлерінің түсіп кетуінен және сонымен бірге, балық аурулары да келуі мүмкін.

Балықтандыру көлемі жылда кәсіптік статистика, ихтиологиялық және гидробиологиялық зерттеулер нәтижелерін ескере отырып жасалынуы тиіс.

2005 жылдан бастап Алакөл көлдер жүйесінде сазанды кәсіптік игеруге толық тыйым салынды.

Тыйым салу өзінің жемістерін беріп сазанның үйірі баяу болса да қалпына келуде, бірақ та тыйым салынса да, оны аулау сол жылдары жалғаса берген (броконьерлік аулауда). Осыған байланысты 2011 жылы сазанға кәсіптік өлшем ретінде 43 см бекітілді.

Сазан үйірінің қазіргі кездегі жағдайын талдай келе қоректену спектрі бойынша мөңке, тыран және торта сияқты көп таралған балықтармен бәсекелес болғандықтан, сазанның өсу қарқындылығы өте жоғары емес. Алакөл көлдер жүйесінде сазан шабақтарының санының артуына қарамастан әлде де болса көлдерде оның қорының аздығы байқалады. Е.М. Малкин [5] есебі бойынша кәсіптік қорды қалпына келтіру үшін тек табиғи жағдайда жетілуі 5 жас шамасында болғанда 15 немесе одан да көптеген жылдар қажет.

Сонымен қатар, жазғы маусымға қарай су деңгейі қайта бастағанда жергілікті Балық қорғау инспекторлары мен табиғатты пайдаланушылар және балықшылар жұмыла оқшауланған сулардағы шабақтарды құтқару шараларын дер кезінде қолға алғаны да өз нәтижесін береді.

Автор осы мақалаға негіз болған мәліметтерді жинауға атсалысқан «ҚазБШФЗИ» Ихтиология зертханасының мамандарына алғысын білдіреді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Рыбы Казахстана. В 5 томах. – Алма-Ата: Наука, 1988. – Т. 3. – 304 с.
[2] Некрашевич Н.Г. К систематике и экологии сазана Алакульских озер // Вопросы рыбн. х-ва КазССР. – Алма-Ата: АН КазССР, 1963. – Вып. 4. – С. 98-123.
[3] Трудов Алакольского заповедника / Под общей ред. к.б.н. Н. Н. Березовикова. – 2004.
[4] Балқаш-Алакөл бассейніндегі халықаралық, республикалық және жергілікті маңызы бар балық шаруашылығы су айдындарының және ондағы балық ауланатын учаскекелердің балық өнімділігін анықтау, рұқсат етілетін жалпы балықтың ауланатын мөлшеріне (РЕЖБАМ) биологиялық негіздемелер жасау және балық аулау ережесі мен тәртібін реттеу жөнінде 2014 жылға ұсыныстар беру. Бөлім: Алакөл жүйесіндегі көлдер. «ҚазБШҒЗИ» ЖШС ҒЗЖ Есебі. – Алматы, 2012. – Б. 113.
[5] Малкин Е.М. Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб. – М.: Изд-во ВНИРО, 1999. – 146 с.

REFERENCES

- [1] Fishes of Kazakhstan. In 5 volumes. - Alma-Ata, Nauka, 1988. - V. 3 - 304. (in Russ.).
[2] Nekrashevich N.G. By the taxonomy and ecology of lakes carp Alakul. Questions of fishery of Kazakh SSR. - Almaty: Kazakh SSR, 1963. - Vol. 4. - P. 98-123. (in Russ.).
[3] Proceedings of the Alakol reserve. Under the general editorship. Ph.D. N.N. Berezovikov. - 2004. (in Russ.).
[4] Balkash-Alakөл bassejніндегі халықаралық, республикалық және жергілікті маңызы бар балық шаруашылығы су айдындарының және ондағы балық ауланатын учаскекелердің балық өнімділігін анықтау, рұқсат етілетін жалпы балықтың ауланатын мөлшеріне (REZhBAM) биологиялық негіздемелер жасау және балық аулау ережесі мен тәртібін реттеу жөнінде 2014 жылға ұсыныстар беру. Бөлім: Алакөл жүйесіндегі көлдер. «ҚазБШҒЗИ» ЖШС ҒЗЖ Есебі. Алматы, 2012. Б. 113. (in Kaz.).
[5] Malkin E.M. Reproductive and numerical variability of commercial fish populations. M.: Izd-vo VNIRO, 1999. 146 p. (in Russ.).

ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАПАСОВ САЗАНА
В АЛАКОЛЬСКОЙ СИСТЕМЕ ОЗЕР

М. Ж. Пазылбеков

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

Ключевые слова: ихтиофауна, водоем, популяция, рыба, лимит.

Аннотация. В настоящее время воспроизводительной запас сазана в Алакольских озерах находится на низком уровне. Основной причиной резкого сокращения запасов является нерациональный промысел, который базировался главным образом на отлове преднерестовых миграций сазана.

Восстановление запасов сазана в Алакольской системе озер является одной из насущных задач рыбного хозяйства.

Для увеличения численности сазана, необходимо искусственное зарыбление озёр подращенной молодь, что повысит результаты проводимых работ.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 137 – 144

**AN EXPERIENCE OF CULTIVATION THE DAPHNIA MAGNA
IN FISH-BREEDING FARM OF SOUTH KAZAKHSTAN****E. V. Fedorov, N. B. Bulavina, D. K. Zharkenov**

«Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Kazakhstan» LLP, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: osztas@mail.ru

Key words: sturgeon – breeding, daphnia, cultivation, fertilizers, cost.

Abstract. The necessarily of cultivation *Daphnia magna* Straus for purposes of sturgeon - breeding is shown. An experience of cultivation the *Daphnia magna* according to two biotechnical schemes which are like a torrent and with additional breeding the common carp and grass carp is described. Calculation of economical effectively by cultivation of *Daphnia magna*, parameters of factorial cost by final production of cladoceras by using two biotechnical schemes, is presented. The fact that essential reserve of reduction by factorial cost by means of using more high doses of mineral fertilizers is shown. The perspectives of using two named biotechnical schemes of cultivation the *Daphnia magna* for needs of sturgeon - breeding are shown. Perspectives of using the *Daphnia magna* by breeding of different species of fishes which are the objects of aquaculture are shown. The conclusions in which presented the recommendations according to the cultivation of *Daphnia magna* for fish-breeding farms of Kazakhstan are given.

УДК 639.3

**ОПЫТ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ДАФНИИ МАГНА
В РЫБОВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЮГА КАЗАХСТАНА****Е. В. Федоров, Н. Б. Булавина, Д. К. Жаркенов**

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

Ключевые слова: осетроводство, дафния, культивирование, удобрения, себестоимость.

Аннотация. Показана необходимость культивирования дафнии магна для нужд осетроводства. Описан опыт культивирования дафнии магна в малых прудах по двум биотехническим схемам: поточной и с дополнительным выращиванием двухлеток карпа и белого амура. Представлены расчеты экономической эффективности культивирования дафнии магна, показатели заводской себестоимости конечной продукции ветвистых ракообразных при использовании двух биотехнических схем. Показано, что существенным резервом снижения заводской себестоимости продукции дафнии магна является увеличение интенсификации производства путем применения повышенных доз минеральных удобрений. Показаны перспективы применения двух биотехнических схем культивирования дафнии магна для нужд осетроводства. Показаны перспективы использования дафнии магна при выращивании различных видов рыб – объектов аквакультуры. Даны выводы, в которых представлены рекомендации по культивированию дафнии магна на рыбоводных предприятиях Казахстана.

Введение. В Послании Президента Республики Казахстан – лидера нации Н. А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан – 2050» сказано: «Мы обладаем огромными экологически чистыми территориями и можем производить экологически чистые продукты питания».

Одним из источников ценного пищевого белка является товарная рыбная продукция. Наиболее коммерчески ценными, обладающими высокими вкусовыми качествами и имеющими высокую пищевую ценность, являются различные виды и гибридные формы осетровых рыб.

Осетровые рыбы являются национальным богатством прикаспийских государств, в том числе и Республики Казахстан. Однако прогрессирующая деградация экосистемы казахстанской части Каспийского моря в связи с увеличением масштабов эксплуатации нефтяных месторождений каспийского шельфа, а также браконьерский лов привели к снижению численности осетровых до критического уровня. Некоторые виды осетровых рыб Каспийского моря находятся под угрозой исчезновения.

Альтернативным направлением, позволяющим сохранить генофонд осетровых в естественных водоемах и обеспечить рынок деликатесной рыбной продукцией, является развитие осетроводства, которое включает в себя воспроизводство запасов в естественных водоемах и выращивание товарной продукции. Проведение этого направления в жизнь будет способствовать решению важных проблем сохранения биологического разнообразия осетровых, уменьшению их изъятия промыслом при увеличении объемов насыщения потребительского рынка.

Для осуществления производственных процессов подращивания молоди осетровых рыб в бассейнах, особенно на ранних стадиях развития, необходимы живые корма.

Наиболее доступным для освоения субъектами отечественного агробизнеса видом живых кормов для рыб является дафния магна. Возможность получения практически в любых условиях делает его важным объектом культивирования в рыбоводных хозяйствах и на рыбоводных заводах.

В наших экспериментах ставился вопрос отработки промышленной технологии культивирования дафнии магна для нужд бассейнового осетрового участка нерестово-выростного хозяйства.

Материал и методика

Культивирование дафнии магна производили методом удобрений [1].

Культивирование проводили по двум биотехническим схемам.

Первая из них представляла собой «поточный» метод, согласно которому залив прудов производилось по очереди, во время заливки проводились внесение удобрений и необходимые мелиоративные работы; после развития культуры дафний до биомассы, достаточной для вылова, пруды использовали для вылова продукции дафнии с целью кормления молоди осетровых рыб; эксплуатация прудов в таком режиме производилась до «затухания» культуры дафнии магна. По первой технологической схеме использовали 2 приспособленных мальковых пруда площадью по 0,1 га.

Перед заливом ложе прудов было очищено от прошлогодней растительности, расчищены водоподающая и водосбросная сети. Дата начала заливки прудов - 04.05., залив производился через сороуловитель. Органические удобрения (перепревший навоз) начали вносить 12.05., тогда же была внесена одна порция аммиачной селитры в количестве 50 кг/га. Маточную культуру дафнии магна в пруды специально не вносили, для этого использовали эфиппиумы, оставшиеся на ложе мальковых прудов после культивирования ветвистоусых ракообразных в прошлом году.

Вторая биотехническая схема представляла собой культивирование ветвистоусых ракообразных с использованием рыб-мелиораторов (карпа и белого амура). По этой схеме залив прудов для культивирования дафнии производилось в июне, их использование для культивирования ракообразных осуществлялось до октября. Для стимуляции развития кормовой базы до заливки прудов по их ложу были внесены органические удобрения (свежий навоз КРС); ежедневно в течение всего сезона эксплуатации прудов в пруды вносили минеральные удобрения из расчета 1 т/га аммиачной селитры и 0,5 т/га аммофоса. После заливки пруды были зарыблены годовиками карпа и белого амура средней массой 100 г с плотностью посадки по 50 шт./га, внесена маточная культура дафнии магна в количестве 1 кг/га.

Оценку биомассы развивающейся дафнии проводили визуально, отслеживая динамику ее численности в прудах - по данным ежедневных «уловов».

Экономическую эффективность культивирования дафнии магна определяли по специальной методике, разработанной ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства» [2,3].

Результаты исследований и их обсуждение

Первые скопления молоди («рои») дафнии магна были замечены в пруду №1 13.05., в пруду №2 – 20.05. Следует отметить, что пруд №1 ранее, 2 года назад, уже использовался для выращивания дафний, пруд №2 использовали впервые.

25.05., через 20 дней после залития, в обоих прудах скопления дафний были отмечены очень большие. Особенно это касается пруда №2.

В первый тур эксплуатации (04.05. – 19.06.) органические удобрения вносили в пруды лишь дважды - как уже упоминалось, 12.05., и 10.06. – 14.06. Во второй раз в пруд №1 14.06. был внесен перепревший навоз в количестве 2 т/га, в пруду №2 проводилось выкашивание жесткой водной растительности (тростника), скошенный тростник оставался в пруду и служил органическим удобрением. Пруд был скошен на 50% площади к 10.06., в этому времени отмечались буквально кишачие «рои» дафнии, в «роях» были замечены и молодь, и взрослые партеногенетические самки.

После внесения навоза в пруд №1 (14.06.) заметного увеличения «уловов» дафнии не наблюдалось. Напротив, «толчок» получило развитие крупных зеленых и сине-зеленых нитчатых водорослей. Основную массу дафнии, отловленной в пруду №1 с 14.06. по 19.06., составляли средние и крупные особи.

К 19.06., на 46-й день после залития и на 22-й день после начала массового развития ветвистоусых ракообразных, в пруду №1 оставались лишь небольшие молодые «рои» дафнии, в пруду №2 их скоплений не было замечено вовсе.

31.07. оба пруда были спущены и осушены.

Анализ динамики «уловов» ветвистоусых ракообразных в мальковых прудах показал, что начало массового развития происходит на 20-й день после залития, продолжительность «жизни» культуры – 20 дней. Всего за время проведения первого тура выращивания живого корма в двух прудах было выловлено 1000 кг/га дафнии магна (50 кг/га в день), причем 60% из них – из пруда №2, ранее для этих целей не использовавшегося. Кроме того, в пруду №2 в качестве органического удобрения применялась жесткая водная растительность, а не перепревший навоз.

Описанная схема использования мальковых прудов и результаты ее применения на практике дают основания полагать, что высшая водная растительность эффективнее перепревшего навоза не только из соображений повышения биологической продуктивности «кормовых» прудов и в санитарно-гигиеническом отношении, но и как более перспективный метод при дальнейшем совершенствовании биотехники культивирования живого корма. Дополнительное свидетельство тому – незаращаемость пруда №2 сине-зелеными нитчатыми водорослями.

15.08. пруд №2 был вновь залит на 1/2 средней глубины. Залитие, как и в 1-м туре, производилось через сороуловитель.

Из-за слабого развития высшей водной растительности ее выкашивания не проводилось; кроме того, на ложе оставалось много неперегнивших остатков тростника от 1-го тура культивирования дафнии. Навоз в пруд также не вносили. Из минеральных удобрений вносили только аммиачную селитру, за время проведения 2-го тура было осуществлено 4 раза ее внесения – 17.08., 20.08., 23.08. и 09.09., однократная доза внесения – по 5 кг (50 кг/га).

23.08., после внесения 2-х порций селитры, вода в пруду приобрела зеленый цвет, прозрачность по диску Секки достигла 20 см, были замечены взрослые самки дафнии магна, полные развивающейся молоди; отмечено также развитие веслоногих ракообразных. Первые «рои» молодой дафнии появились 08.09. (на 24-й день после залития), они были отчетливо видны невооруженным глазом. Прозрачность по диску Секки к этому времени увеличилась до 50 см, скопления дафнии в основном были сосредоточены в местах с обилием гниющей водной растительности, а также вблизи донного водоспуска. Ежедневные «уловы» в это время составляли 6000 г дафнии (60,0 кг/га в день).

Сравнивая биотехнические приемы культивирования дафнии магна, примененные нами по первой биотехнической схеме, с «классическими», используемыми на осетровых рыбозаводах низовьев Волги, можно заметить, что как при промышленном культивировании, так и в наших опытах продолжительность одного тура (цикла) составляет 20 – 25 дней. В наших

экспериментах ежедневный съем продукции дафнии не превышал $1,6 - 2,0 \text{ г/м}^2$ ($8,0 - 10,0 \text{ г/м}^3$), в то время как на рыбоводных заводах Астраханской области – 50 г/м^3 [4]. Однако учитывая уровень интенсификации при культивировании ветвистоусых ракообразных в наших опытах, намного ниже рекомендуемого для промышленного применения, полученные результаты можно считать удовлетворительными при выращивании небольших (около 2000 – 3000 шт.) партий сеголеток русского осетра, что наиболее применимо в прудовых хозяйствах юга Казахстана.

По итогам культивирования дафнии по первой биотехнической схеме была составлена таблица – схема использования мальковых прудов. Кроме культивирования ветвистоусых ракообразных, биотехнической схемой было также предусмотрено использование прудов и для других нужд рыбоводного хозяйства (участка).

Схема использования мальковых прудов
для культивирования ветвистоусых ракообразных и подращивания молоди карповых рыб

№ п/п	Условная площадь мальковых прудов, выделенных под культивирование дафнии магна, га	Приблизительные сроки залития прудов и проведения рыбоводно-мелиоративных мероприятий	Приблизительные сроки съема продукции ветвистоусых ракообразных	Приблизительные сроки сброса воды из прудов, сушки ложа, или использования для других нужд рыбоводного хозяйства	Примечание
1	1,0	1 – 20 мая	20 мая – 10 июня	10 – 30 июня, далее – просушка до весны следующего года	В сроки 10 – 30 июня можно использовать для подращивания личинок белого амура или белого толстолобика (посадка личинок – 1,0 млн. шт./га, выход молоди – 400 тыс. шт./га)
2	1,0	20 мая – 10 июня	10 – 30 июня	1 – 20 июля, далее – просушка до весны следующего года	В сроки 1 – 20 июля можно использовать для подращивания личинок пестрого толстолобика (посадка личинок – 1,0 млн. шт./га, выход молоди – 400 тыс. шт./га)
3	1,0	10 – 30 июня	1 – 20 июля	Далее – спуск и просушка до весны следующего года	–

Затраты на пруды № 1,2,3 по представленной биотехнической схеме, по предварительной оценке, составили 1330 тыс. тенге, в том числе 960 тыс. тенге – удельные производственные затраты (при использовании одамбированных прудов и механического водоснабжения хозяйства), 370 тыс. тенге – стоимость личинок белого амура или белого толстолобика. Стоимость молоди растительноядных рыб при выходе от личинок 40% оценивается в 400 тыс. тенге (по рыночной стоимости предполагаемой кондиции молоди 100 мг). Следовательно, заводская себестоимость продукции дафнии магна, полученной при эксплуатации прудов, при съеме дафнии за 40-дневный цикл 1000 кг/га (3000 кг из 3 прудов) составляет $(1330 \text{ 000} - 400 \text{ 000})/3000 = 310 \text{ тенге/кг}$.

Если хозяйство имеет одамбированные пруды и самотечное водоснабжение, затраты на пруды № 1,2,3 будут равны 940 тыс. тенге, в том числе 570 тыс. тенге – удельные производственные затраты, 370 тыс. тенге – стоимость личинок белого амура или белого толстолобика. Стоимость молоди растительноядных рыб при выходе от личинок 40% оценивается в 400 тыс. тенге (по рыночной стоимости предполагаемой кондиции молоди 100 мг). Следовательно, заводская

себестоимость продукции дафнии магна, полученной при эксплуатации прудов, при съеме дафнии за 40-дневный цикл 1000 кг/га (3000 кг из 3 прудов) составляет $(940\,000 - 400\,000)/3000 = 180 \text{ тенге/кг}$.

Если же пруды, предназначенные для культивирования дафнии, эксплуатировать интенсивно, добываясь съемов продукции, аналогичных получаемым на рыбоводных заводах Астраханской области, то при использовании одамбированных прудов и механического водоснабжения хозяйства к материальным затратам, приведенным выше, добавится расход минеральных удобрений, равный $50 \text{ кг/га} \cdot 6 \text{ раз} \cdot 3 \text{ га} \cdot 50 \text{ тенге/кг} = 45\,000 \text{ тенге}$. При ежедневном съеме продукции ветвистоусых ракообразных 50 г/м^3 (500 кг/га в день, $10\,000 \text{ кг/га}$ за цикл для одного пруда, $30\,000 \text{ кг}$ за цикл для всех прудов) заводская себестоимость дафнии магна при использовании прудов только для культивирования ветвистоусых ракообразных составит $(960\,000 + 45\,000)/30000 = 33,5 \text{ тенге/кг}$, при дополнительном использовании прудов для подращивания молоди растительноядных рыб - $(1330\,000 + 45\,000 - 400\,000)/30000 = 32,5 \text{ тенге/кг}$, т.е., меньше всего на 3%.

Из этого следует важный вывод, что при интенсивной эксплуатации мальковых прудов для культивирования дафнии магна можно не использовать их для подращивания молоди растительноядных рыб. Однако при дефиците мальковых прудов в конкретном рыбоводном хозяйстве проведение 2 туров их эксплуатации (сначала – для культивирования ветвистоусых ракообразных, затем – для подращивания молоди растительноядных рыб) весьма желательно.

Специальные расчеты экономической эффективности выращивания сеголеток русского осетра в бассейнах, снабжаемых артезианской водой, показали, что бассейновая технология выращивания сеголеток русского осетра является экономически эффективной при заводской себестоимости ветвистоусых ракообразных $233,3 \text{ тенге/кг}$ и ниже [5].

При культивировании дафнии магна по второй биотехнической схеме съем продукции ветвистоусых ракообразных начался через 60 суток после залития пруда, ежедневные «уловы» составляли 570 г/м^3 (5700 кг/га). Угасания культуры ветвистоусых ракообразных при этом не наблюдалось. Кроме того, была дополнительно получена рыбная продукция в количестве $5,4 \text{ ц/га}$, в том числе $2,7 \text{ ц/га}$ карпа и $2,7 \text{ ц/га}$ белого амура.

На наш взгляд, величина съема ракообразных по второй биотехнической схеме оказалась большей за счет жизнедеятельности карпа и белого амура. Карп, постоянно роясь в грунте, не давал разрастись нитчатым водорослям; белый амур поедал мягкую водную растительность, обычно поглощающую биогенные элементы из воды [6,7].

Затраты на пруд по представленной биотехнической схеме, по предварительной оценке, составили $8573,58 \text{ тыс. тенге}$, в том числе 320 тыс. тенге – удельные производственные затраты (при использовании одамбированных прудов и механического водоснабжения хозяйства), $110 \text{ дней} \cdot 1,5 \text{ т} \cdot 1000 \text{ кг/т} \cdot 50 \text{ тенге/кг} = 8250 \text{ тыс. тенге}$ – стоимость минеральных удобрений, $100 \cdot 35,80 = 3,58 \text{ тыс. тенге}$ – стоимость годовиков карпа и белого амура. Следовательно, заводская себестоимость продукции дафнии магна, полученной при эксплуатации пруда, при съеме дафнии за 50-дневный цикл (ориентировочно, 10 августа – 30 сентября) $50 \cdot 5700 = 28\,5000 \text{ кг/га}$ составляет $8573\,580/285000 = 30,08 \text{ тенге/кг}$.

Если хозяйство имеет одамбированные пруды и самотечное водоснабжение, заводская себестоимость продукции дафнии магна, полученной при эксплуатации пруда, при съеме дафнии за 50-дневный цикл составит $(190\,000 + 8250\,000 + 3\,580)/285000 = 29,63 \text{ тенге/кг}$ (меньше лишь на 1,5%).

Как видно из вышеприведенных расчетов, основная доля в себестоимости продукции дафнии магна приходится на минеральные удобрения. Поэтому основное требование при культивировании этого вида ветвистоусых ракообразных по всем технологическим схемам – использование минеральных удобрений в повышенных дозах по сравнению с требуемыми для прудового рыбоводства [8].

Анализируя перспективы применения обеих описанных биотехнических схем культивирования дафнии магна при производстве рыбопосадочного материала осетровых рыб, следует особо отметить, что на первом этапе выращивания сеголеток осетровых рыб в бассейнах, снабжаемых артезианской водой (подращивание молоди), лучше использовать поточную биотехническую схему культивирования ветвистоусых ракообразных, на втором этапе (собственно выращивание

сеголеток) – биотехническую схему с дополнительным выращиванием двухлеток карпа и белого амура.

Дафния магна, как кормовой объект, имеет большие перспективы использования при выращивании объектов аквакультуры. Особенно велико ее значение при выращивании сеголеток осетровых рыб в бассейнах, снабжаемых артезианской водой, не содержащей живого корма. Использование дафнии, как кормового объекта, в рыбоводных хозяйствах Казахстана позволяет существенно компенсировать недостаток питательных веществ, обычно поступающих с кормовыми ингредиентами из-за рубежа; благодаря применению дафнии магна для подкормки осетровых рыб в бассейнах в качестве основного корма можно использовать кормосмеси и комбикорма отечественного производства, которые значительно дешевле импортных специализированных кормов [9–20].

Выводы:

1. Культивирование дафнии магна в прудах методом удобрений возможно по двум биотехническим схемам: поточной, когда съем продукции начинается на 20-й день после залития прудов; и с дополнительным выращиванием карпа и белого амура, с началом съема продукции дафнии на 60-й день после залития прудов.

2. Для того, чтобы при поточной биотехнической схеме культивирования дафнии магна получать высокий выход продукции ветвистоусых ракообразных, необходимо интенсивное внесение в «кормовые» пруды минеральных удобрений в количестве 30 кг/га в день.

3. Заводская себестоимость продукции дафнии магна по двум биотехническим схемам (поточной, когда съем продукции начинается на 20-й день после залития прудов; и с дополнительным выращиванием карпа и белого амура, с началом съема продукции дафнии на 60-й день после залития прудов) почти одинакова и составляет соответственно 32,5 тенге/кг и 30,08 тенге/кг.

4. На первом этапе выращивания сеголеток осетровых рыб в бассейнах, снабжаемых артезианской водой (подращивание молоди), лучше использовать поточную биотехническую схему культивирования ветвистоусых ракообразных, на втором этапе (собственно выращивание сеголеток) – биотехническую схему с дополнительным выращиванием двухлеток карпа и белого амура.

Методологию работы составили гидробиологические методы исследования, метод экономического моделирования.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Пономарев С.В., Федоровых Ю.В. Курс лекций по дисциплине «Специальные биотехнологии индустриальной аквакультуры». – Ч. 2. – Астрахань, 2006. – 205 с.
- [2] Федоров Е.В., Бадрылова Н.С., Диденко Т.А. Характеристика производственных затрат прудовых хозяйств с механическим водоснабжением для расчета эффективности их работы // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2013. – №3. – С. 74–79.
- [3] Федоров Е.В., Бадрылова Н.С., Диденко Т.А. Характеристика производственных затрат прудовых хозяйств с самотечным водоснабжением для расчета эффективности их работы // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2013. – № 11. – С. 89–94.
- [4] Мильштейн В.В. Осетроводство. – М.: Легкая и пищевая промышленность. – 1982. – 152 с.
- [5] Федоров Е.В., Диденко Т.А. Экономическая эффективность выращивания сеголеток русского осетра в бассейнах с использованием артезианской воды // Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская. – 2013. – № 4. – С. 144–150.
- [6] Булавина Н.Б. Опыт культивирования дафнии магна (*Daphnia magna* Straus) для кормления молоди осетровых видов рыб в условиях рыбоводных хозяйств Алматинской области // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2011. – № 10. – С. 74–76.
- [7] Инновационный патент РК №27580. 28.10.2013. Булавина Н.Б. Способ культивирования дафнии в пруду в поликультуре с белым амуром и карпом // Инновационный патент № 27580. Заявка № 2013.0030.1 14.01.2013.
- [8] Черномашенцев А.И., Мильштейн В.В. Рыбоводство. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 272 с.
- [9] Козлов В.И., Абрамович Л.С. Справочник рыбовода. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 237 с.
- [10] Богерук А.К. Биотехнологии в аквакультуре: теория и практика. – М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2006. – 231 с.
- [11] Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в бассейнах и прудах в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана. Алматы: ТОО «КазНИИРХ», 2009. – 56 с.
- [12] Кожин Н.И. Справочник по искусственному разведению промысловых рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1971. – 135 с.
- [13] Козлов В. И., Никифоров-Никишин А. Л., Бородин А. Л. Аквакультура. – М.: КолосС, 2006. – 445 с.

- [14] Пономарев С. В., Гамыгин Е. А., Никоноров С. И., Пономарева Е.Н., Грозеску Ю. Н., Бахарева А. А. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России. – Астрахань: Нова плюс, 2002. – 264 с.
- [15] Разработка технологии товарного выращивания осетровых видов рыб и их гибридов в условиях полносистемных рыбоводных хозяйств Казахстана: Отчет о НИР (промежуточный). – Алматы: ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», 2010. – 162 с.
- [16] Васильева Л.М., Пономарев С.В., Судакова Н.В. Кормление осетровых рыб в индустриальной аквакультуре. – Астрахань: НПЦ по осетроводству «БИОС», 2000. – 75 с.
- [17] Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в условиях рыбоводных хозяйств Северного Казахстана / Койшибаева С.К., Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В., Фефелов В.В., Уфимцев В.Н. – Астана: ТОО «КазНИИРХ», 2011. – 40 с.
- [18] Койшибаева С.К., Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В., Мухрамова А.А., Булавина Н.Б. Рекомендации по кормлению осетровых рыб в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. – Астана: ТОО «КазНИИРХ», 2011. – 36 с.
- [19] Койшибаева С.К., Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В. Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в прудах в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. – Астана: ТОО «КазНИИРХ», 2011. – 41 с.
- [20] Койшибаева С.К., Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В. Рекомендации по формированию ремонтно-маточных стад осетровых рыб в рыбоводных хозяйствах Казахстана. – Астана: ТОО «КазНИИРХ», 2011. – 40 с.

REFERENCES

- [1] Ponomarev S.V., Fyodorov Yu.V. Kurs lektsiy po discipline «Specialnyje biotehnologiji industrialnoi akvakultury».[The course of lectures according to the discipline “Special biotechnologies of industrial aquaculture”] P.2. Astrakhan. 2006. 205 pp. (in Rus.)
- [2] Fedorov E.V., Badryzlova N.S., Didenko T.A. Harakteristika proizvodstvennyh zatrat prudovyh hozyajstv s mehancheskim vodosnabzheniem dlya rascheta effektivnosti ih raboty [The characteristic of industrial expenses by ponds farms with mechanical water supply for calculation of effectively of their working] *Vestnik selskohozyajstvennoy nauki Kazahstana*, **2013**, 3, 74 – 79. (in Rus.)
- [3] Fedorov E.V., Badryzlova N.S., Didenko T.A. Harakteristika proizvodstvennyh zatrat prudovyh hozyajstv s samotchnym vodosnabzheniem dlya rascheta effektivnosti ih raboty [The characteristic of industrial expenses by ponds farms with natural stream water supply for calculation of effectively of their working] *Vestnik selskohozyajstvennoy nauki Kazahstana*, **2013**, 11, 89 – 94. (in Rus.)
- [4] Milshtein V.V. Osetrovodstvo. [The sturgeons - breeding] M.: Lyogkaya i pishhevaya promyshlennost'. 1982. 152 p. (in Rus.)
- [5] Fedorov E.V., Badryzlova N.S., Didenko T.A. Ekonomicheskaya effektivnost' vyrashchivaniya segoletok russkogo osetra v basseynah s ispol'zovaniem artezijskoy vody [Economical effectively of growing the first-years of russian sturgeon in reservoirs with using the artesian water] *News of National academy of sciences of Republic of Kazakhstan. Part of biology and medicine*, **2013**, 4, 144 – 150. (in Rus.)
- [6] Bulavina N.B. Opyt kul'tivirovaniya dafnii magna (*Daphnia magna* Straus) dlya kormleniya molodi osetrovyyh vidov ryb v usloviyah rybovodnyh hozyajstv Almatinskoy oblasti [An experience of cultivation of daphnia magna (*Daphnia magna* Straus) for the feeding the fingerlings of sturgeons species of fishes in conditions of fish-breeding farms of Almaty region] *Vestnik selskohozyajstvennoy nauki Kazahstana*, **2013**, 10, 74 – 76. (in Rus.)
- [7] Innovation patent of Republic of Kazakhstan №27580. 28.10.2013. *Bulavina N.B.* Sposob kul'tivirovaniya dafnii v prudu v polikul'ture s belym amurom i karpom [The method of cultivation of daphnia in a pond in polyculture with grass carp and common carp] Innovation patent № 27580. Claim № 2013.0030.1 14.01.2013. (in Rus.)
- [8] Chernomashentsev A.I., Milshtein V.V. Rybovodstvo [Fish-breeding] M.: Lyogkaya i pishhevaya promyshlennost'. 1983. 272 p. (in Rus.)
- [9] Kozlov V.I., Abramovich L.S. Spravochnik rybovoda [The fish-breeder's reference book] M.: Rosagropromizdat, 1991. – 237 pp. (in Rus.)
- [10] Bogeruk A.K. Biotehnologii v akvakulture; teoriya i praktika [The biotechnologies in an aquaculture: the theory and the practice]. – M.: FGNU “Rosinformagroteh”. 2006.- 231 pp. (in Rus.)
- [11] Rekomendacii po tehnologii vyrashchivaniya osetrovyyh ryb v basseynah i prudah v usloviyah rybovodnyh hozyajstv yuga Kazakhstana [Recommendations according to the technology of breeding the sturgeon fishes in basins and ponds in conditions of fish-breeding farms of south of Kazakhstan] ТОО «KazNIIRH».- Алматы, 2009.- 56 pp. (in Rus.)
- [12] Kozhin N.I. Spravochnik po iskusstvennomu razvedeniyu promyslovyh ryb [The reference book according to the artificial breeding the game fishes] M.: Legkaya i pishhevaya promyshlennost', 1971. – 135 pp. (in Rus.)
- [13] Kozlov V.I., Nikiforov – Nikishin A.L., Borodin A.L. Akvakul'tura [Aquaculture] — M.: KolosS, 2006.— 445 pp. (in Rus.)
- [14] Ponomarev S.V., Gamygin E.A., Niconorov S.I., Ponomareva E.N., Grozesku Yu.N., Bahareva A.A. Tehnologiji vyrashchivaniya i kormleniya ob'ektov akvakul'tury yuga Rossiji [The technology of breeding and feeding by objects of aquaculture of south of Russia].- Astrakhan: Nova Plus, 2002. -264 pp. (in Rus.)
- [15] Razrabotka tehnologii tovarnogo vyrashchivaniya osetrovyyh vidov ryb i ih gibridov v usloviyah polnosistemnyh rybovodnyh hozyajstv Kazakhstana: Otchet o NIR (promezhutochnyj)[Elaboration the technology of commercial breeding the sturgeons species of fishes and hybrids between them in conditions of fall-systems fish-breeding farms of Kazakhstan: Scientific report (intermediate)]/ ТОО «Kazahskiy nauchno – issledovatel'skiy institut rybnogo hozyajstva». - Алматы, 2010. - 162 pp. (in Rus.)
- [16] Vasilieva L.M.,Ponomarev S.V., Sudaкова N.V. Kormleniye osetrovyyh ryb v industrial'noy akvakulture [Feeding the sturgeons fishes in the industrial aquaculture]. – Astrakhan: NPC po osetrovodstvu «БИОС», 2000. – 75 pp. (in Rus.)

[17] Rekomendacii po tehnologii vyrashchivaniya osetrovyyh ryb v usloviyah rybovodnyh hozyajstv Severnogo Kazakhstana /Koyshibaeva S.K., Badryzlova N.S, Fedorov E.V., Fefelov V.V., Ufimtsev V.N. [Recommendations according to the technology of breeding the sturgeons fishes in conditions of fish-breeding farms of North Kazakhstan]. - Astana: TOO «Kazahskiy nauchno – issledovatel'skiy institut rybnogo hozyajstva», 2011.- 40 pp. (in Rus.)

[18] Rekomendacii po kormleniyu osetrovyyh ryb v usloviyah rybovodnyh hozyajstv Kazakhstana / Koyshibaeva S.K., Badryzlova N.S, Fedorov E.V., Muhramova A.A., Bulavina N.B. [Recommendations according to the feeding the sturgeons fishes in conditions of fish-breeding farms of Kazakhstan]. - Astana: TOO «Kazahskiy nauchno – issledovatel'skiy institut rybnogo hozyajstva», 2011.- 36 pp. (in Rus.)

[19] Rekomendacii po tehnologii vyrashchivaniya osetrovyyh ryb v usloviyah rybovodnyh hozyajstv Kazakhstana / Koyshibaeva S.K., Badryzlova N.S, Fedorov E.V. [Recommendations according to the technology of breeding the sturgeons fishes in conditions of fish-breeding farms of Kazakhstan]. - Astana: TOO «Kazahskiy nauchno – issledovatel'skiy institut rybnogo hozyajstva», 2011.- 41 pp. (in Rus.)

[20] Rekomendacii po formirovaniyu remontno-matochnyyh stad osetrovyyh ryb v rybovodnyh hozyajstvakh Kazakhstana /Koyshibaeva S.K., Badryzlova N.S, Fedorov E.V. [Recommendations according to forming the reproduction groups of sturgeons fishes in fish-breeding farms of Kazakhstan]. - Astana: TOO «Kazahskiy nauchno – issledovatel'skiy institut rybnogo hozyajstva», 2011.- 40 pp. (in Rus.)

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ БАЛЫҚ ӨСІРУ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ДАФНИЯ МАГНАНЫ ӨСІРУДІҢ ТӘЖІРИБЕСІ

Е. В. Федоров, Н. Б. Булавина, Д. К. Жаркенов

«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: бекіре шаруашылығы, дафния магна, мәдени өсіру, биотехникалық сызба-нұсқа, минералды тыңайтқыш, экономикалық тиімділік, зауыттық өзіндік құн.

Аннотация. Бекіре шаруашылығының қажеттілігі үшін дафния магнаны мәдени өсіру қажеттіліктері көрсетілген. Дафния магнаны шағын тоғандарда екі биотехникалық сызба-нұсқа бойынша тәжірбиелік мәдени өсіру жазылған: толассыз және екі жастық тұқы және ақ амурды қосымша өсіру. Екі биотехникалық сызба-нұсқаны пайдалану кезінде бұтақмұртты шаян тәрізділердің соңғы өнімдерінің зауыттық өзіндік құн көрсеткіштері және дафния магнаны мәдени өсірудің экономикалық тиімділігінің есебі ұсынылды. Маңызды қор бойынша дафния магна өнімінің зауыттық өзіндік құны төмендеген жағдайда минералды тыңайтқыштарды жоғары мөлшерде қабылдау жолында өндірісті қарқындыруды жоғарылату көрсетілген. Бекіре шаруашылығының қажеттілігі үшін дафния магнаны екі биотехникалық сызба-нұсқа бойынша мәдени өсіруді қолдану келешегі көрсетілген.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 144 – 147

THE RELATIONSHIP BETWEEN AGRICULTURAL AND USEFUL FEATURES OF THE SOUTH KAZAKHSTAN MERINO BREED OF SHEEP IN KUYUKSKIH

M. A. Eskaraev, A. D. Dauilbai, R. A. Abildaeva

M. Auezov named South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: rozita.71 @ mail.ru; Amina.dd @ mail.ru

Key words: correlation postembrional, skreshivaniya, selection, sorting, meat, tonkorunnoj.

Abstract. Targeted breeding of fine-wool sheep using selection methods that combine characteristics such as weight and wool yield, and wool uniformity, and through the use of ram with important agricultural features was determined in our studies.

In the agricultural industry, especially in the sheep breeding and sheep breeding, importance is attached to the correlation of breeding work in the breeding of fine merinos-kuyuk within a breed of sheep. In the South Kazakhstan region at this time, the scientists are working on this issue. As a result of this research is improving the value of the breed, especially it will make a difference in the economic development of farms.

The studies have been conducted to examine the sheep South Kazakhstan Merino, their live weight, the relationship of the correlative indicators of the quality of fur coats in the farms. As a result came to the conclusion that in all the groups studied the correlation relationship of offspring of the lambs has good performance and high quality.

ӘОЖ 636.933.2:591.5.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚ МЕРИНОСЫНЫҢ КҮЙІК ТҰҚЫМШІЛІК ТИПІ МАЛДАРЫНЫҢ ШАРУАШЫЛЫҚ ЖӘНЕ ПАЙДАЛЫ БЕЛГІЛЕРДІҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСТЫЛЫҒЫ

А. Д. Дауылбай, М. А. Есқараев, Р. А. Абилдаева

М. Өуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент, Қазақстан

Тірек сөздер: корреляция, постэмбриональ, будандастыру, селекция, сұрыптау, биязы жүнді, ет.

Аннотация. Мал шаруашылығында, соның ішінде қой шаруашылығында өнімділік белгілердің арасындағы өзара корреляциялық байланысты және оның ауытқу деңгейін анықтаудың селекциялық асылдандыру жұмыстарында маңызы зор.

Корреляциялық байланыстарды анықтау нәтижесінде асылдандыру жұмыстарының қарқының тездетуге, бағытын анықтауға және экономикалық тиімділігін арттыруға болатындығы дәлелденген.

Мал асылдандыру жұмысын ойдағыдай жүргізуге олардың пайдалы қасиеттері арасында қалыптасқан өзара байланыс (корреляция) жүйесін тиімді пайдаланудың мәні зор. Табиғи сұрыптау селекциялық белгілер арасындағы байланыстың күшеюін қамтамасыз етеді. Негізінен корреляциялық жұптағы белгілердің бірін басты, екіншісін қосалқы белгі ретінде қарастыру қалыптасқан.

Осыған байланысты, біздер оңтүстік қазақ мериносының шаруашылыққа өтімді белгісі тірілей салмақ пен қырылған жүннің сапалық көрсеткіштері арасындағы корреляциялық байланысты зерттедік.

Асылдандыру үшін белгілер арасындағы генотиптік байланыстың маңызы үлкен. Себебі егер белгі арасында генотиптік байланыс болса, бірінші белгі бойынша сұрыптау екінші белгіге де өзгеріс береді.

Көптеген асылдандыру белгілері өзара тығыз байланысты. Бұл белгілердің бағыты мен мөлшері асылдандыру деңгейіне, мал тұқымына және де басқа көптеген жағдайларға байланысты екені көптеген ғалымдардың деректерінде көрсетілген. Сондықтан да негізгі шаруашылық пайдалы белгілердің өзара байланыстылығы асылдандыру белгілерін азайтып, ал табындарында асылдандыру тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Селекциялық белгілер арасындағы корреляциялық жүйесін есепке алмай малды сапалық топта, кластарға бөлуді ғылыми негіздеу мүлдем мүмкін емес. [1]

Біздің зерттеуімізде тәжірибедегі малдардың тірілей салмағы бойынша онымен байланыстағы келесі белгі – жүн түсімінің артуына әсер еткенін байқаймыз. Биязы жүнді қой шаруашылығында ғылыми негізделген мақсатты асылдандыру жұмыстары тірілей салмағы мен жүн түсімі және жабағы біркелкілігі сияқты белгілерді өзара ұштастыратын селекциялық тәсілдерді қолдана отырып, маңызды шаруашылық белгілері арасында байланысы бар қошқарларды пайдалану жолымен іске асырылады.

Г. А. Стакан алтай қой тұқымында корреляциялық байланыстың келесі мөлшерін анықтаған: тірі салмақпен қырылған жүн арасында +0,45, жүн ұзындығы -0,31-0,36 және жүн талшықтары – +0,043-0,37.

Австралиялық және әр түрлі зауыттық генотиптіне байланысты негізгі шаруашылық белгілер арасындағы корреляция коэффициентін зерттеулерімізде көрсетіп кетуді жөн көрдік.

Бірқатар ғалымдар, ауыл шаруашылық малдарын жетілдірудің тиімділігі олардың жас кезінен сұрыптау кезінде артады деген пікірде [2, 3].

Сол себептен зерттеулерде қозылардың туған кезіндегі мен енесінен айырған уақыттағы тірі салмақтарының корреляциялық коэффициенттерін анықтадық. Бірақ бұл көрсеткіш төмен болды. Бұлай болу себебін қозының туылған кездегі тірі салмағына көптеген жағдайлар әсер етеді (саулық жасы, құндылығы, эмбриональдық даму ұзақтығы және т.б.), екіншіден енесін ему кезеңінде қозының өсіп-жетілуіне негізінен азықтандыру әсер етеді. Қозылар эмбриональдық кезеңде жақсы азықтандырылып, постэмбриональдық кезеңде дұрыс азықтандырылмауы да мүмкін.

«Қарабау» шаруашылығында оңтүстік қазақ мериносын жайылымда бағып өсірген жағдайда әр кезде өскен тірілей салмағының арасындағы корреляциялық коэффициенті онша жоғары болмады.

1-кестеге қарағанда оңтүстік қазақстанның ерекше жағдайында өсіп-өнген қойлардың жаңа туғандағы салмағы мен бұдан былайғы өсіп жетілуі көрсеткіштерінің арасындағы корреляциялық байланысы нашар қалыптасты. Сөйте тұра, қозыны енесінен айырғандағы тірілей салмағы мен бір жастағы салмағы көрсеткіштерінің арасындағы корреляция коэффициенті тұсақтар арасында (0,40) болып айтарлықтай жоғары екендігі байқалды. Сондықтан оңтүстік қазақ мериносын тірілей салмағына қарап 4,0-4,5 айлығында таңдап алу малдың тірілей салмағын көтеруге септігін тигізеді деген болжам бар.

1-кесте – Ұрғашы тоқтылардың әр кезеңдегі тірілей салмақтарының арасындағы корреляциялық байланыс

Көрсеткіштер	Топтар								
	Туылған кезде			4-4,5 айлығында			12 айлығында		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Тірілей салмағы, кг	4,8±0,94	4,3±0,85	4,1±0,75	32,0±0,9	30,4±0,86	29,5±0,97	40,5±0,8	37,5±0,93	37,0±0,95
Байланыс коэффициенті, N				0,13±0,01	0,12±0,07	0,10±0,12	0,40±0,04	0,35±0,07	0,38±0,01

Малдардың туған кездегі тірілей салмақтары арасындағы корреляцияның ең жоғары коэффициенті топтардағы малдарда болуы. Бұл артықшылық біздің пікірімізше, басқа топтармен салыстырғанда бұл топта селекция жұмысы көбірек жүргізген деуге болады, өйткені үш топтарда да қой тұқымын асылдандыру жұмыстары бір әдістемемен жүргізілді. Мүмкін мұндай айырмашылық аталық қошқарлардың генотиптерінің әр қилы болуы әсер еткен болар[4].

Негізгі селекциялық белгілер арасындағы корреляциялық байланыстар зерттеу нәтижесінде биязы жүнді қой шаруашылығындағы селекциялық жұмыстарда қолданатын маңызды белгілер арасындағы оң мәндегі байланыстар тірілей салмақ пен: талшық ұзындығы (0,371) жүн түсімі (0,357), жүн шығымы (0,238) көрсеткіштері арасында бар екені анықталды.

Тәжірибе барысында анықталған көрсеткіштерді селекциялық жұмыстарда қолдану бағытты түрде жүргізілетін сұрыптау жұмыстарының қарқынын арттыруға септігін тигізетіні сөзсіз.

2-кесте – Негізгі селекциялық белгілер арасындағы корреляциялық байланыстар

Көрсеткіштер арасындағы корреляциялық байланыс		r±mr	tr
Тірілей салмақ	жүн талшығының жіңішкелігі	+0,371±0,27	11,42
	жүн түсімі	+0,357±0,34	7,65
	жүн шығымы	+0,238±0,25	13,41
	жүн талшығының ұзындығы	-0,451±0,31	9,63
	жүн ұяшықтырының саны	-0,164±0,15	13,94
	жүн қалыңдығы	-0,234±0,18	8,12

2-кестеден байқағанымыздай малдың салмағы ірі болған сайын жүн түсімі де жоғары болады, жүн шығымы да артады. Жүннің ұзындығының артуы жүн өніміне оң әсер етеді. [5].

Қорыта айтқанда барлық топтардағы ұрпақтардың негізгі шаруашылық белгілері арасындағы корреляциялық байланыс оң және жоғары болды.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Стакан Г.А., Соскина А.А. Наследуемость хозяйственно-полезных признаков у тонкорунных овец. – Новосибирск, 1965. – С. 151.
- [2] Петров А.И., Метлицкий А.В., Берус В.К. Влияние методов подбора на развитие некоторых признаков у австра-ло-южноказахских помесей // Информ. листок КазНИИНТИ. – Алма-Ата, 1976. – № 520. – С. 5.
- [3] Подгорная Т.М. Резервы повышения мясной и шерстной продуктивности овец кавказской породы // Повышение шерстной и мясной продуктивности тонкорунных и полутонкорунных овец. – М., 1986. – С. 79-82.
- [4] Есқара М.А., Абдраманов К., Аккулов Г. Перспективность генетического совершенствования продуктивных качеств овец парода южно-казахский меринос на юге Казахстана // Матер. между. науч.-прак. конф., посв. 100-летию К. Мынбаеву. – Алматы: Бастау, 2006. – С. 114-121.
- [5] Әбішов Б., Кенжебаев Т.Е., Жомартов А.М., Қонаева С. Қазақтың арқармериносы қойларының жүн өнімділігі // Жаршы. – Алматы: Бастау, 2003. – №11. – Б. 13-16.

REFERENCES

- [1] Stakan G.A., Soskina A.A. The heritability of economically useful traits in fine-wool sheep. - NEWS-birsk, 1965. - p. 151. (in Russ.).
- [2] Petrov A.I., Metlitski A.V., Berus V.K. The impact on the development of methods for the selection of certain traits in the Austro-lo-South Kazakh hybrids. Inform. KazNIINTI sheet. - Almaty, 1976. - № 520. - p. 5. (in Russ.).
- [3] Podgornaya T.M. Reserves of meat and wool productivity of sheep Caucasian breed wool. Improving and fine-wool and meat productivity of semi sheep. - M., 1986. - P. 79-82. (in Russ.).
- [4] Yeskara M.A., Abdramanov K., Akkulov G. The prospects of genetic improvement of the productive qualities of sheep Paroda South-Kazakh merinos in southern Kazakhstan. Proc. Int. Scientific-prac. Conf., dedicated. 100th anniversary of K. Mynbayev. - Almaty Bastau, 2006. - p. 114-121. (in Russ.).
- [5] Abishov B., Kenzhebaev T.E., Zhomartov A.M., Konaeva S. Қазақтың арқармериносы қойларының жүн өнімділігі. Zharshy. Almaty: Bastau, 2003. № 11. B. 13-16. (in Kaz.).

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ И ПОЛЕЗНЫМИ ПРИЗНАКАМИ ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИХ МЕРИНОСНО-КУЮКСКИХ ВНУТРИПОРОДНЫХ ОВЕЦ

А. Д. Дауылбай, М. М. Есқараев, А. Р. Абилдаева

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: корреляция, постэмбриональ, скрещивания, селекция, сортировка, мясо, тонкорунный.

В сельскохозяйственной промышленности, особенно в овцеводстве выращивании и разведении овец важное значение придается корреляционной связи селекционной работе в разведении ценных пород мериносно-кююкских внутрипородных овец. В Южно-Казахстанской области в данное время ученые вплотную работают над этим вопросом. В результате этих исследований улучшается ценность породы, особенно это будет иметь значение в экономическом развитии хозяйств.

В связи были проведены исследования по изучению овец южказахстанских мериносов, их живой вес, взаимосвязь корреляционных показателей качества стриженной шерсти в хозяйствах. В результате пришли к выводу, что во всех исследуемых группах корреляционная взаимосвязь приплода ягнят имеет хорошие показатели и высокое качество.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 148 – 153

**APHYLLOPHORALES FUNGI OF PROTECTED AREAS
OF CENTRAL AND NORTH-EAST KAZAKHSTAN:
STUDYING SPECIES AND TAXONOMY, MOLECULAR
AND GENETIC IDENTIFICATION, CREATION COLLECTIONS
OF VALUABLE STRAINS**

S. A. Abyev, R. Z. Asylhanova, G. B. Alyeva, A. Tagabaeva

Eurasian national university named after L. N. Gumilev, Astana, Kazakhstan

Keywords: apyphlophorales fungus, collection of strains, macromycetes, mycelial culture, PCR diagnostics.

Abstract. In four national natural park located in the Central and North East parts of Kazakhstan there were identified 19 species of apyphlophorales fungi. Identified species are given taxonomic, systematic, ecological and trophic, culturally- morphological characteristics. By sequencing and analysis of ITS DNA sequences constructed phylogenetic tree of relations. The sequences were identified by comparison with the respective types of ITS sequences deposited in the international database of the Gene Bank.

On the territory of the four national parks located in the Central and North-East Kazakhstan there were revealed several species of apyphlophorales fungi. Research on solid agar medium features radial mycelial growth and character formation of colonies in 57 strains of the most valuable in respect of 17 species of edible sapro- xylotrophs and showed the following results. All the strains we investigated were in the rate of slow- and middle growing mycelial colonies. The vast majority of strains (48 strains) had high growth rate at 7-10 days of cultivation, and the remaining strains (9 strains) had the highest growth rate at 17-18 days from the beginning of cultivation. The most dense mycelium becomes over 4-4.5 weeks after the start of cultivation. Pigmentation of colonies is observed on the 33-42 day, mycelial film is formed 39-62 days of cultivation.

УДК 581.5.(235.216)

**ОРТАЛЫҚ ЖӘНЕ СОЛТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ
АЙРЫҚ- ША ҚОРҒАЛАТЫН ТАБИҒИ АЙМАҚТАРЫНЫҢ
АФИЛЛОФОРА САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРЫ: ТҮРЛІК
ЖӘНЕ ТАКСОНДЫҚ ҚҰРАМЫ, БАҒАЛЫ ТҮРЛЕРІНЕН
ШТАМДАР КОЛЛЕКЦИЯСЫН ЖАСАУ ЖӘНЕ
МОЛЕКУЛАЛЫҚ-ГЕНДІК ВЕРИФИКАЦИЯЛАУ**

С. А. Абиев, Р. З. Асилханова, Г. Б. Алиева, А. Тағабаева

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Тірек сөздер: афиллофора саңырауқұлақтары, штамдық коллекция, макромицеттер, мицелиальды культура, ПТР диагностикасы.

Аннотация. Қазақстанның орталық және солтүстік-шығыс аймақтарында орналасқан төрт мемлекеттік ұлттық табиғи парктердің территориясынан афиллофора саңырауқұлақтарының 19 түрі анықталды. Анықталған түрлерге таксондық, жүйелік, экологиялық-трофикалық талдаулар жасалды. Қатты ағарлы қоректік орталарға бөлініп алынған штамдарға культуралық-морфологиялық сипаттамалар берілді. Секвендеу және

ДНК тізбегінің ITS реттігін талдау нәтижесінде кейбір түрлердің идентификациялық дәлдігі верификацияланды, филогенетикалық туыстық шежіресі жасалып, ол халықаралық Gene Bank қорында сақтаудағы сәйкес түрлердің ITS реттігімен салыстырылды.

Афиллофора саңырауқұлақтары түрлерінің саны жағынан гименомицеттердің ішінде агарикалардан соң екінші орындағы қатар [1]. Алуан түрлі экологиялық және трофикалық топтардан тұрады. Сапротрофтары ормандағы құлаған ағаштарды, өлі жапырақ-бұтақ төсемігін шірітіп, ыдратып топырақты өсімдіктің өсуіне қажет гумуспен және қоректік минералдық элементтермен байытады.

Паразиттік түрлері тірі ағаш діңінде, бұтақтарында тіршілік етіп орман шаруашылығына, көшеттік питомниктерге, қаладағы жасыл желекке, жол бойларындағы, егіс алқаптарындағы желден қорғау, қар тоқтату мақсатында отырғызылған жолақ ормандарға, жеміс бауларына, ботаникалық бақтар мен дендрарийлерге үлкен зиян келтіреді. Сондай-ақ құрылысқа және басқа да әртүрлі қажеттілік үшін дайындалған өңделген ағаштарды, ғимараттардың, тұрғын үйлердің, кемелердің, жол құрылысының (шпал, көпір) ағаштан жасалған бөліктерін шірітіп адамға үлкен зиян әкелетін түрлері де бар. Бірқатар түрлерін (*Polyporus varius*, *Polyporus squamosus*, *Fomes fomentarius*) жас кезінде адам ерте заманнан бері тағамға, басқа түрлерін емдік мақсатта (*Inonotus obliquus*, *Coriolus versicolor*, *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Piptoporus betulinus*, т.б.) пайдаланып келеді.

Соңғы кездері трутовиктердің бірқатар тірлері әртүрлі биологиялық белсенді заттарды өндіру үшін, әсіресе фармакология саласында, қолданыс табуда. Мәселен, *Coriolus versicolor*, *Grifola frondosa*, *Schizophyllum commune* сияқты түрлер макромицеттерден емдік-профилактикалық препараттар алу өндірісінде әлемдік бестік түрдің ішіне кіреді. Осы түрлердің және бірқатар басқа афиллофоралардың негізінде қазіргі кездері қатерлі ісікке, қабынуға қарсы, антибактериялық, антивирустық, және гепатопротекторлық препараттар дайындалады [1].

Қазақстанда афиллофора саңырауқұлақтарына арналған арнайы жұмыстардың саны небары екеу ғана: «Қазақстанның споралы өсімдіктер флорасының» 4-ші томы [2] және Ж. А. Адамжанованың «Іле Алатауының афиллофора саңырауқұлақтары» атты кандидаттық диссертациясы [3]. «Флорадағы» мәліметтер, өткен ғасырдың 40-50-ші жылдары жүргізілген зерттеулер мен сол уақытқа дейінгі жиналған материалдар негізінде берілген. Ал екінші жұмыста Республика көлемімен салыстырғанда шағын ғана аудан – Іле Алатауы (Солтүстік Тянь-Шань) қамтылған. Кейіннен жарық көрген, сәл де болса біздің тақырыпқа қатысы бар бірен-саран басылымдар [4-8] жалпы микофлоралық зерттеулердің, немесе ботаникалық экспедициялар барысындағы жол-жөнекей жиналған үлгілерді талдау нәтижелері болып табылады.

Зерттеу жұмыстары Қазақстанның Орталық және Солтүстік-Шығысында орналасқан төрт мемлекеттік ұлттық табиғи парктер (МҰТП) территорияларында жүргізілді. Бұлардың екеуі Ақмола облысында («Бурабай», «Көкшетау»), бір-бірден Қарағанды («Қарқаралы») және Павлодар («Баянауыл») облыстарында. Бұл өлкені таңдау себебіміз осы ауқымды аймақтың афиллофора саңырауқұлақтарының өте аз, немесе мүлде зерттелмегендігіне байланысты. Тақырыпқа қатысты ертеректе жарияланған бірен-саран мақалалар мен ҚР БҒМ Ботаника және фитоинтродукция институтының «Гербарий қорында» сақталған аздаған гербарийлік материалдар өткен ғасырдың 30-60 жылдары жиналғына үлгілерге негізделген. Арада өткен 50-70 жыл көлемінде, негізінен, зиянды антропогендік факторлардың әсерінен, Қазақстанның басым көпшілік аймақтарында, оның ішінде біздер зерттеген аймақтың топырақ-өсімдік жамылғыларында, айтарлықтай өзгерістер белең алды.

МҰТП территорияларын таңдауымыздың екінші, әрі басты себебі, мемлекет тарабынан айрықша қорғалатын табиғи аймақтар адами әсерлерге азырақ ұшырайды, ал ұлттық парктердің қорықтық зоналарда мұндай әсерлер мүлде тоқтатылады. Мұндай жерлерде тіршілік үдерістері барынша табиғи күйде сақталады, қоршаған көрші аудандарға қарағанда биоалуантүрлілікке бай келеді, оның ішінде саңырауқұлақтардың да алуан түрлі қауымдастықтарының өсіп-дамуына қолайлы жағдайлар қалыптасады.

Соңғы жылдары морфологиялық белгілері негізінде анықталған түрлерді верификациялауға мүмкіндік беретін ITS1 және ITS2 және басқа да маркерлерді пайдаланатын молекулалық-

генетикалық әдістер саңырауқұлақ түрлерін идентификациялауда, таксондық топтарға жіктеуде және жүйелеуде, филогенетикалық шежірелерін жасауда үлкен қолданысқа ие болып отыр [9, 10]. Ұсынылып отырған осы жұмыста біздер де афиллофора саңырауқұлақтарының кейбір түрлерін верификациялау мақсатында ITS1 және ITS2 маркерлерін қолдандық.

Зерттеу нысандары мен әдістері

Афиллофора саңырауқұлақтарының зерттеу аймағында таралуын, паразиттік және микориздік түрлерінің иелік өсімдіктерін, сапротрофтық түрлерінің субстраттарын анықтау, жемісті денелерін жинау арнайы жоспарланған маршруттық экспедициялық зерттеулер барысында жүзеге асырылды. Жемістік денелердің үлгілері жиналған географиялық координаттар JPS арқылы анықталды. Саңырауқұлақ түрлерін идентификациялау олардың жемісті денелерінің сыртқы морфологиялық белгілеріне, гименофор типіне, базидиялыры мен базидиоспораларының сипаттамаларына және жасанды қоректік орталардағы культуралық ерекшеліктеріне негізделіп жасалды. Саңырауқұлақтың микроқұрылымдарын зерттеу «Микмед-1» микроскопын қолдану арқылы, ал олардың микрофотосуреттері микроскопқа кіріктірілген арнайы құрылғылар (Exilim-S880, SAMSUNG-ES65, Canon-PC1474) көмегімен компьютер экранына шығарылып, суретке түсірілді. Жемісті денелердің макросуреттері «Canon» цифрлік фотоаппараты арқылы түсірілді [2, 11, 12]. Жемісті денелердің макросуреттері «Canon» цифрлік фотоаппараты арқылы түсірілді.

Саңырауқұлақтың жемісті денесінен таза культураларды бөліп алу екі түрлі әдіспен жүргізілді: ұлпалық және споралық. Ұлпалық культураны бөліп алу үшін саңырауқұлақтың әлі жас, сүректелмеген жемісті денесінен көлемдері 0,5-0,8 см шамасында куб пішіндес кесінділер скальпельмен тілініп алынып, алдын-ала Петри табақшаларына құйылып қатырылған агарлы қоректік орталарға отырғызылды. Осылай инокуляцияланған Петри табақшалары термостатта (26°C) орналастырылды.

Бөлініп алынған таза культураларды өсіру мақсатында әртүрлі қатты агарлы қоректік орталар («Чапек–Докс», «Мурасиге-Скуг», Картопты-глюкозалы агар») пайдаланылды. Таза культураларды бөліп алу, қайта себу, көбейту жұмыстары ламинарлық бокста жүргеді.

Споралық культураларды алу үшін ішінде агарлы қатты қоректік орта құйылып қатырылған ашық Петри табақшасының үстіне саңырауқұлақтың жемісті денесін гименофорын төмен қаратып, споралары табақшаға түсетіндей етіп тұғырға бекіттік. Мұның алдында гименофор беті шаң-топырақтан және басқа да жабысқан заттардан тазартылып, 96°C спиртпен сүртілді. Осылай Петри табақшасын бетіндегі жемісті денесімен ішкі камерасы зарасыздандырылған термостатта 22°C-та бір тәулік бойы ұстадық. Сонан соң қоректік ортасы инокуляцияланған Петри табақшасының қақпағын жауып қайтадан термостатқа 26°C-қа инкубациялауға қойдық. Таза культура арасында кездейсоқ пайда болатын әртүрлі микроорганизмдерден арылу үшін культураны «қайта себу» әдісін қолдандық. Сондай-ақ осы мақсатта қоректік ортаға спецификалық антибиотиктерді (ампициллин - 100-200 мг/бірлік; фундазол - 1:100 – 2:100) қосудың да оң нәтиже беретінін ескерген жөн.

Қоректік орталардағы мицелийлік колониялардың өсу ерекшеліктерін, қарқынын бағалау бүкіл бақылау мерзімі бойы әрбір екі күн сайын жүргізілді. Келесідей көрсеткіштер есепке алынды: колонияның текстурасы және формасы, мицелийдің тығыздығы, қалыңдығы және пигментациялануы, колонияның радиальдық өсімінің орташа тәуліктік жылдамдығы, өсу коэффициенті, мицелийлік тоғалардың және пленканың пайда болуы.

Кейбір анықталған түрлердің идентификациялық дәлдігін верификациялау мақсатында молекулалық идентификациялау, яғни секвендеу және ДНҚ тізбегінің ITS реттігін талдау әдісі қолданылды. Нәтижесінде түрлердің филогенетикалық туыстық шежіресі жасалып, ол халықаралық Gene Bank қорында сақтаудағы сәйкес түрлердің ITS реттігімен салыстырылды. Түрлердің филогенетикалық туыстық шежіресін жасау үшін Mega 5 компьютерлік бағдарлама пакетінің [13] нысанының табиғи болмысына барынша жақындалу әдісі қолданылды. Есептеу секвенделген ITS тізбегінің 705 сайттары бойынша жүргізілді. Нуклеотидтік реттік талданып ол SeqMan (DNA Star) бағдарламасындағы осындай жалпы реттікпен біріктірілді. Сонан соң одан ұштық фрагменттері (көрсеткіштері төмен, маңызсыз) кесіліп тасталды. Осылайша алынған нуклеотидтік тізбек Gene Bank-тегі BLAST алгоритмі бойынша идентификацияланды.

Нәтижелер және оларды талдау

Зерттелген аймақта біз анықтаған афиллофора саңырауқұлақтарының жалпы саны 19 түр. Жүйелік және таксондық тұрғыда олар 14 туысқа және 8 тұқымдасқа кіреді. Осы барлық анықталған түрлердің 7 туысқа жататын 9 түрі *Polyporaceae* тұқымдасынан. Оның ішінде *Polyporus* туысының 3 түрі (*P. arcularius*, *P. squamosus*, *P. varius*), *Coriolus* туысының 2 түрі (*C. versicolor*, *C. zonatus*), қалған үш туыстың бір-бірден түрлері (*Daedaleopsis confragosa*, *Cerrena unicolor*, *Hirschioporus pergamentus*) бар.

Басқа түрлердің таксондық жағдайлары төмендегідей. Екі туысқа жататын үш түр (*Fomitopsis pinicola*, *F. rosea*, *Piptoporus betulinus*) *Fomitopsidaceae* тұқымдасының өкілдері, бір-бір түрден екі туыс (*Irpex lacteus*, *Phlebia tremellosa*) *Meruliaceae* тұқымдасына жатады. Қалған бес түр жеке-жеке келесідей 5 тұқымдасқа жатады: *Thelephora terrestris* (*Thelephoraceae*), *Sarcodon fuligineo-violaceus* (*Bankeraceae*), *Ramaria formosa* (*Comphaceae*), *Osmoporus odoratus* (*Gleophyllaceae*), *Ganoderma applanatum* (*Ganoderma taceae*).

Анықталған түрлердің басым көпшілігі өлі ағаш діңінде (кұлап жатқан, әлі құламағын), әртүрлі себептермен сынған, немесе кесіп ағаннан кейін қалған ағаш түбіртегінде (томарында), бірен-саран түрі (*Sarcodon fuligineo-violaceus*, *Ramaria formosa*) төсемікте, гумуста тіршілік ететін сапротрофтар. Аздаған түрлері тірі, немесе қартайған және қолайсыз орта жағдайына байланысты әлсіреген ағаштарда, бұталарда тіршілік ететін паразиттер (*Fomitopsis pinicola*, *Piptoporus betulinus*), немесе жартылай паразиттер (*Polyporus squamosus*, *Ganoderma applanatum*). Бірқатар түрлер (*Daedaleopsis confragosa*, *Cerrena unicolor*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Piptoporus betulinus* және басқалар) әртүрлі ББЗ (биологиялық белсенді заттар) продуценттері ретінде және және фармакологиялық мақсатта қызығушылық тудырады. 2 түр (*Polyporus varius*, *Polyporus squamosus*) балауса кезеңінде жеуге жарамды және 1 түр (*Ramaria formosa*) улы саңырауқұлақтар қатарына жатады. Қарастырылып отырған саңырауқұлақтардың тіршілігі негізінде жалпақ жапырақты ағаш-бұталармен, кейбір түрлері қылқан жапырақтылармен, кейде өсімдіктің осы екі тобымен де байланысты.

Өткен ғасырдың 90-шы жылдарынан бастап саңырауқұлақтарды жүйелеуде молекулалық тәсіл жетекші орынға ие болды. Бұл тәсіл семангидтерді (ақуыз, РНҚ, ДНҚ) талдауға негізделген. Молекулалық жүйелеу, немесе гендік (нәсілдік) жүйелеу (геносистематика), жеке гендердегі, немесе ДНҚ-ның кейбір бөліктеріндегі нуклеотидтердің орналасу ретін анықтауға және кладистикалық тәсілмен филогенетикалық тармақтарды құрастыруға, таксондардың кез келген деңгейіндегі филогенетикалық байланыстарын анықтауға және олардың моно-, немесе полифильдік жолмен пайда болғанын болжауға мүмкіндік береді [14].

Классикалық (морфологиялық-культуралық) тәсілмен анықталған афиллофора саңырауқұлақтарының идентификациялық дәлдігін молекулалық-гендік әдіспен верификациялау үшін 4 түрлі саңырауқұлақтан бір-бір штамман алынды: Fp8 (*Fomitopsis pinicola*), Pa5 (*Polyporus arcularius*), Ir12 (*Irpex lacteus*) және Pht7 (*Phlebia tremellosa*). Олардан бөлініп алынған ДНҚ-ры секвенделіп, ITS тізбектері талданған сараптамалары GeneBank халықаралық қорында сақтаулы сәйкес түрлердің ITS тізбектерімен салыстырылды. Нәтижесі 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте – Біздің штамдар (түрлер) мен GenBank қорындағы сәйкес түрлердің ITS тізбектерінің сәйкестігі

Саңырауқұлақ түрі	Штамм (біздікі)	GenBank қорындағы түрдің № (код)	ITS сәйкесті, %
<i>Fomitopsis pinicola</i>	Fp8	KJ857263.1	98
<i>Polyporus arcularius</i>	Pa5	JQ283965.1	99
<i>Irpex lacteus</i>	Ir12	JX290578.1	99
<i>Phlebia tremellosa</i>	Pht7	GU062266.1	97

1-кестеде көрсетілгендей, біздің штамдар мен Gene Bank қорындағы сәйкес түрлердің ДНҚ ITS тізбектерінің салыстырмалы ұқсастығы төрт түр бойынша да өте жоғары – 97-99%. Бұл бір жағынан морфологиялық және культуралық ерекшеліктері негізінде анықталған біздің түрлердің идентификациялық дәлдігін көрсетсе, ал екінші жағынан – географиялық алшақтығына, оқшаулық-

тарына қарамастан біздің түрлер мен GeneBank қорында жинақталған сәйкес түрлер экотиптерінің өте жоғары дәрежеде генотиптік ұқсастығын дәлелдейді.

Қатты агарлы қоректік ортада афиллофора саңырауқұлақтарының 20 штамының мицелилік колонияларының культуралық-морфологиялық өсіп-даму ерекшеліктерін зерттеу келесідей нәтижелерді көрсетті (2-кесте).

2-кесте – Штамдардың қоректік ортадағы мицелилік колонияларының өсу-даму сипаттамасы

Штамдар	Өсіру ұзақтығы, тәулік				
	Өрмектәрізді мицелий	Мицелидің тығыздалуы	Мицелийде түйіндердің пайда болуы	Мицелийдің пигменттенуі	Мицелилік пленканың пайда болуы
Fr 8 (<i>Fomitopsis pinicola</i>)	6-8	15-16	24-25	31-33	38-39
Pa3 (<i>Polyporus arcularius</i>)	7-8	16-18	23-26	29-32	39-41
Ir12 (<i>Irpex lacteus</i>)	6-8	13-16	23-25	29-32	38-40
Pht7 (<i>Phlebia tremellosa</i>)	7-8	12-14	23-24	30-31	35-37

Қоректік ортаға отырғызылған саңырауқұлақтың жемістік денесінің ұлпалық кесіндісінің айналасында 2-3 күннен соң ақ үлпілдек мицелий зеңі пайда болды. Өсудің бастапқы сатысында зең өрмекші торына ұқсас, сонан соң ол ақ ұнтақ тәрізді, кейінірек тығыздалып, киізге ұқсап, субстрат бетіне жайыла өседі. Петри табақшаларындағы ($d=95\text{мм}$) қоректік ортаның мицелий колониясымен толық жабылуы штамдардың басым көпшілігінде (17 штамм), орташа алғанда, 24-26 күннен соң байқалды.

А. С. Бухалоның [15] классификациясына сәйкес базидиалық саңырауқұлақтарды мицелилік колонияларының өсу жылдамдығына қарай үш топқа бөлінеді: I – тез өсетін ($\text{ӨК} > 100$), II – орташа қарқынмен өсетін ($\text{ӨК} = 50-100$) және III – баяу өсетін ($\text{ӨК} < 50$). (ӨК - өсу коэффициенті). Біздер зерттеген штамдардың басым көпшілігі (17 штамм) орташа өсетін топқа жатады. Бұлардың мицелилік колонияларының ең қарқынды радиалдық өсуі культураның 5-9-шы тәуліктеріне сәйкес келді.

2-кестеде молекулалық идентификациялауға пайдаланылған (1-ші кестеге қара) штамдардың өсу сипаттамалары көрсетілген.

2-кестеде көрсетілгендей, қоректік ортада өсу-даму барысында саңырауқұлақтардың әртүрлі штамдарының арасында мицелилік колонияларының морфологиялық өзгерістерінің келесі реттік фазаларына өту мерзімдерінде айтарлықтай айырмашылықтар жоқ. Әртүрлі агарлық орталарда, $26,5^{\circ}\text{C}$ -қа тең тұрақты температурада, мицелилік культуралар сипаты, шамамен бір аптадан кейін, өрмекші торы тәріздес болады. Мицелийдің тығыздалуы 2 (Pht7) – 2,5-3(Pa3) апта өте басталады. Мицелийдегі тығыз түйіндердің (бляшкалар) пайда болуы 23-26 тәуліктер аралығында байқалды. Мицелийдің пигменттенуі – 29-33 тәулікте, ал мицелийлік пленканың пайда болуы және колония түсінің солғын тартуы өсуірудің 35-37 (Pht7) - 39-41(Pa3) тәуліктерінде басталады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Жизнь растений. – Т. 2. – М., 1976. – 479 с.
- [2] Шварцман С.Р. Флора споровых растений Казахстана. – Т. 4: Гетеробазидиальные и автобазидиальные грибы. – Алма-Ата, 1964. – 715 с.
- [3] Адамжанова Ж.А. Афиллофоровые грибы Заилийского Алатау: Автореф. канд. дис. – Алматы, 2000. – 24 с.
- [4] Валиева Б.Г., Нам Г.А., Адамжанова Ж.А. К микофлоре Ботанических садов в Казахстане проблемы дендрологии, цветоводства, плодоводства // Мат-лы конф. 6-10 октября 1997 г. – Крым. Ялта, 1997. – С. 134-140.
- [5] Abiev S.A., G. A., Samgina D.I., Valieva B.G., Adamjanova J.A. Study of macromycetes in Almaty Botanical Garden // Plant life in South-West and Central Asia V International Symposium 18-22 may 1998. – Tashkent, 1998. – P. 37.
- [6] Abiev S.A., Nam G., Adamjanova J. To Aphyllorphales fungi of Zaili Alatau // XVI International Bot. Congress, Abstracts, St-Louis, 1999. – P. 178.
- [7] Адамжанова Ж.А. К микофлоре афиллофоровых грибов Заилийского Алатау. – Алматы, 2000. – Деп. В Каз. Гос. ИНТИ. №1. – С. 18.
- [8] Абиев С.А., Нам Г. А., Бызова З. М., Самгина Д. И., Васягина М.П., Адамжанова Ж. А., Микро-и макромицеты Маркакольского заповедника // Труды Междунар. конф., посвящ. 100-летию организации исследований по микологии криптогамной ботанике. – СПб., 2000. – С. 47-48.
- [9] Иванов Д.М. Анализ областей ITS1-5,8S-ITS2 и IGS1 рДНК видов рода *Leccinum* // Сб. мат-лов V Междунар. конф. «Изучение грибов в биогеоценозах». – Пермь, 2009.

- [10] Шнырева А.А., Шнырева А.В. Генотипирование культивируемых штаммов съедобного гриба вешенки *Pleurotus* // Мат-лы VI Всероссийского конгресса по медицинской микологии. – Т. XII. – М., 2014. – С. 272-273.
- [11] Бондарцев А.С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. – Москва –Ленинград: Изд. Академии наук СССР, 1953. – 727 с.
- [12] Ainsworth J., Bisby's. Dictionary of the Fungi. – 8th ed. by D. L. Hawksworth, P.M. Kirk, B. C. Sutton, D. M. Pegler. – CAB International, Wallingford. U.K. – 1995. – 616 p.
- [13] Tamura K., Peterson D., Peterson N., Stecher G., Nei M., Kumar S. (2011). – MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. – *Molecular Biology and Evolution*. – 28: 2731-2739.
- [14] Әбиев С.Ә. Саңырауқұлақтар патшалығын жүйелеудегі заманауи көзқарастар // ҚР ҰҒА Хабарлары. Биология және медицина сериясы. – 2011. – № 5 (287). – 3-18 б.
- [15] Бухало А.С. Культивирование съедобных и лекарственных грибов. Практические рекомендации. – Киев, 2004. – 128 с.

REFERENCES

- [1] Life of plants. - V. 2. - M., 1976. - 479 p.
- [2] Schwartzman S.R. Flora spore plants in Kazakhstan. - V. 4: Heterobasidial and autobasidial fungi. - Almaty, 1964. - 715 p.
- [3] Adamzhanova Zh.A. Aphylophorales fungi of the Trans-Ili Alatau: Autoref. cand. dis. - Almaty, 2000. - 24 p.
- [4] Valieva B.G., Nam G.A., Adamzhanova Zh.A. To mycoflora of Botanical gardens in Kazakhstan problems of dendrology, floriculture, fruit growing. Materials of conf. October 6-10, 1997 - Crimea. Yalta, 1997. - p. 134-140.
- [5] Abiev S.A., G. A., Samgina D.I., Valieva B.G., Adamjanova J.A. Study of macromycetes in Almaty Botanical Garden // Plant life in South-West and Cental Asia V International Symposium 18-22 may 1998. – Tashkent, 1998. – P. 37.
- [6] Abiev S.A., Nam G., Adamjanova J. To Aphylophorales fungi of Zaili Alatau // XVI International Bot. Congress, Abstracts, St-Lous, 1999. – P. 178.
- [7] Adamzhanova Zh.A. To mycoflora of aphylophorales fungi of the Trans-Ili Alatau. - Almaty, 2000. - Dep. The Kaz. St. ISTI. №1. - p. 18.
- [8] Abiyev S.A., Nam G.A., Byzova Z.M., Samgina D.I., Vasyagina M.P., Adamzhanova Zh.A. Micro and macromycetes of the Markakol reserve. Proceedings of the Intern. Conf., dedicated. to 100th anniversary of the organization of research in mycology cryptogamic botany. - SPb., 2000. - P. 47-48.
- [9] Ivanov D.M. Analysis of the areas ITS1-5,8S-ITS2 rDNA and IGS1 species *Leccinum*. Coll. mat-catching V Intern. Conf. "The study of fungi in ecosystems." - Perm, 2009.
- [10] Shnyreva A.A., Shnyreva A.V. Genotyping of strains cultivated edible oyster mushroom *Pleurotus*. Materials of VI All-Russian Congress of Medical Mycology. - V. XII. - M., 2014. - p. 272-273.
- [11] Bondartsev A.S. Polyporaceae of the European part of the USSR and the Caucasus. - Moscow -Leningrad Univ. Academy of Sciences of the USSR, 1953. - 727 p.
- [12] Ainsworth J., Bisby's. Dictionary of the Fungi. 8th ed. by D. L. Hawksworth, P.M. Kirk, B. C. Sutton, D. M. Pegler. CAB International, Wallingford. U.K. 1995. 616 p.
- [13] Tamura K., Peterson D., Peterson N., Stecher G., Nei M., Kumar S. (2011). MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. *Molecular Biology and Evolution*. 28: 2731-2739.
- [14] Abiyev S.A. Modern approaches to the kingdom of fungi. News of NAS. A series of biology and medicine. - 2011 - No. 5 (287). - 3-18 p.
- [15] Bukhalo A.S. Cultivation of edible and medicinal mushrooms. Practical recommendations. - Kyiv, 2004. - 128 p.

**АФИЛЛОФОРОВЫЕ ГРИБЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
ЦЕНТРАЛЬНОГО И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА:
ВИДОВОЙ И ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ШТАММОВ
ЦЕННЫХ ВИДОВ И ИХ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ**

С. А. Абиев, Р. З. Асилханова, Г. Б. Алиева, А. Тагабаева

Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Ключевые слова: афиллофоровые грибы, коллекция штаммов, макромицеты, мицелиальная культура, ПЦР диагностика.

Аннотация. На территории четырех Государственных национальных природных парков, расположенных в Центральном и Северо-Восточном Казахстане идентифицировано 19 видов афиллофоровых грибов. Выявленным видам даны таксономические, систематические, эколого-трофические и культурально-морфологические характеристики. Методом секвенирования и анализа ITS последовательности ДНК построено филогенетическое дерево родства изученных видов. Полученные последовательности были идентифицированы путем сопоставления с ITS последовательностям соответствующих видов, депонированных в международной базе данных Gene Bank.

Поступила 20.05.2015 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 309 (2015), 154 – 161

**AGARICALES EDIBLE FUNGI OF PROTECTED AREAS
OF CENTRAL AND NORTH-EASTERN KAZAKHSTAN: CREATION
OF STRAINS COLLECTION AND MOLECULAR IDENTIFICATION**

S. A. Abiev¹, A. V. Shnyreva², G. A. Nam³, R. Z. Asilkhanova¹, G. Abisheva⁴

¹Eurasian National University named after L. N. Gumilyov, Astana,

²Moscow State University named after M. V. Lomonosov, Moscow,

³RSE "Institute of Botany and phytointroduction" MES RK, Almaty,

⁴RSE "National Center for Biotechnology» of the RK, Astana

Keywords: agaricales fungi, collection of strains, macromycetes, mycelial culture, PCR diagnostics.

Abstract. It was studied 94 species of Agaricales fungi on the area of 4 State National nature parks «Kokshetau», «Karkaly», «Burabay» and «Baian-aul». Fungi were grown on a solid agar medium, morphological and cultural characteristics and growth parameters of mycelium of 57 most actively growing strains from 17 species of edible agaricales saprotrophs and xylotrophs were studied. It was done molecular identification of *Psathyrella candolleana* (strain Psc9) and *Pholiota adiposa* (strain Pha4). Results were compared with the dates of corresponding species from the Gene Bank.

On the territory of the four national parks located in the Central and North-East Kazakhstan there were revealed 104 species agaricales fungi belonging to 10 families. Research on solid agar medium features radial mycelial growth and character formation of colonies in 57 strains of the most valuable in respect of 17 species of edible saproxylotrophs and showed the following results. All the strains we investigated were in the rate of slow- and middle growing mycelial colonies. The vast majority of strains (48 strains) had high growth rate at 7-10 days of cultivation, and the remaining strains (9 strains) had the highest growth rate at 17-18 days from the beginning of cultivation. The most dense mycelium becomes over 4-4.5 weeks after the start of cultivation. Pigmentation of colonies is observed on the 33-42 day, mycelial film is formed 39-62 days of cultivation.

УДК 581.5.(235.216)

**СЪЕДОБНЫЕ ГРИБЫ ПОРЯДКА AGARICALES ОСОБО
ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО
И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА: СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ
ШТАММОВ И ИХ МОЛЕКУЛЯРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ**

С. А. Абиев¹, А. В. Шнырева², Г. А. Нам³, Р. З. Асилханова¹, Г. Абишева⁴

¹Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан,

²Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия,

³РГП «Институт Ботаники и Фитоинтордукции» МОН РК, Алматы, Казахстан,

⁴РГП «Национальный Центр Биотехнологии» РК, Астана, Казахстан

Ключевые слова: агарикоидные грибы, коллекция штаммов, макромицеты, мицелиальная культура, ПЦР диагностика.

Аннотация. Всего идентифицировано 94 вида агариковых грибов на территории 4-х Государственных национальных природных парков «Кокшетау», «Каркаралы», «Бурабай» и «Баянауыл». Были выделены на твердые агаризованные среды и изучены морфолого-культуральные признаки и ростовые параметры мицелия у 57 штаммов из 17 видов агарикоидных съедобных сапротрофов и ксилотрофов. Была проведена молекулярная идентификация *Psathyrella candolleana* (штамм Psc9) и *Pholiota adiposa* (Pha4) и сопоставление результатов с данными соответствующих видов, депонированных в Gene Bank.

Грибы - ценный пищевой продукт. В настоящее время грибы являются обычным товаром на прилавках продуктовых магазинов во многих странах мира. Если раньше предлагалось потребителю, в основном дикорастущие (лесные) грибы, которые поставляли различные любители "тихой охоты", то сегодня в торговой сети преобладают импортные грибы, выращенные в искусственных условиях. О стремительном росте производства культивируемых грибов говорит тот факт, что уже в 90-е годы в общем объеме ежегодного потребления грибов в мире доля "лесных" составляла только около 20%, а в настоящее время этот показатель неуклонно снижается. В ряде стран мира грибная индустрия приносит большие доходы его производителям и вносит существенный вклад в обеспечение продовольственной безопасности этих стран [1].

В Казахстане, несмотря на его огромные сырьевые возможности, все еще не налажено культивирование грибов в промышленных масштабах. Единичные в республике кустарные производства, предпринимаемые отдельными любителями, работают на завозимом из других стран штаммах. Не создана коллекция отечественных высокоурожайных штаммов съедобных грибов, которая необходима для начала организации в стране промышленного грибоводства.

Традиционно систематика шляпочных грибов основывалась на их морфологических и трофических характеристиках. Однако, такие признаки, как размер и окраска плодовых тел в пределах даже одного вида могут сильно варьировать в зависимости от экологических условий, что нередко приводит к ошибкам при определении их видовой принадлежности. В последнее время в связи с развитием молекулярной биологии и биоинформатики популярным подходом для идентификации грибов становится использование филогенетических маркеров ITS последовательности (межгенной транскрибируемой спейсерной последовательности) кластера генов рибосомальных РНК изучаемого объекта.

Гены, кодирующие структурные гены рРНК являются консервативными последовательностями, в то время как внутренние транскрибируемые спейсерные участки (ITS1/2) эволюционируют быстрее и тем самым - демонстрируют высокий уровень варибельности [2-4]. Данный факт позволяет использовать спейсерные участки для изучения родственных взаимоотношений между филогенетически близкими видами, в том числе и агарикоидных грибов, а также для молекулярной идентификации грибов, видовая идентификация которых по морфологическим признакам затруднена [5].

Целью настоящей работы было исследование видового состава съедобных агарикоидных грибов Центрального и Северо-Восточного Казахстана, выделение из наиболее ценных видов мицелиальных культур и изучение культурально-морфологических особенностей выделенных в чистую культуру штаммов на различных твердых питательных средах. В задачу данной работы входило также проведение молекулярной идентификации некоторых видов с целью верификации (подтверждения) их видовой принадлежности.

Материалы и методы исследования

Сбор плодовых тел грибов осуществляли во время маршрутных обследований территорий по общепринятой методике. Идентификации грибов проводили на основе макро- и микроморфометрических характеристик с использованием соответствующих определителей [6-8].

Выделение мицелиальных культур высших базидиомицетов. Выделение мицелиальных культур проводили на твердых питательных средах (сусло-агар, картофельно-глюкозный агар, агар Чапека-Докса и Сабуро) тканевым методом непосредственно из плодовых тел. Плодовые тела грибов собирали в период их массового появления. Выделение мицелиальных культур проводили в день сбора образцов или же из плодовых тел, хранившихся в холодильнике не более 3 суток. Для выделения выбирали молодые, крепкие, неинфицированные карпофоры. Перед выделением плодовое тело очищали от посторонних примесей и промывали в проточной и стерильной воде, просушивали фильтровальной бумагой. Затем плодовое тело обрабатывали 96°- этиловым спиртом. Кусочки трамы, вырезанные кубиком (0,5-0,8 см³) из разных частей плодового тела (шляпки, ножки, мест перехода шляпки в ножку) стерильным пинцетом переносили на твердую питательную среду. В питательную среду добавляли ампициллин (100-200 ед/мл) или фундазол (50 мкг/мл) для подавления роста посторонней микрофлоры. Чашки Петри с инокулюмом инкубировали в

термостате при температуре 26,5°C. Для очистки культур от случайных посторонних инфекций, кроме антибиотиков, использовали метод повторных пересевов. Все операции по выделению тканевых культур проводили в ламинарном боксе.

Выделение ДНК. Для выделения ДНК использовали буферный раствор, содержащий 100 mM Tris-HCl, pH 8,0, 1,4 M NaCl, 20 mM EDTA, 2% СТАВ, протеиназу К 100 µg/ml [9,10,11]. Брали 10-12 суточные мицелиальные культуры, помещали в стерильную ступку, добавляли жидкий азот и растирали до гомогенного состояния. 100 мкл полученной суспензии переносили в стерильную 1,5 мл пробирку, добавляли 500 мкл соответствующего буфера. Инкубировали в течение 18 часов. Далее проводили очистку ДНК фенол/хлороформным методом. С этой целью к полученной суспензии добавляли 750 мкл хлороформ/изоамилового спирта (24:1), тщательно перемешали и центрифугировали при 12000 об/мин в течение 10 минут. Водную фазу переносили в новую пробирку и повторяли очистку со смесью фенол/хлороформ (1:1). После центрифугирования водную фазу переносили в новые чистые пробирки и осаждали ДНК 600 мкл изопропилового спирта. Центрифугировали при 12000 об/мин в течение 10 минут, осадок ДНК промывали 70% этиловым спиртом с последующим центрифугированием и удалением жидкой фазы. Затем осадок подсушивали на воздухе в течение 15 минут. Образцы ДНК растворяли в 100 мкл однократного TE буфера и хранили при минус 20°C. Концентрацию ДНК измеряли с использованием спектрофотометра NanoDrop при длине волны 260 нм.

Аmplификация ITS последовательности. ПЦР проводили с праймерами ITS 5' – ggaagtaaaagtctgaacaagg-3' и ITS 4' – tcctccgcttattgatatgc -3' в общем объеме реакционной смеси 30 мкл. ПЦР смесь содержала 40 нг ДНК, 1ед. Taq DNA Polymerase (Fermentas), 0,2 mM каждого дНТФ (дезоксинуклеозотрифосфата), 1-кратный ПЦР буфер (Fermentas), 2,5 mM MgCl₂, 10 пмоль каждого праймера. Программа ПЦР амплификации включала первичную денатурацию при 95°C в течение 4 минут с последующими 30 циклами: 95°C – 25 секунд, 52°C- 30 секунд, 72°C – 40 секунд; заключительная элонгация 7 минут при 72°C. ПЦР проводили в амплификаторе DNA Engine Tetrad 2 Cyclor PTC-0240 (Bio-Rad).

Определение нуклеотидной последовательности. Очистку ПЦР продуктов от несвязавшихся праймеров проводили ферментативным методом используя Exonuclease I (Fermentas) и щелочную фосфатазу (Shrimp Alkaline Phosphatase, Fermentas).

Реакцию секвенирования проводили с применением BigDye® Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems) согласно инструкции производителя, с последующим разделением фрагментов на автоматическом генетическом анализаторе 3730xl DNA Analyzer (Applied Biosystems).

Молекулярную идентификацию штаммов грибов проводили методом определения прямой нуклеотидной последовательности ITS региона и сопоставлением ее идентичности с нуклеотидными последовательностями видов, депонированных в международной базе данных GenBank (www.ncbi.nlm.nih.gov).

Результаты исследования

Обследование и сбор плодовых тел грибов осуществляли на территории четырех государственных национальных природных парков «Кокшетау», «Бурабай» «Каркаралы» и «Баянауыл», расположенных в центральной и северо-восточной части Казахстана. Выбор территорий нацпарков связан с тем, что эти территории менее подвержены воздействию человека и отличаются более богатым, эволюционно сложившимся природным разнообразием грибов.

Всего было собрано и идентифицировано 94 вида агарикоидных грибов из 18 семейств и 37 родов, в том числе: *Russulaceae* - 23 видов, *Tricholomataceae* - 13 видов, *Agaricaceae* - 12 видов. Остальные семейства (*Boletaceae*, *Paxillaceae*, *Amanitaceae*, *Gomphidiaceae*, *Cortinariaceae*, *Strophariaceae*) включали от 2 до 10 видов. Из сем. *Hygrophoraceae*, *Gloeophyllaceae*, *Hudnangiaceae*, *Tarpinellaceae* и *Psathyrelleaceae* были обнаружены всего по 1 виду. Собранные виды состояли, в основном, из подстилочных и гумусовых сапротрофов. Ряд видов относится к микоризообразователям. Съедобными являются 69, несъедобными – 12 видов, съедобность не установлено у 9 видов. Ядовитые виды немногочисленны - всего 4 вида: *Agaricus xanthodermus*, *Suillus piperatus* *Amanita muscaria*, *Huophiloma sublateralium*.

Характеристика роста мицелиальных колоний различных штаммов грибов на плотной агаризованной среде (сусло-агар)

Штаммы	Время культивирования, сутки				
	Образование паутинно-видного мицелия	Уплотнение Мицелия	Образование плотных мицелиальных бляшек	Образование пигментации на мицелии	Образование мицелиальной пленки
1	2	3	4	5	6
Sg 1 (<i>Suillus granulatus</i>)	8	23	29	33	45
Sg 23 (<i>S. granulatus</i>)	10	22	27	35	43
Sg 8 (<i>S. granulatus</i>)	8	16	22	34	39
Lc 1 (<i>Lyophyllum connatum</i>)	11	20	25	43	52
Lc 15 (<i>L. connatum</i>)	11	22	24	37	50
Lc 18 (<i>L. connatum</i>)	9	16	20	33	48
Phs 3 (<i>Pholiota squarrosa</i>)	18	25	31	39	65
Phs 10 (<i>P. squarrosa</i>)	16	24	33	39	62
Phs15 (<i>P. squarrosa</i>)	17	28	35	42	61
Km25 (<i>Kuehneromyces mutabilis</i>)	10	23	33	35	45
Km 34 (<i>K. mutabilis</i>)	12	23	30	34	45
Pp 4 (<i>Pleurotus pulmonarius</i>)	18	28	36	42	62
Pp 6 (<i>P. pulmonarius</i>)	16	27	34	41	63
Pp 8 (<i>P. pulmonarius</i>)	19	30	37	44	64
Pp 12 (<i>P. pulmonarius</i>)	18	29	37	45	65
Cg 3 (<i>Clitocybe gibba</i>)	7	16	25	31	39
Cg 5 (<i>C. gibba</i>)	9	17	24	33	39
Cg 7 (<i>C. gibba</i>)	8	15	23	32	40
Cg 19 (<i>C. gibba</i>)	6	17	25	31	42
Leccs 2 (<i>Leccinum scabrum</i>)	7	15	26	29	39
Leccs 16 (<i>L. scabrum</i>)	8	16	23	30	41
Leccs 18 (<i>L. scabrum</i>)	10	14	21	29	43
Leccs 24 (<i>L. scabrum</i>)	9	16	21	28	46
Agt 6 (<i>Agaricus tabularius</i>)	9	16	22	29	43
Agt 7 (<i>A. tabularius</i>)	8	17	23	32	47
Agt 12 (<i>A. tabularius</i>)	10	18	24	29	45
Lacc 4 (<i>Lactarius controversus</i>)	9	16	25	32	49
Lacc 15 (<i>L. controversus</i>)	11	19	26	31	47
Lacc 16 (<i>L. controversus</i>)	8	16	24	32	48
Lacc 22 (<i>L. controversus</i>)	10	17	26	33	51
Pi 1 (<i>Paxillus involutus</i>)	9	16	22	32	47
Pi 6 (<i>P. involutus</i>)	9	16	23	32	49
Pi 9 (<i>P. involutus</i>)	11	18	24	30	41
Ld 5 (<i>Lactarius deliciosus</i>)	10	16	25	34	53
Ld 9 (<i>L. deliciosus</i>)	9	17	26	32	47
Lp 2 (<i>Lactarius pubescens</i>)	9	17	24	35	52
Lp 14 (<i>L. pubescens</i>)	11	19	25	35	50
Lp 23 (<i>L. pubescens</i>)	10	16	24	37	49
Be 8 (<i>Boletus edulis</i>)	9	17	26	34	47
Be 12 (<i>B. edulis</i>)	10	18	27	33	49
Be 17 (<i>B. edulis</i>)	10	18	25	31	53
Be 20 (<i>B. edulis</i>)	11	17	25	32	54
Lv 7 (<i>Lactarius vellereus</i>)	10	16	26	31	51
Lv 13 (<i>L. vellereus</i>)	9	15	24	32	49
Lv 16 (<i>L. vellereus</i>)	11	17	26	32	51
Psc 4 (<i>Psathyrella candolleana</i>)	9	14	23	30	39
Psc 7 (<i>P. candolleana</i>)	8	15	24	32	39
Psc 9 (<i>P. candolleana</i>)	7	15	23	31	38
Psc 12 (<i>P. candolleana</i>)	9	13	24	30	39

Продолжение таблицы					
1	2	3	4	5	6
Agd 3 (<i>Agrocybe dura</i>)	9	14	25	32	40
Agd 6 (<i>A. dura</i>)	8	14	24	30	37
Agd 8 (<i>A. dura</i>)	7	13	25	31	39
Agd 9 (<i>A. dura</i>)	7	14	26	30	37
Agd 13 (<i>A. dura</i>)	8	14	24	31	36
Agd 14 (<i>A. dura</i>)	8	13	24	31	37
Pha 2 (<i>Pholiota adiposa</i>)	13	19	27	37	47
Pha 4 (<i>P. adiposa</i>)	12	19	28	37	47

Из 17 видов агарикоидных съедобных сапро- и ксилотрофов было выделено 57 штаммов. Культурально-морфологические признаки исследуемых штаммов изучали на различных агаризованных питательных средах (сусло-агар, картофельно-глюкозный агар, агар Чапека-Докса и Сабуро). Более подходящим для мицелиального роста был сусло-агар. Учет особенностей роста колоний проводили в течение всего срока наблюдения по следующим показателям: текстура и форма колоний, пигментация мицелия, плотность и высота воздушного мицелия, среднесуточная скорость роста, ростовой коэффициент.

Особенности радиального роста и сроки наступления последующих фаз изменений мицелиальных колоний штаммов показаны на рисунке.

Согласно классификации А. С. Бухало [12], мицелиальные колонии базидиальных грибов по скорости роста можно разделить на три группы: I – быстрорастущие (PK > 100), II – растущие со средней скоростью (PK = 50-100) и III – медленно растущие (PK < 50). Все исследованные нами штаммы относились к группе медленно- и среднерастущих мицелиальных колоний. На плотной агаризованной среде (сусло-агар) на начальном этапе роста мицелии паутинистые, затем мучнистые, позже войлочные, стелящиеся по субстрату. Полное зарастание питательной среды в чашках Петри (d = 95 мм) у большинства штаммов происходило через месяц.

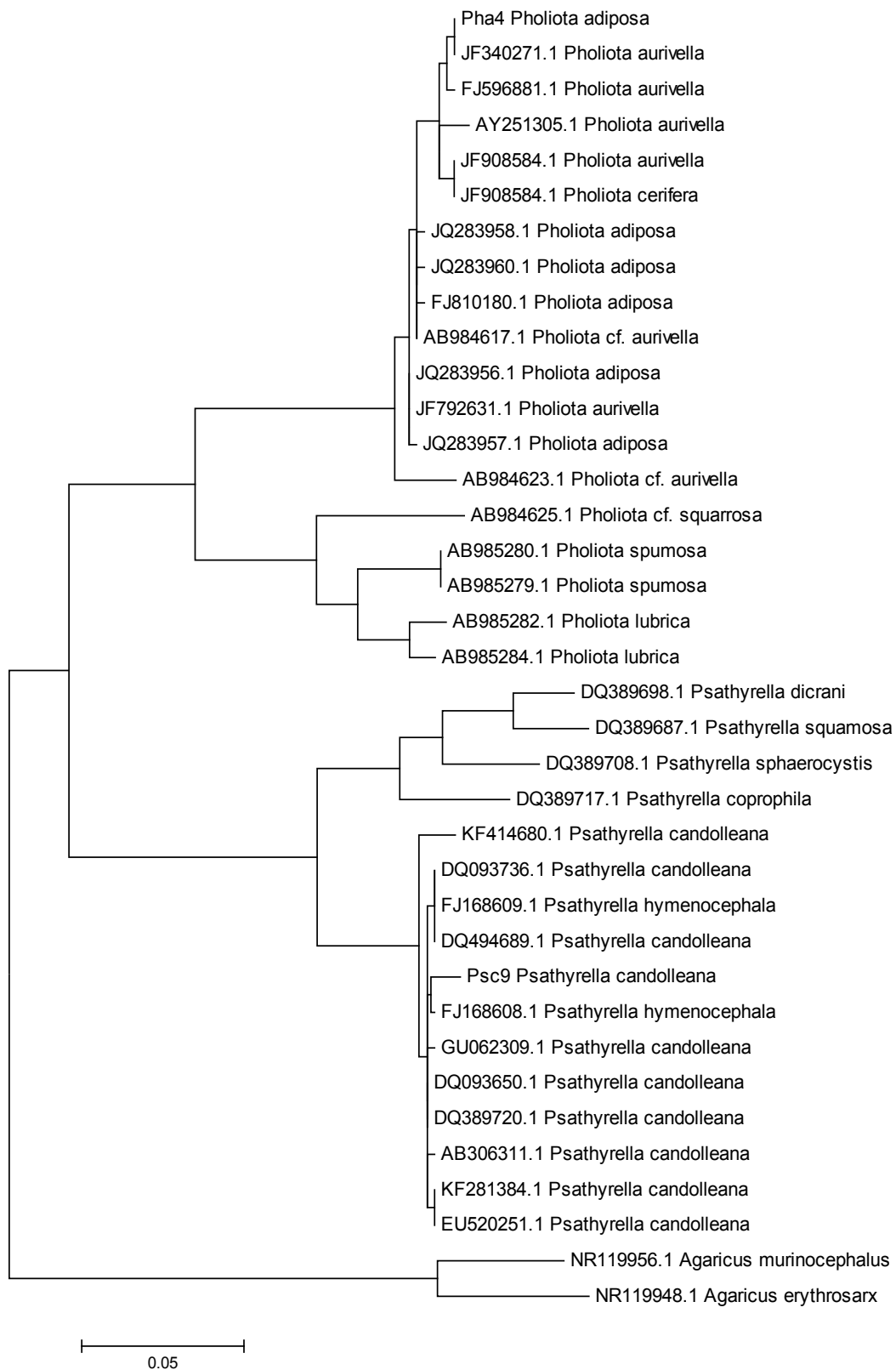
У подавляющего большинства штаммов (48 штаммов): Sg-1, Sg-8, Sg-23, Lc-1, Lc-15, Lc-18, Km-25, Km-34, Cg-3, Cg-5, Cg-7, Cg-19, Ls-2, Ls-16, Ls-18, Ls-24, Agt-6, Agt-7, Agt-12, Lacc-4, Lacc-15, Lacc-16, Lacc-22, Pi-1, Pi-6, Pi-9, Ld-5, Ld-9, Lp-2, Lp-14, Lp-23, Be-8, Be-12, Be-17, Be-20, Lv-7, Lv-13, Lv-16, Psc-4, Psc-7, Psc-9, Psc-12, Agd-3, Agd-6, Agd-8, Agd-9, Agd-13, Agd-14 - наибольший радиальный скорость роста колоний наблюдалась на 7-10 сутки культивирования. У остальных штаммов (9 штаммов): Phs-3, Phs-10, Phs-15, Pp-4, Pp-6, Pp-8, Pp-12, Pha-2, Pha-4 - наибольшие ростовые показатели были отмечены на 17-18-е сутки с начала культивирования.

Начало уплотнения мицелия отмечалось на 12-17-е сутки культивирования, но наиболее плотный ватно-войлочный мицелий с бляшками формировался спустя месяц с момента инокуляции среды в чашках Петри. Образование пигментации на мицелии наблюдалось на 28 (Lec18 (*L. scabrum*) – 45 (Pp12 (*P. pulmonarius*)) сутки, образование мицелиальной пленки – на 38 (Psc 9 (*P. candolleana*)) - 64 (Pp 8 (*P. pulmonarius*)) сутки.

Анализ нуклеотидных последовательностей. Для верификации идентификации двух видов агариковых грибов (*Psathyrella candolleana* и *Pholiota adiposa*) брали два соответствующих штамма - Psc9 и Pha4. Для построения филогенетического дерева родства видов на основе отсековированных ITS последовательностей рДНК данных штаммов использовали метод максимального правдоподобия (ML) из пакета компьютерных программ Mega 5 [13]. Обсчет проводили по 705 сайтам отсековированных ITS последовательностей.

Нуклеотидные последовательности были проанализированы и объединены в общую последовательность в программе SeqMan (DNASStar). Затем были удалены концевые фрагменты (нуклеотидные последовательности праймеров и фрагменты, имеющие низкий показатель качества). Полученные последовательности были идентифицированы с использованием баз данных GenBank по алгоритму BLAST.

Молекулярная идентификация нуклеотидных последовательностей изученных нами 2-х штаммов (Psc9, Pha4), принадлежащих двум видам агарикоидных грибов (*Psathyrella candolleana* и *Pholiota adiposa*), и сравнительный анализ с гомологичными ITS последовательностями из GenBank (HQ436117.1 *Psathyrella candolleana*; HQ436122.1 *Pholiota adiposa*) показали их 99%-ное



Филогенетическое дерево сходства на основе ITS последовательностей между штаммами Psc9 *Psathyrella candolleana*, Pha4 *Pholiota adiposa* и последовательностями из ГенБанка. Дерево построено с использованием алгоритма ML (Maximum Likelihood) в программе MEGA5

сходство для обоих изученных штаммов. Для более надежного подтверждения видовой принадлежности штаммов Psc9 и Pha4 был проведен филогенетический анализ родства на основе ITS последовательностей между этими штаммами и выборками ITS последовательностей штаммов, депонированных в ГенБанке (рисунок). На дендрограмме штамм Psc9 попал в группу, объединившую все штаммы *P. candolleana*, последовательности которых были взяты из ГенБанка. Поэтому мы считаем, что штамм Psc9 принадлежит виду *Psathyrella candolleana*. Штамм Pha4 попал в кладу, объединившую два близкородственных вида *Ph. adiposa* и *Ph. aurivella*, причем этот штамм Pha4 попал в подкладу со штаммами *Ph. aurivella* из Ген Банка. Согласно Index Fungorum, названия видов *Ph. adiposa* и *Ph. aurivella* являются синонимами, поэтому штамм Pha4 из нашей коллекции мы относим к виду *Pholiota adiposa*, как это было определено на основе макроморфологических характеристик с использованием «Флора споровых растений Казахстана, Том 13. часть 1,2» [6, 7].

Таким образом, в результате проведенного исследования была создана и охарактеризована коллекция мицелиальных культур агарикоидных базидиомицетов, которая насчитывает 57 штаммов, принадлежащих 17 видам. Данные виды являются наиболее распространенными видами в изученных нами национальных парках Казахстана. Для культивирования в лабораторных условиях штаммов, выделенных из природных популяций подобраны оптимальные среды и условия культивирования. Видовая принадлежность двух штаммов из коллекции была подтверждена молекулярным методом.

Заключение. На территории трех национальных природных парков, расположенных в Центральном и Северо-Восточном Казахстана выявлено 104 вида агарикоидных грибов, относящихся к 10 семействам. Исследования на плотной агаризованной среде особенностей радиального роста мицелия и характера образования колоний у 57 штаммов из наиболее ценных в съедобном отношении 17 видов сапро- и ксилотрофов показали следующие результаты. Все исследованные нами штаммы по скорости роста относились к группе медленно- и среднерастущих мицелиальных колоний. У подавляющего большинства штаммов (48 штаммов) высокая скорость роста наблюдалась на 7-10 сутки культивирования, а у остальных штаммов (9 штаммов) наибольшие ростовые показатели были отмечены на 17-18 сутки с начала культивирования. Наиболее плотным мицелий становится через 4-4,5 недели после начала культивирования. Пигментация колоний наблюдается на 33-42 день, мицелиальная пленка образуется 39-62 дни культивирования.

Молекулярная идентификация нуклеотидной последовательности изученных нами 2-х штаммов (*Psc9, Pha4*) из 2 видов агарикоидных грибов (*Psathyrella candolleana* и *Pholiota adiposa*) и ее сравнительный анализ с данными Gene Bank (HQ436117.1 *Psathyrella candolleana*; HQ436122.1 *Pholiota adiposa*) по обоим штаммам одинаково показали 99% совпадение.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Заикина Н.А., Коваленко А.Е., Галынкин В.А., Дьяков Ю.Т. и др. Основы биотехнологии высших грибов. – СПб.: Проспект науки, 2007. – 336 с.
- [2] Пробатова Н.С., Коцеруба В.В., Муртазалиев Р., Хубен А., Блаттнер Ф. Филогения рода *Milium* L., основанная на ITS секвенировании рибосомальной ДНК. Вычислительная филогенетика и геносистематика «ВФГС 2007». – М., 2007. – С. 253-255.
- [3] Baldwin B.G. Phylogenetic utility of the internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA in plants: an example from the Compositae // *Molecular Phylogenetic and Evolution*. 1992. Vol. 1. – P. 3-16.
- [4] Шнырева А.А., Шнырева А.В. Молекулярно-генетический анализ съедобных культивируемых грибов рода *Pleurotus*. Современная микология в России. – Т. 3. – Материалы 3-го Съезда микологов России. – М., 2012. – С. 52-53.
- [5] Laszlo G. Nagi, Grit Walther, Judit Hazi, Csaba Vagvolgyi, and Tamas Papp. Understanding the evolutionary processes of fungal fruiting bodies: Correlated evolution and divergence times in the *Psathyrellaceae* // *Syst. Biol.* – 2011. – 60(3). – P. 303-317.
- [6] Флора споровых растений Казахстана. – Т. 13. Агариковые грибы. – Ч. 1. – Алма-Ата, 1981.
- [7] Флора споровых растений Казахстана. – Т. 13. Агариковые грибы. – Ч. 2. – Алма-Ата, 1985.
- [8] Флора споровых растений Казахстана. – Т. 4. – Гетеробазидиальные и Автобазидиальные грибы. – Алма-Ата, 1964.
- [9] Henrion B., Chevalier G., Martin F. Typing truffle species by PCR amplification of the ribosomal DNA spacers // *Mycol. Res* 99. – 1994. – P. 1321-1324.
- [10] Muruke MHS, Kivaisi AK, Magingo FSS, Danell. Identification of mushroom mycelia using DNA techniques // *Tanz J. Sci.* – 2002. – Vol. 28 (1). – P. 115-128.

[11] Manjunathan J., Kumar M., Kaviyaran V. Taxonomic studies, Rapid and efficient protocol for DNA extraction, purification, molecular characterstict of the Basidiomycete *Lentinus Tuberregium* (FR) GQ292711 // *Asian J Pharm Clin Res.* – 2011. – Vol. 4, Issue 2. – P. 54-58.

[12] Культивирование съедобных и лекарственных грибов. Практические рекомендации / Под ред. А. С. Бухало. – Киев: Изд. Чернобыльинтеринформ., 2004. – 128 с.

[13] Tamura K., Peterson D., Peterson N., Stecher G., Nei M., Kumar S. MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods // *Molecular Biology and Evolution.* – 2011. – 28. – P. 2731-2739.

REFERENCES

[1] Zaikina N.A., Kovalenko A.E., Galynkin V.A., Dyakov Yu.T. and others. Fundamentals of Biotechnology of higher fungi. SPb., Prospect of Science, 2007. 336 pp. (in Russ.).

[2] Probatova N.S., Kotseruba V.V., Murtazaliyev R., Huben A., Blattner F. Phylogeny of the *Milium L.* types, based on ITS ribosomal DNA sequencing. Computational phylogenetics, and molecular systematics "VFGS 2007". Moscow, 2007. P. 253-255. (in Russ.).

[3] Baldwin B.G. Phylogenetic utility of the internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA in plants: an example from the Compositae. *Molecular Phylogenetic and Evolution.* 1992. Vol. 1. P. 3-16.

[4] Shnyreva A.A., Shnyreva A.V. Molecular genetic analysis of cultivated edible fungi of the genus *Pleurotus*. *Modern Mycology in Russia.* Vol. 3. Proceedings of the 3rd Congress of Russian mycologists. M., 2012. P. 52-53. (in Russ.).

[5] Laszlo G. Nagi, Grit Walther, Judit Hazi, Csaba Vagvolgyi, and Tamas Papp. Understanding the evolutionary processes of fungal fruiting bodies: Correlated evolution and divergence times in the Psathyrellaceae. *Syst. Biol.* 2011. 60(3). P. 303-317.

[6] Flora of spore plants of Kazakhstan. Vol. 13. Agaricales fungi. P. 1, Alma-Ata, 1981. (in Russ.).

[7] Flora of spore plants of Kazakhstan. Vol. 13. Agaricales mushrooms. P. 2, Alma-Ata, 1985. (in Russ.).

[8] Flora of spore plants of Kazakhstan. Vol. 4. Heterobasidial and autobasidial fungi. Alma-Ata, 1964. (in Russ.).

[9] Henrion B., Chevalier G., Martin F. Typing truffle species by PCR amplication of the ribosomal DNA spacers. *Mycol. Res* 99. 1994. P. 1321-1324.

[10] Muruke MHS, Kivaisi AK, Magingo FSS, Danell. Identification of mushroom mycelia using DNA techniques. *Tanz J. Sci.* 2002. Vol. 28 (1). P. 115-128.

[11] Manjunathan J., Kumar M., Kaviyaran V. Taxonomic studies, Rapid and efficient protocol for DNA extraction, purification, molecular characterstict of the Basidiomycete *Lentinus Tuberregium* (FR) GQ292711. *Asian J Pharm Clin Res.* 2011. Vol. 4, Issue 2. P. 54-58.

[12] Cultivation of edible and medicinal fungi. Practical recommendations. Ed. A. S. Buhalo. Kiev: Ed. Chernoby-linterinform., 2004. 128 p. (in Russ.).

[13] Tamura K., Peterson D., Peterson N., Stecher G., Nei M., Kumar S. MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. *Molecular Biology and Evolution.* 2011. 28. P. 2731-2739.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОРТАЛЫҚ ЖӘНЕ СОЛТҮСТІК-ШЫҒЫС АЙМАҒЫНДА ОРНАЛАСҚАН АЙРЫҚША ҚОРҒАЛАТЫН ТАБИҒИ АЙМАҚТАРДЫҢ АГАРИКА САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРЫ: ШТАММДАР КОЛЛЕКЦИЯСЫН ҚҰРУ ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ

С. А. Абиев., А. В. Шнырева, Г. А. Нам, Р. З. Асылханова, Г. Абишева

Тірек сөздер: агарикалық саңырауқұлақтар, штаммдық коллекция, макромицеттер, мицелиальды культура, ПТР диагностикасы.

Аннотация. «Кокшетау», «Каркаралы», «Бурабай» и «Баянауыл» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркттердің аумағында агарика саңырауқұлақтарының 94 түрі анықталды. Қатты агарлы қоректік орталарда 17 түрге жататын жеуге жарамды сапро- және ксилотрофты агарикалық саңырауқұлақтардан бөлініп алынған 57 штамның культуралық-морфологиялық ерекшеліктері мен мицелилік колонияларының өсу-даму көрсеткіштері зерттелді. Екі түрге: *Psathyrella candolleana* (Psc9) және *Pholiota adiposa* (Pha4) молекулалық идентификация жүрізіліп, алынған нәтижелер Gene Bank қорындағы сәйкес түрлердің мәліметтермен салыстырылды.

Поступила 20.05.2015 г.

МАЗМҰНЫ

Шамекова М.Х., Волков Д.В., Затыбеков А.К., Жамбакин К.Ж. Бағалы белгілерімен жаздық рапстың екі еселенген гаплоидтарын алу.....	5
Байтулин И.О. Гоби өсімдіктерінің тамыр жүйелері.....	11
Хасенова А.Х., Дәуренбекова Ш.Ж., Усикбаева М.А. Қазақстанның Іле-Балхаш аридтық аймағының табиғи субстраттарынан бөлініп алынған актициеттердің антифунгалды қасиеті.....	23
Бекманов Б.О., Әміргалиева А.С., Мусаева А.С., Түлекей М.Д., Досыбаев Қ.Ж., Оразымбетова З.С., Хусаинова Ә.М., Жапбасов Р.Ж., Жомартов А.М. Еділбай тұқымды қойларға молекулалы-генетикалық талдаулар жүргізу.....	27
Болатова К.М., Алексидзе Г.Н., Дидоренко С.В., Масоничич–Шотунова Р.С., Какабадзе Н., Корахашвили А. Коллекциялық үрмебұршақ үлгілері тұқымының морфологиялық және биохимиялық сипаттамасы.....	33
Тұрмағамбетова А.С., Соколова Н.С., Алексюк М.С., Богоявленский А.П., Березин В.Э. <i>Picea abies</i> және <i>Illicium anisatum</i> сулы-спиртті экстрактілердің антивирустық қасиеті.....	42
Кохметова А.М., Атишова М.Н., Сапахова З.Б., Уразалиев Р.А. Пиренофорозға <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> төзімді бидай үлгілерінің молекулалық скринингі.....	48
Атишова М.Н., Кохметова А.М., Сапахова З.Б., Маденова А.К., Уразалиев Р.А., Есимбекова М.А. Молекулалық маркерлердің көмегімен бидайдың сары және қоңыр тат ауруларына төзімді ген тасымалдаушыларын идентификациялау.....	57
Сұлтангазина Г.Ж., Хрусталева И.А., Куприянов А.Н. «Бурабай» ұлттық паркіндегі флорасына қазіргі бағалау: флористикалық аспект.....	64
Салыбекова Н.Н., Қужантаева Ж.Ж., Басым Е., Асанбеков А.А., Абдрасулова Ж.Т., Маселбаева Қ.Д. <i>Daucis carota</i> L. зардаптайтын саңырауқұлақ түрлерінің биологиялық ерекшеліктері.....	71
Лаханова К.М., Елеугалиева Н.Ж., Убайдуллаева А.К., Дүйсебекова А.М., Ибраимова Д.И. Фенетикалық жіктеу негізінде қаракөл қозылары түр-түстерінің дәстүрлі бонитировка «кемшіліктерін» айқындау.....	77
Талханбаева З.А., Сейтметова А.М. Айраннан дайындалатын дәстүрлі ұлттық тағам – құрттың химиялық құрамы және қоректік маңызы.....	81
Сапахова З.Б., Кохметова А.М., Дутбаев Е.Б., Атишова М.Н. Күздік бидай сорттарынан қатты кара күйеге (<i>Tilletia caries</i>) төзімді <i>Vt10</i> генінің тасымалдаушыларын молекулалық маркерлер арқылы идентификациялау.....	86
Абдукадинова Ж.А., Құрманбаева М.С., Биляшев Р.М. Соя өсімдігінің анатомиялық көрсеткіштеріне мультиспиральді пленканың әсері.....	92
Дайрабаев Р., Абишова Г. Сырдария-Қаратау өңіріндегі биоалуантүрлікті арттыру мәселелері.....	99
Абдукадинова Ж.А., Ермекбаева А.Т., Құрманбаева М.С., Шілдебаев Ж.Б. Студенттердің экологиялық білімін арттыруда инновациялық технологияларға бағытталған педагогикалық шарттар.....	103
Гул К., Тұрметова Г.Ж., Убайдуллаева А.К. Күкірт және леонардиттің әсерінен қызанақтың (<i>Solanum lycopersium</i>) фосфорды сіңіруін зерттеу.....	109
Елшибекова А.М., Данько Е.К., Жаркенов Д.К. Алакөл көлдер жүйесіндегі ихтиофаунаның қалыптасуы туралы деректер.....	114
Мәжібаева Ж.Ө. Қазақстанның Оңтүстік-Шығысында орналасқан Үлкен және Кіші Алтай көлдерінің сутүбі құрылымының қоректілігін бағалау.....	120
Толбаев Н. Қаратау жотасының кейбір су көздерінің альгофлорасының таксономиясы жайлы мағлұматтар (Орталық Қаратау).....	124
Әбілов Б.И. Шошқалы көлінің ихтиофаунасының қазіргі кездегі жағдайы және балық өнімділігін жоспарлау бойынша ұсыныстар беру.....	127
Пазылбеков М.Ж., Данько Е.К. Алакөл көлдер жүйесіндегі сазанның қорын қалпына келтірудің жолдары.....	132
Федоров Е.В., Булавина Н.Б., Жаркенов Д.К. Оңтүстік Қазақстандағы балық өсіру шаруашылығында дафния магнаны өсірудің тәжірибесі.....	137
Дауылбай А.Д., Есқараев М.А., Абилдаева Р.А. Оңтүстік қазақ мериносының күйік тұқымшiлік типі малдарының шаруашылық және пайдалы белгілердің өзара байланыстылығы.....	144
Абиев С.А., Асилханова Р.З., Алиева Г.Б., Тағабаева А. Орталық және Солтүстік-Шығыс Қазақстанның айрықша қорғалатын табиғи аймақтарының афиллофора саңырауқұлақтары: түрлік және таксондық құрамы, бағалы түрлерінен штамдар коллекциясын жасау және молекулалық-гендік верификациялау.....	148
Абиев С.А., Шнырева А.В., Нам Г.А., Асилханова Р.З., Абишева Г. Қазақстанның Орталық және Солтүстік-Шығыс аймағында орналасқан айрықша қорғалатын табиғи аймақтардың агарика саңырауқұлақтары: штамдар коллекциясын құру және молекулалық идентификациялау.....	154

СОДЕРЖАНИЕ

Шамекова М.Х., Волков Д.В., Затыбеков А.К., Жамбакин К.Ж. Получение удвоенных гаплоидов ярового рапса с ценными признаками.....	5
Байтулин И.О. Корневая система растений Южной Гоби.....	11
Хасенова А.Х., Дауренбекова Ш.Ж., Усикбаева М.А. Антифунгальные свойства актиномицетов, выделенных из природных субстратов Иле-Балхашского региона Казахстана.....	23
Бекманов Б.О., Амиргалиева А.С., Мусаева А.С., Тулекей М.Д., Досыбаев К.Ж., Оразымбетова З.С., Хусаинова Э.М., Жапбасов Р.Ж., Жомартов А.М. Молекулярно-генетический анализ овец едильбайской породы.....	27
Булатова К.М., Алексидзе Г.Н., Дидоренко С.В., Масоничич–Шотунова Р.С., Какабадзе Н., Корашивили А. Морфологическая и биохимическая характеристика семян коллекционных образцов фасоли.....	33
Турмагамбетова А.С., Соколова Н.С., Алексюк М.С., Богоявленский А.П., Березин В.Э. Антивирусные свойства водно-спиртовых экстрактов <i>Picea abies</i> и <i>Pinus anisatum</i>	42
Кохметова А.М., Атишова М.Н., Сапахова З.Б., Уразалиев Р.А. Молекулярный скрининг образцов пшеницы на устойчивость к пиренофорозу <i>Pyrrenophora tritici-repentis</i>	48
Атишова М.Н., Кохметова А.М., Сапахова З.Б., Маденова А.К., Уразалиев Р.А., Есимбекова М.А. Идентификация носителей генов устойчивости к желтой и бурой ржавчине пшеницы с использованием молекулярных маркеров.....	57
Султангазина Г.Ж., Хрусталева И.А., Куприянов А.Н. К современной оценке флоры национального парка «Бурабай»: флористический аспект.....	64
Салыбекова Н.Н., Кужантаева Ж.Ж., Басым Е., Асанбеков А.А., Абдрасулова Ж.Т., Маселбаева К.Д. Биологические особенности видов грибов поражающие <i>Daucus carota</i> L.	71
Лаханова К.М., Елеугалиева Н.Ж., Убайдуллаева А.К., Дүйсебекова А.М., Ибрагимова Д.И. Выявление типичных ошибок бонитировки при определении окраски каракульских ягнят на основе фенетической классификации.....	77
Талханбаева З. А. , Сейтметова А.М. Химический состав и питательное значение традиционного национального блюда – курта, изготавливаемого из кислого молока.....	81
Сапахова З.Б., Кохметова А.М., Дутбаев Е.Б., Атишова М.Н. Идентификация <i>Vt10</i> гена устойчивости к твердой головне (<i>Tilletia caries</i>) у образцов озимой пшеницы с помощью молекулярных маркеров.....	86
Абдукадирова Ж.А., Курманбаева М.С., Бияшев Р.М. Влияние мульчирующей пленки на анатомические показатели сои.....	92
Дайрабаев Р., Абишова Г. Изучение вопроса увеличения биоразнообразия Сырдарьинско-Каратауского района.....	99
Абдукадирова Ж.А., Еркембаева А.Т., Курманбаева М.С., Чильдебаев Ж.Б. Педагогические условия инновационных технологий, ориентированных на экологическую подготовку студентов.....	103
Гул К., Турметова Г.Ж., Убайдуллаева А.К. Исследование растворения фосфора помидорами (<i>Solanum lycopersium</i>) под влиянием серы и леонардита.....	109
Елишбекова А.М., Данько Е.К., Жаркенов Д.К. К вопросу формирования ихтиофауны Алакольской системы озер.....	114
Мажимаева Ж.О. Оценка кормности донного сообщества озёр Большой и Малый Алтай Юго-Восточного Казахстана.....	120
Толбаев Н. Материалы по таксономии альгофлоры некоторых водоемов Каратауского горного массива (Центральный Каратау).....	124
Абилов Б.И. Современное состояние ихтиофауны озера Шошканы и рекомендации по увеличению рыбопродуктивности.....	127
Пазылбеков М.Ж. Пути восстановления запасов сазана в Алакольской системе озер.....	132
Федоров Е.В., Булавина Н.Б., Жаркенов Д.К. Опыт культивирования дафнии магна в рыбоводном хозяйстве юга Казахстана.....	137
Дауылбай А.Д., Есқараев М.М., Абилдаева А.Р. Взаимосвязь между сельскохозяйственными и полезными признаками Южно-Казахстанских мериносно-куюкских внутривидовых овец.....	144
Абиев С.А., Асилханова Р.З., Алиева Г.Б., Тагабаева А. Афиллофоровые грибы особо охраняемых природных территорий Центрального и Северо-Восточного Казахстана: видовой и таксономический состав, создание коллекции штаммов ценных видов и их молекулярно-генетическая идентификация.....	148
Абиев С.А., Шнырева А.В., Нам Г.А., Асилханова Р.З., Абишева Г. Съедобные грибы порядка <i>agaricales</i> особо охраняемых природных территорий Центрального и Северо-Восточного Казахстана: создание коллекции штаммов и их молекулярная идентификация.....	154

CONTENTS

<i>Shamekova M.H., Volkov D.V., Zatybekov A.K., Zhambakin K.Zh.</i> Double haploid production of spring rapeseed with the value traits.....	5
<i>Baitulin I.O.</i> Root systems of the Gobi plants.....	11
<i>Khassenova A.K., Daurenbecova Sh.Zh., Usikbaeva M.A.</i> Antifungal properties of actinomycetes isolated from natural substrates of the Ile-Balkhash region.....	23
<i>Bekmanov B.O., Amirgalieva A.S., Mussayeva A.S., Tulekei M.D., Dosibayev K.Zh., Orasimbetova Z.S., Khussainova E.M., Zhabbasov R.Zh., Zhomartov A.M.</i> Molecular genetic analysis of edibay sheep breeds.....	27
<i>Bulatova K.M., Aleksidze G.N., Didorenko S.V., Massonichich Shotunova R.S., Kakabadze N., Korahashvili A.</i> Morphological and seed biochemical characteristics of bean of collection samples.....	33
<i>Turmagambetova A.S., Sokolova N.S., Alexyuk M.S., Bogoyavlenskiy A.P., Berezin V.E.</i> Antiviral properties of <i>Picea abies</i> and <i>Illicium anisatum</i> extracts.....	42
<i>Kokhmetova A.M., Atishova M.N., Sapakhova Z.B., Urazaliev R.A.</i> Molecular screening of wheat entries for resistance to tan spot <i>Pyrenophora tritici-repentis</i>	48
<i>Atishova M.N., Kokhmetova A.M., Sapakhova Z.B., Madenova A.K., Urazaliev R.A., Yessimbekova M.A.</i> Identification of carriers of resistance genes to yellow and leaf rust of wheat using molecular markers.....	57
<i>Sultangazina G.J., Khrustaleva I.A., Kupriyanov A.N.</i> On modern assessment of flora of the national park «Burabay»: floristic aspect.....	64
<i>Salybekova N.N., Kuzhantaeva Zh.Zh., Basim E., Asanbekov A.A., Abdrassulova Zh.T., Maselbaeva K.D.</i> Biological features of fungi species affecting <i>Daucus carota</i> L.	71
<i>Lakhanova K.M., Eleugalieva N.Zh., Ubaidullayeva A.K., Duisebekova A.M., Ibragimova D.I.</i> Identifying typical “errors” appraisal when determining the color karakul lambs on the basis of phenetic classification.....	77
<i>Talkhanbayeva Z.A., Seymetova A.M.</i> Chemical composition and nutritious value of the traditional national dish – curt made of sour milk.....	81
<i>Sapakhova Z.B., Kokhmetova A.M., Dutbayev E.B., Atishova M.N.</i> Identification of genetic carriers of winter wheat cultivars of <i>Bt10</i> gene resistant to common bunt (<i>Tilletia caries</i>) using molecular markers.....	86
<i>Abdukadirova Zh.A., Kurmanbayeva M.S., Biyashev R.M.</i> Effect of mulchonatomical parameters of soy bean.....	92
<i>Dayrabayev R., Abishova G.</i> Study of question of increase of biological variety of Syrdarya-Karatau district.....	99
<i>Abdukadirova Zh.A., Ermekbaeva A.T., Kurmanbayeva M.S., Shildebaev Zh.B.</i> Teaching conditions of innovation technology oriented ecological training students.....	103
<i>Gul K., Turmetova G.J., Ubaidullayeva A.K.</i> Phosphorus dissolution research by tomatoes (<i>Solanum lycopersium</i>) under the influence of sulfur and leonardit.....	109
<i>Yelshibekova A.M., Danko E.K., Zharkenov D.K.</i> To a question of formation of a fish fauna of Alakolsky system of lakes.....	114
<i>Mazhibayeva Zh.O.</i> Evaluation of nutritive value of benthic animals of lakes large and small Altai South-East Kazakhstan.....	120
<i>Tolbayev N.B.</i> Materials on the taxonomy of algal flora of some reservoirs of Karatau mountain range (Central Karatau).....	124
<i>Abilov B.I.</i> Current state of a fish fauna of the lake of Shoshkaly and recommendation about increase in a fish efficiency.....	127
<i>Pazyzbekov M.Zh., Dan'ko E.K.</i> Ways of wild carp population recovery in the Alakol lakes system.....	132
<i>Fedorov E.V., Bulavina N.B., Zharkenov D.K.</i> An experience of cultivation the <i>Daphnia magna</i> in fish-breeding farm of south Kazakhstan.....	137
<i>Eskaraev M.A., Davilbai A.D., Abildaeva R.A.</i> The relationship between agricultural and useful features of the South Kazakhstan merino breed of sheep in Kuyukskih.....	144
<i>Abyev S.A., Asylhanova R.Z., Alyeva G.B., Tagabaeva A.</i> The aphylloporaceous fungi of protected areas of Central and North-East Kazakhstan: studying species and taxonomy, molecular and genetic identification, creation collections of valuable strains.....	148
<i>Abiev S.A., Shnyreva A.V., Nam G.A., Asilkhanova R.Z., Abisheva G.</i> Agaricales edible fungi of protected areas of Central and North-Eastern Kazakhstan: creation of strains collection and molecular identification.....	154

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

biological-medical.kz

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 22.05.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,4 п.л. Тираж 300. Заказ 3.