

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**

2 (314)

НАУРЫЗ – СӘУІР 2016 ж.

МАРТ – АПРЕЛЬ 2016 г.

MARCH – APRIL 2016

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

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

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

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. А. Арзықұлов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

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

Р е д а к ц и я к ең е с і:

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

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. А. Арзыкулов

Редакционная коллегия:

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

Редакционный совет:

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

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

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

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

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

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

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

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, 2016

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 2, Number 314 (2016), 5 – 13

**TO THE HISTORY OF PALEONTOLOGICAL RESEARCH
OF THE CENOZOIC OF ZAYSAN BASIN****B. U. Bayshashov, A. M. Meldebekov, L. T. Abdrakhmanova**

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

E-mail: bolat.bayshashov@mail.ru

Key words: Zaysan basin, paleontology, cenozoic, paleogene, neogene, eocene, flora, fauna.

Abstract. Zaysan basin pantry is one of the largest Cenozoic deposits in Eurasia. For more than 100 years, researchers have worked here a lot - geologists and paleontologists from different countries (Russia, Kazakhstan, Georgia and the United States). But fragmentation of research and lack of a unified focus makes it difficult to understand the general state of knowledge of the Cenozoic Zaysan basin. There are numerous deposits of Eocene and large late Hipparion fauna. One of the distinctive factors of some sediments under the influence of tectonic movements deployed vertically. This gives the possibility of studying the layers on the horizontal ground plane. Many experts believe that Zaysan basin can be life stratotype Cenozoic Asia. Paleontologists are identified about 200 species of Cenozoic vertebrates. Generalization of paleontological research will create a database of Cenozoic vertebrates of Zaysan basin.

This paper summarizes some of the literature data of paleontological research on Zaysan basin. It is presented data when and by whom the research was conducted. It provides information about the authors studied a specific group of organisms.

УДК 56.561.562

**К ИСТОРИИ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
КАЙНОЗОЯ ЗАЙСАНСКОЙ ВПАДИНЫ****Б. У. Байшашов, А. М. Мелдебеков, Л. Т. Абдрахманова**

Институт зоологии КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: Зайсанская впадина, палеонтология, кайнозой, палеоген, неоген, эоцен, флора, фауна.

Аннотация. Зайсанская впадина является кладовой – одной из крупных отложений кайнозоя в Евразии. В течение более 100 лет здесь работали многие исследователи - геологи и палеонтологи разных стран (Россия, Казахстан, Грузия и США). Но разобщенность исследований и отсутствие единой целенаправленности затрудняет понимание общего состояния изученности кайнозоя Зайсанской впадины. Здесь имеются многочисленные отложения эоцена и крупная позднегиппарионовая фауна. Одной из своеобразных факторов является то, что некоторые отложения под воздействием тектонических движений развернуты вертикально. Это дает возможность изучения слоев на горизонтальной плоскости земли. Многие специалисты считают, что Зайсанская впадина может быть стратотипом кайнозоя Азии. Палеонтологами здесь определено около 200 видов кайнозойских позвоночных. Обобщение палеонтологических исследований позволит создать базу данных по позвоночным кайнозоя Зайсанской впадины.

В настоящей работе обобщены некоторые литературные данные палеонтологических исследований Зайсанской впадины. Приведены данные, кем и когда проведена исследовательская работа, также информация об авторах, изучивших определенную группу организмов.

Зайсанская впадина – самая северная из групп межгорных впадины Средней и Центральной Азии, относится к Джунгарской депрессии и находится в центре Азии, между хребтами Алтай и Тарбагатай, в Восточно-Казахстанской области (рисунки 1, 2).



Рисунок 1 – Космический снимок Зайсанской впадины

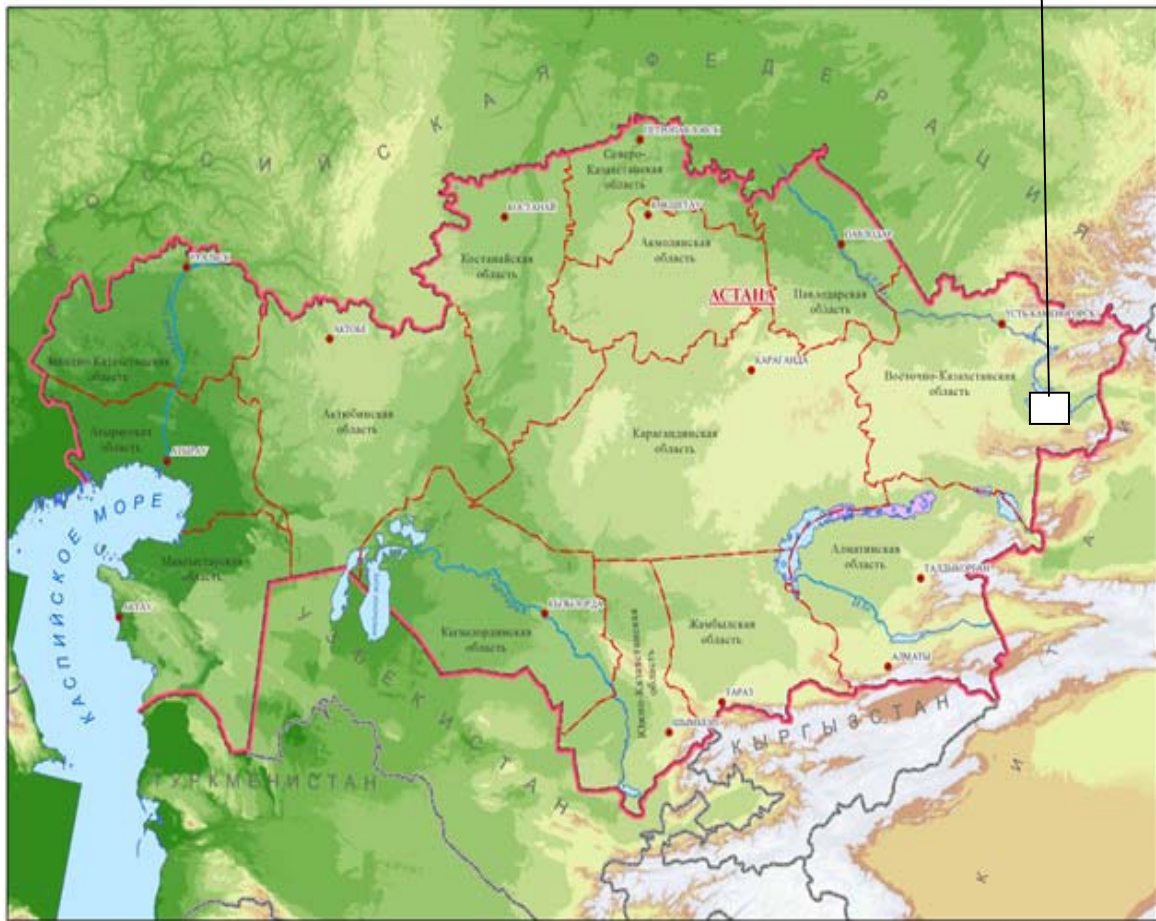
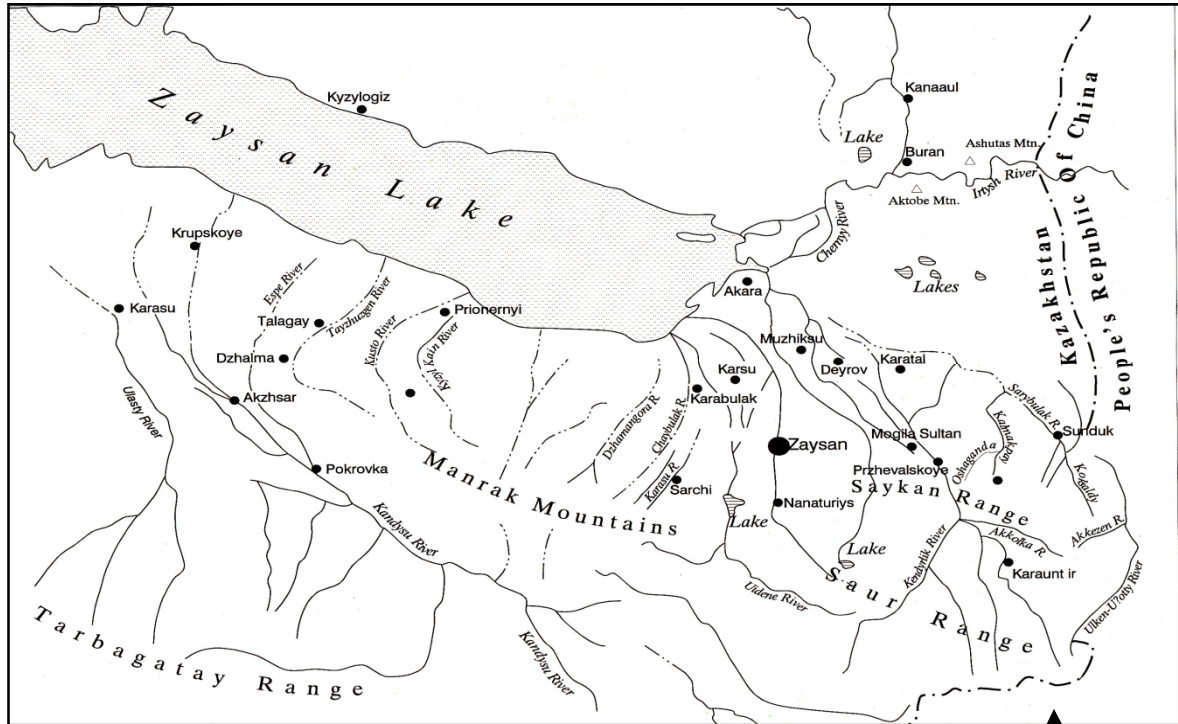


Рисунок 2 – Схематический рисунок Зайсанской впадины и месторасположение

В конце мезозоя и на протяжении почти всего кайнозоя здесь находился огромный озерный бассейн, который неоднократно изменялся в своем очертании. Этот бассейн, названный В. С. Василенко [1] вслед за В. А. Обручевым Гобийским, в периоды максимальных трансгрессий, по видимому, соединялся через проливы на западе с древним Балхаш-Алакольским озером, а на востоке – с озерными бассейнами Монголии и других областей Центральной Азии. На востоке Зайсанской впадины в период позднего мела и палеоген-неогена неоднократно становились заливом Гобийского озера. Ранее на этой территории происходила аккумуляция аллювиальных отложений. Наиболее крупной рекой в начале позднего мела было Пра-Кальджир [2] по долине которой в позднемеловое время впервые в пределы Зайсанской впадины произошла ингрессия Гобийского озера. Позднеэоценовый залив озера занимал в основном северную часть впадины, а нижне-средне-эоценовый – ее южную часть. В олигоцене и миоцене в периоды ингрессий Зайсанский залив занимал всю впадину. В результате многократного чередования озерных ингрессий и регрессий в пределах рассматриваемой территории образовалась сложно построенная континентальная толща переслаивания озерных, озерно-аллювиальных, аллювиальных и других отложений, разделенных перерывами [3]. Выстилающие Зайсанскую впадину молодые осадочные толщи и являются одним из интереснейших объектов для геолога-стратиграфа и палеонтолога. Многие исследователи вполне обоснованно считают Зайсанскую впадину стратотипическим районом для кайнозоя Азии. Третичные отложения достигают здесь 1600 м. мощности и представлены континентальными осадками всех подразделений, от нижнего палеогена до конца неогена. Вся эта огромная толща осадочных пород с богатой фауной и флорой, позволяет проследить историю формирования континентальных фаун и флор не только Казахстана, но и всей Азии. С другой стороны, является прекрасным районом для изучения разработки дробной био-стратиграфической схемы континентальных, особенно палеогеновых отложений и сопоставления палеоген-неогеновых разрезов Казахстана и пограничных с ней территорий Средней Азии и Китая. Изучение их имеет огромное значение для познания палеогеографии и истории развития органического мира в кайнозое.

Зайсанская впадина на протяжении более века привлекает внимание многих исследователей. Еще в 1883 году И. В. Игнатъев [4] посетил мыс Чакельмес на Северном берегу озера Зайсан и описал на горе Чакельмес разрез рыхлых крутопадающих слоев пачки песка и глин и тем самым дал первые сведения о кайнозойских породах района.

В 1903 г. В.В. Резниченко [5] на правом берегу р. Черный Иртыш открыл знаменитую флору Ашутас и впервые описал разрез палеоген-неогеновых отложений г. Ашутас. В 1909–1910 гг. в районе г. Ашутас работали Н. Н. Беляев, омский географ А. Н. Седельников, которые собрали богатейшие коллекции ископаемой флоры горы Ашутас и передали в Геологический музей АН СССР, впоследствии они обрабатывались И. В. Палибиным [6].

В 1927 г. для систематического сбора ископаемых растений в район горы Ашутас по инициативе Геологического музея АН СССР организовывается экспедиция во главе с М. Ф. Нейбург [7].

В 1928–1929 гг. вышли две статьи Н. Я. Кузнецова [8] и А. В. Мартынова [9] об ископаемых насекомых г. Ашутас по сборам Н. Н. Беляева и М. Ф. Нейбург [7]. Результаты изучения флоры горы Ашутас по сборам В. В. Резниченко и А. Н. Седельникова даны в работе И. В. Палибина [6].

Впервые описание рыхлых отложений Зайсанской котловины даны В. П. Нехорошевым [10, 11]. В 1936 г. в Северном Призайсанье работали В.Н. Щукина и К. Н. Пестковский [12]. В 1939–1940 гг. на западе хр. Монрак в урочище Джайльма работали Н. Н. Ошкуров и В.Г. Бетехтин, которые обнаружили обломки костей рыб и пресмыкающихся, позже в этом же районе работала Е. И. Беляева [13, 14], где она нашла фауну эоценового олигоценевого и миоценевого возраста.

В 1942 г. у северных подножьях хребтов Манрак и Сайкан (юго-восточной части Зайсанской впадины) проводил исследования Д. В. Дробышев, который впервые нашел фауну (обломки костей рыб и пресмыкающихся). В Северо-Восточной части Казахстана в течении ряда лет вела исследования Е. М. Великовская [15]. Она впервые обнаружила флороносный горизонт г. Киин-Кериш.

В 1948 г. вышла небольшая заметка А. А. Чигуряевой [16] с результатами определения пыльцы и спор из разреза г. Ашутас.

В 1950 г. в юго-западной части Зайсанской котловины вели исследования К. В. Курдюков и М.М. Смолковская [17]. С 1951 г. в Зайсанской впадине, целью поиска нефтеносных горизонтов,

работали сотрудники треста «Запсибнефтегеология», а 1952 включился ВНИГРИ. В течение 1952–1954 изучением палеоген-неогеновых отложений Зайсанской впадины занимался В.К. Василенко совместно с палеонтологом Л. Е. Бодиной, которая изучала острокод из палеоген-неогеновых отложений Зайсанской впадины.

В 1956 г. вышла в свет монография А.Н. Криштафовича и др. [18], «Олигоценовая флора» горы Ашутас, в которой помимо исторического очерка дается описание ископаемой флоры по сборам М. Ф. Нейбурга и других. В 1957 г. проводила повторные исследования флороносного горизонта горы Киин-Кериш и Ашутас И. А. Ильинская.

Краткий обзор основных местонахождений черепов в Казахстане по сборам А. А. Стоянова, М. Ф. Нейбург, В. П. Нехорошева, Н. Н. Ошкарлова дан в статье Л. Н. Хозацкого «К истории черепов Казахстана» [19].

Хотя не регулярное, но более или менее целенаправленное изучение позвоночных Зайсанской впадины начались после образования лаборатории палеозоологии в составе Института зоологии АН КазССР (1946 г.). Сотрудники лаборатории палеобиологии проводили поиск костных остатков и отпечатков растений на местонахождениях Киин-Кериш, Чакельмес, Кусто, Кызылкаин, Ашутас. В результате работ было собрано более 1000 фрагментов костей, принадлежащих к непарнокопытным (носорог) парнокопытным (трагулиды), черепакам, хищникам и другим видам животных [20, 21]. Э. В. Романова [22] описала эоценовую флору из Киин-Кериш.

Коллектив геологов и палеонтологов АН КазССР в 1957–1958 гг. проводил комплексное исследование в Зайсанской впадине, в результате чего были опубликованы работы В. В. Лаврова и В. С. Бажанова [23], Э. В. Романовой [24], В. В. Кузнецова [25] и др. В этих работах даны сведения о местонахождениях Северного Призайсанья отпечатков верхнемеловой и неогеновой флоры, а также остатков палеоген-неогеновых позвоночных. В районе г. Киин-Кериш И.А. Ильинская и сотрудники отдела палеобиологии АН КазССР собрали остатки бронтотериев, халикотериев, тапиров, различных носорогов, водных и сухопутных черепов, крокодилов и т.д.

В 1956–1961 гг. вела геолого-съёмочные работы Ленинградская группа Алтайской экспедиции ВКГУ (Восточно-Казахстанского геологического управления) под руководством Б. А. Борисова, которая проводила послыйный сбор палеонтологического материала.

В 1961 г. Л.К. Габуня [26] в кратком сообщении трактует о впервые найденных в СССР остатков древних млекопитающих (пантодонты, тапиорообразные) из отложений Зайсанской впадины, которые были собраны в 1959 Б. А. Борисовым из обайлинской свиты на р. Обалы (Обайла). Фрагментарные остатки костей были коричневого цвета, пропитанные солями марганца и железа. В этом же году на территории Зайсанской впадины вели исследования сотрудники ГИН АН СССР во главе с Н. М. Клебановой и А. К. Рождественским [27] совместно с сотрудницей ПИН АН СССР Н. С. Шевыревой. Отрядом Н. М. Клебановой, вместе с Б. А. Борисовым, были осмотрены все важнейшие точки палеоген-неогеновых отложений Северного и Южного Призайсанья, проведены раскопки и собран материал эоценового, олигоценового и миоценового возраста [2, 28]. Отряд Н. М. Клебановой, А. К. Рождественского провел раскопку костеносного горизонта гиппариновой фауны на правом берегу р. Калмакпай. Это местонахождение с богатой фауной позже стало разрабатываться сперва московскими (1964, 1966 и 1968 гг.), а затем алматинскими (1981–1983) палеонтологами. В результате изучения материала определены: антилопы [29], гиппарионы [30], жирафы [31], носороги [32], хищные [33, 34]. Отложения карабулакской свиты, где были найдены эти животные, в начале авторами датировались как средний плиоцен, позже по магнитохронологии европейской шкалы, отнесены к верхнему миоцену [35].

В 1962, 1963 гг. выходят две работы И. А. Ильинской. В одной из них она прослеживает смену флор в Зайсанской впадине от позднего мела до конца миоцена [36], а в другой, исследуя платформу г. Киин-Кериш, проводит анализ листовых отпечатков двух флороносных горизонтов: нижнего – шоколадных глин и верхнего – белых глин [37].

В шестидесятые годы исследованием Зайсанской впадины и сбором материала занимались В. С. Ерофеев, Ю. Г. Цеховский, В. В. Мацуй и др., собранный ими материал был передан в Институт зоологии АН Каз ССР.

В 1966 году В. И. Жегалло и Б. А. Борисов выполнили ряд рекогносцировочных маршрутов посетив предгорье Монрака, Сайкана и Северного Призайсанья. Начиная с 1966 по 1982 в этом

регионе работала Н.С. Шевырева [38-40] (сотрудница ПИН АН СССР) и В. М. Чхиквадзе [41-44] (сотрудник Института палеобиологии АН Груз. ССР). Палинологическая характеристика палеогена и неогена Зайсанской впадины дана Л. Н. Ржаниковой [45] и И. А. Ильинской [46].

Некоторые результаты палеонтологического изучения древних озерных отложений Зайсанской впадины приведены коллективом авторов Б. Г. Венус и др. [47] в книге «Палеолимнология Зайсана».

В сборнике «Флора и фауна Зайсанской впадины» [48] обобщены отдельные данные по изучению органических остатков и описанию новых: харовые водоросли – Н. Б. Глуховской и Н. П. Киянsep-Ромашкиной; флора эоцена – И. А. Ильинской; остракоды – Е. С. Станкевич; моллюски – Н. В. Толстиковой; ихтиофауна – Е. К. Сычевской; черепахи – В. М. Чхиквадзе; крокодилы – М. Б. Ефимовым; грызуны – Н. С. Шевыревой; краткий обзор палеогеновых млекопитающих – Л. К. Габуня и данные стратиграфии ранне-среднеэоценовых отложений Зайсанской впадины – Б. А. Борисовым.

В результате многолетних поисков большая часть палеогеновых местонахождений, была открыта В. М. Чхиквадзе и Н. С. Шевырева. Однако они не имели привязки к местности. В связи с этим в 1993–1995 гг. сотрудниками лаборатории палеозоологии совместно с американскими палеонтологами, с участием В. М. Чхиквадзе, появилась возможность часть местонахождений зафиксировать на GPS навигаторе, провести сбор материала и изучить новые местонахождения. По результатам этих работ совместно с американскими палеонтологами опубликовано более 10 статей [49-58] и сделано 4 доклада на международных конференциях за рубежом [59-62]. По данным палеонтологических исследований здесь определены около 200 видов ископаемых позвоночных кайнозоя.

Таким образом, в районе Зайсанской впадины работала огромная группа ученых: геологов, палеонтологов, палеоботаников благодаря которым, накоплен ценный материал, позволяющей сделать определенные выводы по стратиграфии, по фауне и флоре исследуемого региона. Обобщения этих работ позволит создать базу данных позвоночных кайнозоя Зайсанской впадины.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Василенко В.К. Геологическая история Зайсанской впадины // Труды ВСЕГЕИ. – 1961. – Вып. 162. – 276 с.
- [2] Борисов Б.А. Стратиграфия верхнего мела и палеоген-неогена Зайсанской впадины // Труды ВСЕГЕИ, нов. сер. – 1963. – № 94. – С. 11-75.
- [3] Борисов Б.А. Зайсанская впадина // Геология СССР. – М., 1967. – Т. 41. – С. 194-199.
- [4] Игнатьев И.В. Местонахождение каменного угля в окрестностях Зайсанского поста // Записки Западно-Сибирского отдела Русского географического общества. – Кн. 7. – СПб., 1885. – Вып. 2. – С. 24-36.
- [5] Резниченко В.В. Очерк почв и растительности северо-восточной части Зайсанского плоскогорья и общих природных условий края. / Под ред. горн. инж. А. А. Козырева. Изд. отдела зем. улучшения главного управ. землеуст. и земледелия. – СПб., 1911. – 76 с.
- [6] Палибин И.В. К изучению ископаемой флоры Ашутаса // «Флора и систематика высших растений». Доклады Ботанического ин-та АН СССР. – 1933. – Вып. 1. – С. 47-51.
- [7] Нейбург М.Ф. О материалах Ашутасской экспедиции Геологического музея АН СССР // Доклады АН СССР. – Серия А. – 1928. – № 20-21. – С. 17-25.
- [8] Кузнецов Н.Я. *Oligomatites martynovi* gen.et sp. nov., ископаемый представитель семейства Amatidae, Lepidoptera из олигоцена средней Азии // Доклады АН СССР. – Серия А. – 1928. – № 20-21. – С. 47-51.
- [9] Мартынов А.В. Об ископаемых насекомых третичных отложений Ашутас св. Зайсанского уезда // Труды геологического музея. АН СССР. – Л., 1929. – Т. V. – С. 173-216.
- [10] Нехорошев В.П. Материалы к познанию кайнозойской истории Зайсанского края // Труды Главного геолого-разведочного управления. – М.; Л., 1931. – Вып. 66. – С. 25-36.
- [11] Нехорошев В.П. Хребет Саур. Очерки по геологии Сибири // Труды ИГН АН СССР. – 1941. – Вып. 9. – С. 12-18.
- [12] Пестовский К.Н. Цементное сырье и строительные материалы в верхней пойме р. Иртыша // В сб. «Материалы по геологии Рудного Алтая». – М., 1940. – С. 43-48.
- [13] Беляева Е.И. Каталог местонахождений третичных наземных млекопитающих на территории СССР // Труды ПИН. – 1948. – Т. 15 (3). – С. 36-114.
- [14] Беляева Е.И. Новые данные о третичных млекопитающих Казахстана // Бюлл. МОИП геол. – 1951. – Т. 26 (4). – С. 95-96.
- [15] Великовская Е.М. Геологическая история Южного и Западного Алтая в кайнозое и формирование древних долин // Труды Томского гос. университета. – 1954. – Т. 132. – 94 с.
- [16] Чигуряева А.А. К Зайсанской третичной флоре Ашутаса // Доклады АН СССР. – 1948. – Т. 61, № 2. – С. 349-352.
- [17] Курдюков К.В., Смоловская М.М. Третичные отложения южной части Зайсанской котловины // В кн. Вопросы геологии Азии. – 1954. – С. 190-201.

- [18] Криштафович А.Н., Палибин И.В., Шапаренко К.К., Ярмоленко А.В., Байковская Т.Н., Грубов В.И., Ильинская И.А. Олигоценовая флора горы Ашутас в Казахстане // Труды Ботанического института им. Комарова АН СССР. – Сер. VIII. Палеоботаника. – М.; Л., 1956. – Вып. I. – 180 с.
- [19] Хозацкий Л.М. К истории черепах – триониксов в Казахстане // Изв. АН КазССР. Сер. биол. – 1957. – 2. – С. 15-20.
- [20] Бирюков М.Д., Костенко Н.Н. Относительно «Обайлинской» фауны млекопитающих Зайсанской котловины // Вестник АН КазССР. – 1965. – № 12 (248). – С. 75-77.
- [21] Кузнецов В.В. Пресноводные черепахи мезозоя и кайнозоя Казахстана // Вопросы герпетологии. – 1964. – С. 36-37.
- [22] Романова Э.В. К флоре Северозайсанской свиты горы Киин-Кериш // Вестник АН КазССР. – 1960. – № 2. – С. 97-99.
- [23] Лавров В.В., Бажанов В.С. Результаты геолого-палеонтологических исследований третичной толщ Зайсанской впадины // Вестник АН КазССР. – 1959. – № 1. – С. 55-59.
- [24] Романова Э.В. К флоре северозайсанской свиты горы Киин-Кериш // Вестник АН КазССР. – 1960. – № 2 (179). – С. 97-99.
- [25] Кузнецов В.В. Крокодилы нижнего палеогена Зайсанской впадины // Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. – 1961. – Т. 3. – С. 177-179.
- [26] Габуния Л.К. Обайлинская фауна древнейший комплекс ископаемых СССР // Сообщ. АН СССР. – 1961. – № 27 (6). – С. 711-713.
- [27] Рождественский А.К. Новые данные о местонахождениях остатков третичных млекопитающих Казахстана и Средней Азии // Ежегодник ВПО. – 1968. – № 18 – С. 302-321.
- [28] Клебанова Н.М. Новые местонахождения эоценовых млекопитающих в Восточном Казахстане // Палеонтологический журнал. – 1963. – № 1. – С. 144-145.
- [29] Дмитриева Е.Л. Антилопы неогена Монголии и сопредельных территорий // Тр. Совместной Советско-Монгольской палеонтологической экспедиции. – М., 1977. – Вып. 6. – 116 с.
- [30] Жегалло В.И. Гиппарионы Центральной Азии. – М., 1978. – 152 с.
- [31] Година А.Я. Историческое развитие жирафа. Род *Palaeotragus*. – М., 1979. – 114 с.
- [32] Байшашов Б.У. Новый вид синотерия из плиоцена Казахстана // Палеонтологический журнал. – М., 1986. – № 4. – С. 83-88.
- [33] Семенов Ю.А. Иктитерий и морфологически сходные гиены неогена СССР. – Киев, 1989. – 176 с.
- [34] Sotnikova M.V. A new species of *Machairodus* from the Late Miocene Kalmakpai locality in East Kazakhstan // Ann. Zool. Fennici. – 1992. – N 28. – P. 361-369.
- [35] Вангенгейм Э.А., Вислабокова И.А., Година А.Я., Дмитриева Е.Л., Жегалло В.И., Сотникова М.В., Тлеубердина П.А. О возрасте фауны млекопитающих из карабулакской свиты на р. Калмакпай (Зайсанская впадина, Восточный Казахстан) // Стратиграфия, геологическая корреляция. – 1993. – Т. 1, № 2. – С. 37-44.
- [36] Ильинская И.А. О сменах флор в Зайсанской впадине о конца верхнего мела до конца миоцена // Доклады АН СССР. – 1962. – Т. 146, № 6. – С. 1408-1411.
- [37] Ильинская И.А. Ископаемая флора г. Киин-Кериш Зайсанского бассейна // Труды БИА им. В. Л. Комарова АН СССР. – Сер. VIII. Палеоботаника. – М.; Л., 1963. – Вып. IV. – С. 141-188.
- [38] Шевырева Н.С. Грызуны и зайцеобразные из неогена южной части Зайсанской котловины // Бюл. МОИП, отд. геол. – 1968. – 43 (4). – С. 156-157.
- [39] Шевырева Н.С. Мелкие млекопитающие из палеогена юга Зайсанской котловины // Бюлл. МОИП, отд. геол. – 1969. – 44 (6). – 146 с.
- [40] Шевырева Н.С. Первая находка в СССР грызунов семейства *Mylagalidae* // Сообщ. АН СССР. – 1971. – 6 (2). – С. 481-484.
- [41] Чхиквадзе В.М. Новые черепахи из палеогеновых отложений Зайсанской котловины Центрального Казахстана // Бюлл. МОИП, отд. геол. – 1969. – 4 (6). – С. 143-146.
- [42] Чхиквадзе В.М. Древнейшие кайнозойские черепахи СССР // Сообщ. АН ГССР. – 1970. – 60 (3). – С. 749-752.
- [43] Чхиквадзе В.М. К истории черепах семейства *Chelyridae* // Сообщ. АН ГССР. – 61 (1). – 1971. – С. 237-240.
- [44] Чхиквадзе В.М. Третичные черепахи Зайсанской котловины. – Тбилиси, 1973. – 100 с.
- [45] Ржанникова Л.Н. Палеонтологическая характеристика палеогена и неогена Зайсанской впадины. – Алма-Ата, 1968. – 223 с.
- [46] Ильинская И.А. Палеогеновая флора Зайсанской впадины // Труды ВСЕГЕИ нов. серия. – 1983. – 322. – С. 115-127.
- [47] Венус Б.Г., Верзилин Н.Н., Кянсеп-Ромашкина Н.П. и др. Палеолимнология Зайсана. – Л.: Наука, 1980. – 184 с.
- [48] Флора и фауна Зайсанской впадины. – Тбилиси: Мецниереба, 1984. – 123 с.
- [49] Emry R.J., Lucas S.G., Bayshashov B.U. Early Oligocene entelodont from the Zaysan basin, east Kazakhstan // Journal "Selevinia". – 1995. – Vol. 3, N 2. – P. 3-6.
- [50] Lucas S.G., Emry R.J., Bayshashov B.U., Tyutkova L.A. Paleogene mammalian biochronology, Zaysan basin, Kazakhstan // Abstract of papers 30th International Geological Congres. Beijing. – 1996. – P. 84.
- [51] Лукас С.Д., Эмри Р.Д., Тюткова Л.А., Байшашов Б.У. Вымершие млекопитающие и эоцен-олигоценовая граница в Зайсанской впадине, Казахстан // Selevinia. Almaty "Tethys" Kazakhstan. – 1996-1997. – С. 64-70.
- [52] Lucas S.G., Emry R.J. and Bayshashov B.U. Eocene *Perissodactyla* from the Shinzhaly river, Eastern Kazakhstan // Journal of Vertebrate Paleontology. – 1997. – Vol. 17. – P. 235-246.
- [53] Emry R., Wang B.-y., Tyutkova L.A., Lucas S.G. Late Eocene Eomyid Rodent from the Zaysan basin of Kazakhstan // Journal of Vertebrate Paleontology. – 1997. – Vol. 17, N 1. – P. 229-234.

- [54] Emry R.J., Lucas S.G., Tyutkova L.A., Wang B.-y. The Ergilin-Shandgolian (Eocene-Oligocene) transition in the Zaysan basin, Kazakhstan // Bull. of Carneg. Mus. Nat. Hist. – 1998. – 34. – P. 298-312.
- [55] Lucas S.G., Emry R.J., Ckhikvadze V.M., Bayshashov B.U., Tyutkova L.A., Tleuberdina P.A., Zhamangara A.K. Upper Cretaceous-Cenozoic lacustrine deposits of the Zaysan basin, eastern Kazakhstan // Lake basin throughspace andtime: AAPG. Studies. In Geology. – 2000. – 46. – P. 335-340.
- [56] Bayshashov B.U., Lucas S.G. The giant rhinoceros *Urtinotherium* from the upper Eocene of the Zaysan Basin, Kazakhstan // *Selevinia*, – 2001. – N 1-4. – P. 185-187.
- [57] Байшашов Б.У. Новый вид носорога рода *Prohyracodon* из эоценовых отложений Зайсанской впадины // *Selevinia*. – 2005. – С. 21-22.
- [58] Lucas S.G., Emry R.J., Bayshashov B.U. and Tyutkova L.A. Cenozoic mammalian biostratigraphy and biochronology in the Zaysan basin, Kazakhstan // Museum of Northern Arizona Bulletin. – 2009. – N 65. – P. 621-633.
- [59] Bayshashov B.U. Paleogene Rhinoceroidea of Kazakhstan // Abstract of papers SVP. // Journal of Vertebrate Paleontology. – 1995. – Vol. 15. – P. 17.
- [60] Bayshashov B.U. Stages of Rhinoceroidea development of the Eastern Palearctic // Abstract of papers 30th International Geological Congress. Beijing. – 1996. – P. 115.
- [61] Lucas S.G., Emry R.J., Bayshashov B.U., Tyutkova L.A. Paleogene mammalian biochronology, Zaysan basin, Kazakhstan // Abstract of papers 30th International Geological Congress. – Beijing, 1996. – P. 84.
- [62] Bayshashov B.U., Lucas S.G., Emry R.J., The giant rhinoceros *Paraceratherium* in Kazakhstan // Journal of Vertebrate Paleontology (Abstracts of papers). – 2003. – Vol. 23, № 3. – P. 32.

REFERENCES

- [1] Vasilenko V.K. *Trudy VSEGEI*. **1961**. 162. 276 s. (in Russ.)
- [2] Borisov B.A. *Trudy VSEGEI, nov. ser.* **1963**. 94. 11-75. (in Russ.)
- [3] Borisov B.A. *Geologija SSSR, Moskva*. **1967**. 41. 194-199. (in Russ.)
- [4] Ignat'ev I.V. *Zapiski Zapadno-Sibirskogo otdela Russkogo geograficheskogo obshchestva*, **1885**. 2. 24-36. (in Russ.)
- [5] Reznichenko V.V. *Izd. otdela zem. uluchsheniya glavnogo uprav. zemleust. i zemledelija. SPB*. **1911**. 76 s. (in Russ.)
- [6] Palibin I.V. *Doklady Botanicheskogo in-ta AN SSSR*. **1933**. 1. 47-51. (in Russ.)
- [7] Nejbura M.F. *Doklady AN SSSR, serija A*. **1928**. 20,21. 17-25. (in Russ.)
- [8] Kuznecov N.Ja. *Doklady AN SSSR*. **1928**. serija A. 20,21. 47-51. (in Russ.)
- [9] Martynov A.V. *Trudy geologicheskogo muzeja. AN SSSR, L*. **1929**. V. 173-216. (in Russ.)
- [10] Nehoroshev V.P. *Trudy Glavnogo geologorazvedochnogo upravlenija. M.L.* **1931**. 66. 25-36. (in Russ.)
- [11] Nehoroshev V.P. *Trudy IGN AN SSSR*. **1941**. 9. 12-18. (in Russ.)
- [12] Pestovskij K.N. «*Materialy po geologii Rudnogo Altaja*». *M.* **1940**. 43-48. (in Russ.)
- [13] Beljaeva E.I. *Trudy PIN*. **1948**. 15 (3). 36-114. (in Russ.)
- [14] Beljaeva E.I. *Bjull. MOIP geol.* **1951**. 26 (4). 95-96. (in Russ.)
- [15] Velikovskaja E.M. *Trudy Tomskogo gos. Universiteta*. **1954**. 132. 94 s. (in Russ.)
- [16] Chigurjaeva A.A. *Doklady AN SSSR*. **1948**. 61 (2). 349-352. (in Russ.)
- [17] Kurdjukov K.V., Smolovskaja M.M. *Voprosy geologii Azii*. **1954**. 190-201. (in Russ.)
- [18] Krishtafovich A.N., Palibin I.V., Shaparenko K.K., Jarmolenko A.V., Bajkovskaja T.N., Grubov V.I., Il'inskaja I.A. *Trudy Botanicheskogo instituta im. Komarova AN SSSR. ser. VIII. Paleobotanika, M.-L.*, **1956**. I. 180 s. (in Russ.)
- [19] Hozackij I.A. *Izv. AN KazSSR. Ser. biol.*, 2 **1957**. 15-20. (in Russ.)
- [20] Lavrov V.V., Bazhanov V.S. *Vestnik AN Kaz SSR*. **1959**. 1. 55-59. (in Russ.)
- [21] Romanova Je.V. *Vestnik AN KazSSR*. **1960**. 2. (179). 97-99. (in Russ.)
- [22] Kuznecov V.V. *Materialy po istorii fauny i flory Kazahstana*. **1961**. 3. 177-179. (in Russ.)
- [23] Gabunija L.K. *Soobsh. AN SSSR*, **1961**. 27 (6). 711-713. (in Russ.)
- [24] Rozhdestvenskij A.K. *Ezhegodnik VPO*. **1968**. 18.302-321. (in Russ.)
- [25] Klebanova N.M. *Paleontologicheskij zhurnal*. **1963**. 1. 144-145. (in Russ.)
- [26] Dmitrieva E.L. *Tr. Sovmestnoj Sovetsko-Mongol'skoj paleontol. jekspedicii. M.* **1977**. 6. 116 s. (in Russ.)
- [27] Zhegallo V.I. *Gippariony Central'noj Azii. M.* **1978**. 152 s. (in Russ.)
- [28] Godina A.Ja. *Istoricheskoe razvitie zhiraf. Rod Palaeotragus. M.* **1979**. 114 s. (in Russ.)
- [29] Bajshashov B.U. *Paleontologicheskij zhurnal. M.* **1986**. 4. 83-88. (in Russ.)
- [30] Semenov Ju.A. *Iktiterij i morfologicheskij shodnye gieny neogena SSSR*. Kiev. **1989**. 176 s. (in Russ.)
- [31] Sotnikova M.V. *Ann. Zool. Fennici*, **1992**. 28. 361-369 (in Eng.)
- [32] Vangengejm Je.A., Vislabokova I.A., Godina A.Ja., Dmitrieva E.L., Zhegallo V.I., Sotnikova M.V., Tleuberdina P.A. *Stratigrafija, geologicheskaja korreljacija*. **1993**. 1(2). 37-44. (in Russ.)
- [33] Il'inskaja I.A. *DAN SSSR*. **1962**. 146(6). 1408-1411. (in Russ.)
- [34] Il'inskaja I.A. *Trudy BIA im. V.L. Komarova AN SSSR ser. VIII. Paleobotanika, M.-L.* **1963**. IV.141-188. (in Russ.)
- [35] Shevyreva N.S. *Bjull. MOIP, otd. geol.* **1968**. 43 (4). 156-157. (in Russ.)
- [36] Shevyreva N.S. *Bjull. MOIP, otd. geol.* **1969**. 44 (6). 146. (in Russ.)
- [37] Shevyreva N.S. *Coobsh. AN SSSR*. **1971**. 6 (2). 481-484. (in Russ.)
- [38] Chhikvadze V.M. *Bjull. MOIP, otd. geol.* **1969**. 4 (6). 143-146. (in Russ.)
- [39] Chhikvadze V.M. *Soobsh. AN GSSR*. **1970**. 60 (3). 749-752. (in Russ.)
- [40] Chhikvadze V.M. *Soobsh. AN GSSR*. 61 (1). **1971**. 237-240. (in Russ.)
- [41] Chhikvadze V.M. *Tretichnye cherepahi Zajsanskoj kotloviny. Tbilisi*. **1973**. 100. (in Russ.)

- [42] Rzhannikova L.N. *Paleontologicheskaja harakteristika paleogena i neogena Zajsanskoj vpadiny*. Alma-Ata. **1968**. 223 s. (in Russ.)
- [43] Il'inskaja I.A. *Trudy VSEGEI nov. serija*. **1983**. 322. 115-127. (in Russ.)
- [44] Birjukov M.D., Kostenko N.N. *Vestnik AN Kaz SSR*. **1965**. 12 (248). 75-77. (in Russ.)
- [45] Kuznecov V.V. *Voprosy gerpetologii*. **1964**. 36-37. (in Russ.)
- [46] Romanova Je.V. *Vestnik AN Kaz SSR*. **1960**. 2. 97-99. (in Russ.)
- [47] Venus B. G., Verzilin N. N., Kjansep-Romashkina N.P. i dr. *Paleolimnologija Zajsana*. «Nauka». **1980**. 184. (in Russ.)
- [48] *Flora i fauna Zajsanskoj vpadiny*. Tbilisi. «Mecniereba». **1984**. 123 s. (in Russ.)
- [49] Emry R.J., Lucas S.G., Bayshashov B.U. *Journal "Selevinia"* **1995**. 3(2). 3-6. (in Eng.)
- [50] Lucas S.G., Emry R.J., Bayshashov B.U., Tyutkova L.A. *Abstract of papers 30th International Geological Congress. Beijing*. **1996**. 84. (in Eng.)
- [51] Lukas S.D., Jemri R.D., Tjut'kova L.A., Bajshashov B.U. *Selevinia. Almaty "Tethys" Kazakhstan*. **1996-1997**. 64-70. (in Russ.)
- [52] Lucas S.G., Emry R.J. and Bayshashov B.U. *Journal of Vertebrate Paleontology*. **1997**. 17. 235-246. (in Eng.)
- [53] Emry R.,J., Wang B.-y., Tjutkova L.A., Lucas S.G. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 17(1). **1997**. 229-234. (in Eng.)
- [54] Emry R.,J., Lucas S.G., Tyutkova L.A., Wang B. *Bull. of Carneg. Mus.Nat.Hist*. **1998**. 34.298-312. (in Eng.)
- [55] Lucas S.G., Emry R.J., Ckhikvadze V.M., Bayshashov B.U., Tyutkova L.A., Tleuberdina P.A., Zhamangara A.K. *Studies. In Geology*. **2000**. 46. 335-340. (in Eng.)
- [56] Bayshashov B.U., Lucas S.G. *Selevinia*. **2001**. 1-4. 185-187. (in Eng.)
- [57] Bajshashov B.U. *Selevinia*. **2005**. 21-22. (in Russ.)
- [58] Lucas S.G., Emry R.J., Bayshashov B.U. and Tyutkova L.A. *Museum of Northem Arizona Bulletin*. **2009**. 65. 621-633. (in Eng.)
- [59] Bayshashov B.U. *Abstract of papers SVP. Journal of Vertebrate Paleontology*. **1995**. (15). 17. (in Eng.)
- [60] Bayshashov B.U. *Abstract of papers 30th International Geological Congress. Beijing*. **1996**. 115. (in Eng.)
- [61] Lucas S.G., Emry R.J., Bayshashov B.U., Tyutkova L.A. *Abstract of papers 30th International Geological Congress. Beijing*. **1996**. 84. (in Eng.)
- [62] Bayshashov B.U., Lucas S.G., Emry R.J. *Journal of Vertebrate Paleontology (Abstracts of papers)*. **2003**. (23) 32. (in Eng.)

ЗАЙСАН ОЙПАТЫНДАҒЫ КАЙНОЗОЙ ДӘУРІНІҢ ПАЛЕОНТОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІНІҢ ТАРИХЫ ЖӨНІНДЕ

Б. У. Байшашов, А. М. Мелдебеков, Л. Т. Абдрахманова

Институт зоологии КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Түйін сөздер: Зайсан ойпаты, палеонтология, кайнозой, палеоген, неоген, эоцен, фауна, флора.

Аннотация. Зайсан ойпаты Еуразияда сақталған кайнозой тұнбаларының ең үлкендерінің бірі. 100 жылдан астам уақыт ішінде көптеген елдердің (Ресей, Қазақстан, Грузия және АҚШ) геологтары мен палеонтологтары зерттеулер жүргізді. Бірақ шашыраңқы, белгілі бір жүйеде жіргізілмегендіктен Зайсан ойпатының палеонтологиялық зерттеулері бір тұтас, толық мағлұмат бере алмайды. Бұл жерде эоцен кезеңінің тұнбалары көп және соңғы гиппарион фаунасы табылған үлкен қазба орны бар. Тағы бір ерекшеліктері тектоникалық қозғалыстың әсерімен кейбір тұнба қабаттары көтеріліп жер бетінде көлденең орналасқан. Бұл олары тігінен тереңдікте емес, көлденеңнен жер бетінде зерттеуге мүмкіндік береді. Көпшілік мамандар Зайсан ойпатын кайнозой тұнбаларының салыстырма нұсқаларын жазуға қолайлы аймақ деп есептейді. Бұл жерлерден 200 ден астам жануарлар түрлері табылып анықталды. Палеонтологиялық зерттеулер жөніндегі мағлұматтар жыйынтығы Зайсан ойпатының кайнозой дәуіріндегі омыртқалы жануарларының мәлімет қорын жасауға мүмкіндік береді.

Ұсынылып отырған жұмыста Зайсан ойпатында жүргізілген палеонтологиялық зерттеулерге шолу жасалған. Кімнің қай кезде, қандай зерттеулер жіргізгені туралы қысқаша мағлұматтар берілген.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 14 – 23

FUNCTIONING OF TOR/S6K SIGNALING SYSTEM IN WHEAT GRAIN GERMINATION

B. B. Smailov, K. K. Zhapar, A. A. Mursalimov, Z. D. Akishev, A. K. Bissenbaev

SRI of Biology and Biotechnology problems,
al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: amangeldy.bissenbaev@kaznu.kz

Keywords: TOR kinase, S6 kinase, ribosomal protein S6, wheat germination.

Abstract. In the present work we acquired antibodies specific to main components of TOR signaling pathway in *Triticum aestivum* for studying the dynamic changes in expression of TOR, TaS6K, rpS6 and Raptor proteins by immunoblotting. It showed that main components of TORC1 are presented in wheat embryo and active during the germination process. Activity of TOR kinase was detected through phosphorylation levels of TaS6K and ribosomal protein S6. Phosphorylated TaS6K is detectable after 3 hours of incubation with gibberellic acid (GA) and its level increases up to 24 hours of incubation. GA stimulates phosphorylation of Ser236 site of rpS6. Rapamycin in doses of 5 and 10 μM completely blocks phosphorylation of both TaS6K and rpS6. These data show that TOR signaling pathway is active in wheat embryo on early stages of germination and possibly regulates protein synthesis via activation of TaS6K, which phosphorylates rpS6 in TOR-dependent manner.

The acquired results make way for new opportunities in researching the molecular mechanisms of plant intracellular signaling pathways. Further study of the role TOR signaling pathway plays in plant growth and development should help in understanding the mechanisms underlying the grain germination process.

УДК 577.2.04

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ TOR/S6K СИГНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В ХОДЕ ПРОРАСТАНИЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Б. Б. Смайлов, К. К. Жапар, А. А. Мурсалимов, Ж. Д. Акишев, А. К. Бисенбаев

НИИ проблем биологии и биотехнологии,
Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: TOR, S6K, рибосомальний белок S6, пшеница, проростання.

Анотація. В настоящей работе впервые получены антитела, специфичные к основным компонентам TOR сигнальной системы *Triticum aestivum*. С помощью иммуноблоттинга впервые исследована динамика изменения экспрессии TOR, TaS6K, рибосомального белка S6 и белка Raptor. Показано, что основные компоненты TORC1 сигнальной системы присутствуют в эмбрионе пшеницы и экспрессируются в течение всего времени инкубации. Определена активность TOR киназы на уровне фосфорилирования TaS6K и рибосомального белка S6. Выявлено, что фосфорилирование TaS6K начинается после 3 часов инкубации в присутствии гибберелловой кислоты (ГК) и достигает максимального уровня к 24 часу инкубации. Показано, что ГК стимулирует фосфорилирование S6 белка по Ser236. При этом рапамицина в дозе 5 и 10 μM полностью блокировало фосфорилирование как TaS6K, так и рибосомального S6 белка. Эти данные указывают на то, что TOR сигнальная система действительно функционирует в эмбрионе зерна пшеницы на ранних стадиях прорастания и возможно регулирует синтез белка через фосфорилирование TaS6K1. В свою очередь TaS6K1 в эмбрионе пшеницы фосфорилирует рибосомальный белок S6 через TOR-зависимый механизм.

Полученные результаты открывают новые возможности исследования молекулярных механизмов сигнальных систем в клетках растений. Дальнейшее исследование роли TOR-сигнальной системы в росте и развитии растений должно обеспечить лучшее понимание механизмов, лежащих в основе прорастания семян.

Введение. Известно, что прорастание зерна и ранние стадии роста зародыша являются существенными условиями для инициации нового жизненного цикла растений. Реализация этих процессов требует координацию роста клеток за счет регуляции анаболических и катаболических процессов, включая мобилизацию запасных питательных веществ эндосперма [1]. Сбои в молекулярной сигнализации во время мобилизации эндосперма могут стать причиной не только пониженной продуктивности сеянца, но и значительных потерь урожая в предуборочный период. Кроме этого, растения постоянно подвергаются к действиям неблагоприятных факторов окружающей среды, в том числе ограниченным условиям доступа питательных веществ, однако они не могут изменять своё положение в грунте в поисках лучших условий для роста. Растения адаптируют свои метаболические процессы и могут, изменяют в целом программу развития в ответ на эти внешне изменения. Координация этих процессов осуществляется сложной сетью сигнальных систем, чувствительных к внешним и внутренним факторам, таким как доступность питательных веществ и/или уровня энергии в клетке [2, 3].

Киназа TOR (*target of rapamycin*), открытая как мишень действия антибиотика рапамицина, это серин/треониновая протеинкиназа, обнаруженная у всех эукариот, начиная от дрожжей и заканчивая человеком. TOR сигнальная система координирует процессы через фосфорилирование белков, которая в свою очередь ведет к функциональной реорганизации клеток и организма [4].

В настоящее время TOR сигнальная система рассматривается как один из важнейших регуляторных белков, находящихся на пересечении разных сигнальных путей, контролирующих большое количество анаболических и катаболических процессов [5]. В клетках животных mTOR обнаруживается в виде двух функционально различных комплексов - mTORC1 и mTORC2 [6, 7]. mTOR комплекс 1 (mTORC1), состоящий из mTOR, Raptor [8], mLST8 [9], передает сигналы, полученные от ростовых факторов и питательных веществ, на S6K и 4EBP1, модулируя, таким образом, белоксинтезирующий аппарат. Второй комплекс, рапамицин-нечувствительный mTORC2, помимо mTOR, mLST8 включающий белки Sin1 [10], Rictor [11] и Protor [12], является, киназой фосфорилирующей Akt по Ser-473. Однако компоненты mTORC2 комплекса в растениях не выявлены.

К настоящему времени в таких растениях, как арабидопсис, кукуруза и у некоторых красных и зеленых водорослей, геном которых полностью секвенирован, были обнаружены гены, кодирующие предполагаемые гомологи TOR киназы [13-15]. Как и у большинства, эукариот в этих растениях TOR представлен одной копией гена. Такая особенность наблюдается даже у арабидопсиса, геном, которого дуплицирован и содержит по несколько копий множества генов [13]. Нокаут-мутанты по AtTOR нежизнеспособны, а эксперименты с нокаун-мутантами и мутантами со супер-экспрессией AtTOR предполагают, что TOR участвует в регуляции размера растительных клеток и органов [16].

Недавние исследования выявили, что под действием ауксина AtS6K фосфорилирует eIF3h в TOR-зависимой манере, что приводит к связыванию комплекса eIF3 с полисомами и эффективной реинициации трансляции uORF-содержащих мРНК [4]. Это является доказательством TOR-опосредованной гормональной трансдукции в растениях.

Учитывая исключительное значение TOR-сигнального пути в регуляции роста и метаболизма, выявление основных компонентов TOR-сигнальной системы и их роли в регуляции роста растений являются одним из приоритетных направлений современной молекулярной биологии растений.

В настоящее время в растениях, в частности у злаков, многие гены, имеющие отношение к сигнальной трансдукции, остаются мало изученными. При этом компоненты и функционирование TOR-сигнальной системы у злаков практически не исследованы. В связи с этим, в настоящей работе изучены динамика изменения экспрессии основных компонентов TORC1 сигнальной системы (TOR киназа, Raptor, S6K и S6) на ранних стадиях прорастания эмбриона пшеницы, а также функционирование данной сигнальной системы на уровне фосфорилирования p70 киназы рибосомального белка S6 (S6K1) и рибосомального белка S6(S6).

Материалы и методы

Инкубация зародышей зерна пшеницы. Зерна мягкой пшеницы сорта Женис стерилизовали в 0.5% растворе гипохлорида натрия в течение часа, затем тщательно отмывались 5–6 раз в дистиллированной воде. Стерилизованные зерна помещали на фильтровальную бумагу, пропи-

танную водой, и инкубировали 24 часа. Зародыши отделяли от остатка зерна и помещали на инкубационную среду, содержащую 0,5-кратную концентрацию среды Мурасиге-Скуга, 10 мМ CaCl₂ и 0,8% агарозы с добавлением фитогормонов или рапамицина.

Выделение белков из зародыша зерна пшеницы. Зародыши и отделенный от эндосперма алейроновый слой гомогенизировали в ступке с добавлением экстракционного буфера (50 мМ Трис-НСl рН 7.6, 25 мМ ЭДТА, 20 мМ ЭГТА, 25 мМ NaF, 1.2 мМ ДТТ, 12.5 мМ Na-пирофосфат, 20 мМ Na-глицерофосфат, 0.1% Triton X-100, ингибиторы протеаз Sigma Plant Protease Inhibitors cocktail). Далее инкубировали 1 час при 4°C на цилиндрическом ротаторе и очищали экстракт от клеточного дебриса центрифугированием 12000xg при 4°C в течение 10 мин. Концентрацию белков в полученном супернатанте определяли по методу Брэдфорда [17]. Супернатант использовали для последующих иммуноблоттинга и иммунопреципитации.

Иммунопреципитация и иммуноблоттинг. Для осаждения TOR киназы пшеницы использовались ранее полученные антитела, специфические к ZmTOR [18]. 1.5 мг белкового экстракта инкубировали с 10 мкл антител на цилиндрическом ротаторе в течение 16 часов. Комплекс антитело-белок выделяли при помощи агарозных шариков, покрытых бактериальным белком G (Thermo Scientific, США). Иммуноосажденные белки загружались в 8% ДСН-ПААГ и выявлялись окраской серебром [19]. Полосы с соответствующей молекулярной массой вырезались и отправлялись на масс-спектрометрический анализ MALDI-TOF.

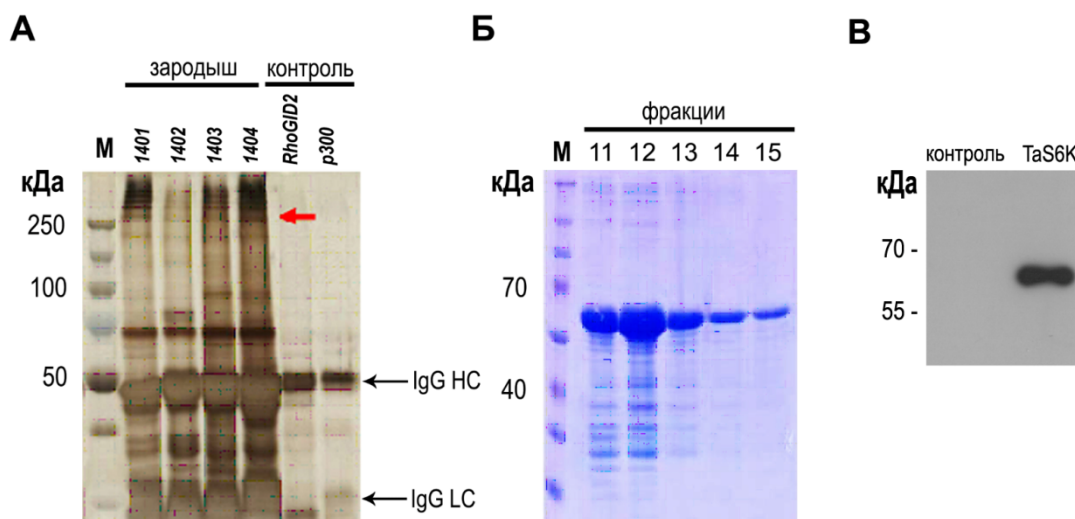
Для иммуноблоттинга белки были денатурированы в 1-кратном буфере Лэммли при 95°C в течение 5 мин. Образцы были разделены в 10% ДСН-ПААГ и перенесены на PVDF мембрану. Инкубация с первичными антителами проводилась в течение ночи при 4°C. Для выявления сигнала на пленке Kodak (Carestream Health, США) использовался набор реагентов ECL (Bio-Rad, США).

Очистка рекомбинантного белка и получение поликлональных антител. Экспрессию рекомбинантных белков проводили в штамме *E.coli* Rosetta (DE3) при 37°C в жидкой среде LB с добавлением ИПТГ в концентрации 1 мМ. После индукции клетки собирали центрифугированием, отмывали от остатков жидкой среды и лизировали в экстракционном буфере (20 мМ Tris-НСl, рН = 8.0, 5 мМ ЭДТА, 1% ДСН) с помощью ультразвуковой дисрупции. Экстракт очищали от клеточного дербиса центрифугированием 12000xg при 4°C в течение 10 мин. Очистка проводилась на хроматографической колонке His-Trap HP 1ml (GE Healthcare, США) с использованием автоматизированного хроматографа низкого давления АКТА Start (GE Healthcare, США). Полученные очищенные рекомбинантные белки использовали для иммунизации 2-3х-месячных самок кроликов с целью получения специфических поликлональных антител [20]. Иммунизация проводилась подкожно 4 раза с интервалом в 14 дней, каждая доза содержала 1 мг очищенного рекомбинантного белка. Полученная сыворотка проверялась на специфичность с помощью иммуноблоттинга.

Результаты исследования и их обсуждение

Ранее нами получены поликлональные антитела специфичные к ZmTOR кукурузы. Иммунопреципитация с последующим ДСН-ПААГЭ выявило белковую полосу, соответствующей молекулярной массе ZmTOR – 277 кДа. Масс-спектрометрический анализ осажденных белков продемонстрировало соответствие упомянутых белковых полос к ZmTOR [18].

Учитывая высокую консервативность TOR киназы в эукариотических организмах, мы решили использовать полученные нами антитела, специфичные к ZmTOR, для обнаружения гомолога в пшенице (*Triticum aestivum*). Как и кукуруза, пшеница является однодольным однолетним растением. Для иммунопреципитации нами были использованы антитела, полученные к ZmTOR (обозначенные нами как 1401, 1402, 1403 и 1404) [18]. В белковых экстрактах зародыша пшеницы, нами полученные антитела преципитировали высокомолекулярные белки. Затем белки, располагавшиеся в зоне предполагаемого нахождения TOR (указано стрелкой) с молекулярной массой приблизительно 280 кДа, вырезали и отправляли на MALDI-TOF масс-спектрометрический анализ (рисунок 1, А). Данные MALDI-TOF масс-спектрометрии, подтвердили, что иммунопреципитированный белок с молекулярной массой 275 кДа с высокой долей вероятности является ортологом mTOR и ZmTOR.



М – протеиновый маркер; RhoGDI2 – ингибитор 2 диссоциации GDP; p300 – E1A связывающий белок; IgG HC – тяжелая цепь иммуноглобулинов; IgG LC – легкая цепь иммуноглобулинов, контроль – белковый экстракт неиндуцированных бактерий *E.coli*.

Рисунок 1 – А – Окрашенный нитратом серебра ПААГ белков зародышей зерна пшеницы, иммуноосажденных с помощью анти-ZmTOR антител. Б – Фракции очищенного рекомбинантного белка TaS6K1

Наиболее изученная мишень TOR сигнальной системы – серин/треониновая протеин киназа p70-S6 киназа 1 (S6K1) [5]. Уровень фосфорилированности этого белка является индикатором активности TORC1 комплекса в клетках. Ранее нами выделена кДНК ген, кодирующий гомолог киназы рибосомального белка S6 (S6K) *Triticum aestivum* (TaS6K). На основе сравнительного анализа в структуре TaS6K были выявлены мотивы и домены, характерные для всех S6 киназ [21]. Для обнаружения белка TaS6K в растениях требуется получение специфических антител к данному ферменту. Для этого рекомбинантный вектор pET28c-TaS6K-His-Tag с кДНК гена TaS6K экспрессировали в *E. coli* (Rosetta DE3). Затем рекомбинантный белок был очищен с помощью никель-основанной аффинной хроматографии до гомогенного состояния (рисунок 1, Б). Затем очищенный белок совместно с адьювантом Фрейнда ввели под кожный покров кролика. После серии иммунизаций была отобрано необходимое количество крови, из которой выделена сыворотка, содержащая антитела к TaS6K. Специфичность полученных антител выявили на иммуноблоттинге, где они обнаруживали рекомбинантный TaS6K, как белковую полосу с молекулярной массой ниже 70 кДа (рисунок 1, В). Для выявления белков Raptor (regulatory-associated protein of mTOR) и S6, мы использовали коммерчески доступные антитела специфичные к этим белкам (CellSignaling, США).

В последующих экспериментах мы изучали динамику изменения экспрессии основных компонентов TORC1 сигнальной системы (TOR киназа, Raptor, S6K и S6) с помощью иммуноблоттинга со специфическими антителами к этим белковым компонентам TORC1. Для этого изолированный зародыш зерна пшеницы инкубировали в среде Мурасиге-Скуга в течение 3, 6, 12 и 24 часов. После окончания времени инкубации, эмбрионы зерна лизировали в буфере содержащей Triton X-100 и образцы анализировали с помощью иммуноблоттинга. Результаты иммуноблоттинга показали, что основные компоненты TORC1 сигнальной системы присутствуют в эмбрионе пшеницы и экспрессируются в течение всего времени инкубации (рисунок 2).

Как отмечалось выше, mTOR фосфорилирует p70S6 киназу. Фосфоакцепторным сайтом S6K1 для TOR киназы человека является аминокислотный остаток Thr в положения 389 начиная с N-конца (Thr389) [22]. Thr389 находится в гидрофобном мотиве (HM-домен) этого белка. Однако нами ранее выявлено, что аминокислота, соответствующая к Thr-389 p70S6K1 человека и Thr-449 AtS6K арабидопсиса в HM-домене TaS6K, представляет собой Ser-466 [21]. В связи с этим, для выявления уровня фосфорилирования TaS6K в эмбрионе зерна пшеницы нами были использованы антитела специфичные фосфорилированным формам S6K как по Thr389, так и по Ser389 [24].

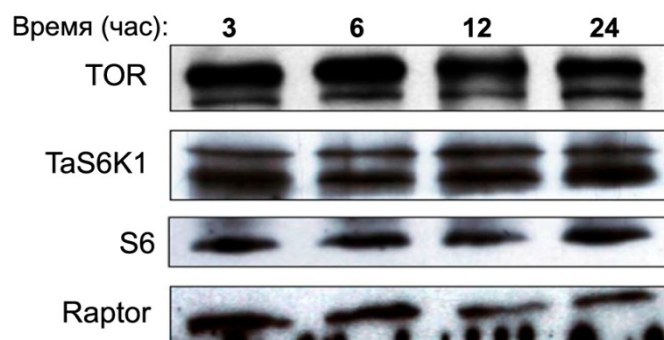


Рисунок 2 – Экспрессия компонентов TOR киназы в клетках зародышей зерна пшеницы

Анализ динамики фосфорилирования TaS6K в эмбрионе пшеницы выявило, что фосфорилирование TaS6K начинается после 6 часов инкубации в присутствии гибберелловой кислоты (ГК) и достигает максимального уровня к 24 часу инкубации (рисунок 3).

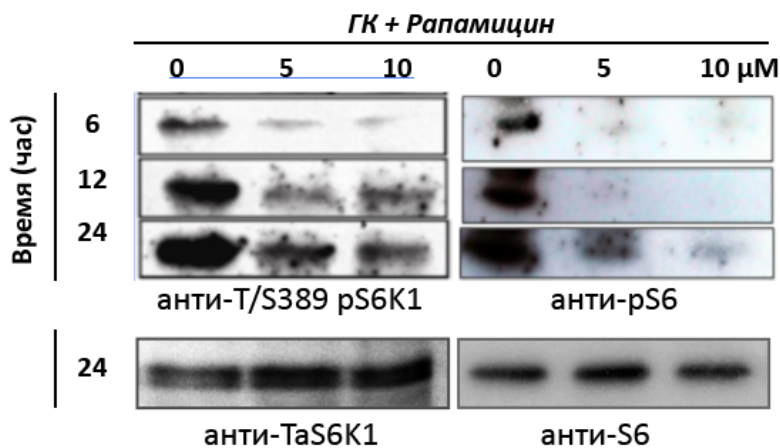


Рисунок 3 – Действие рапамицина на фосфорилирование киназы рибосомального белка S6 и рибосомального белка S6.

Для подтверждения фосфорилирования p70S6K1 непосредственно TOR киназой, мы использовали ингибитор TOR киназы – рапамицин. Рапамицин – это липофильный макролид, продуцируемый *Streptomyces hygroscopicus* [25]. Рапамицин, образуя комплекс с внутриклеточным белком FKBP12 (FK-506 и рапамицин-связывающий белок, 12 кДа), связывается с определенным участком TOR (FRB, FKBP12-rapamycin binding domain), ингибируя, таким образом, киназную активность фермента [26]. Однако, на арабидопсисе показано, что рапамицин, даже в больших концентрациях не влияет на рост растений. На основе двухгибридного анализа на дрожжах показано что, FKBP12 арабидопсиса не способен связывать FRB-домен TOR-киназы в присутствии рапамицина [27, 28]. Данное свойство объясняют изменением в аминокислотной последовательности FKBP12 белка арабидопсиса. Однако недавно было показано, что активность TOR киназы, выявляемая уровнем фосфорилирования AtS6K, ингибируется рапамицином, хоть и при большей концентрации, чем для животных (100-1000 нМ против 10-50 нМ) [23, 29].

В наших экспериментах, присутствие рапамицина в дозе 5 и 10 μM полностью блокировало фосфорилирование белка с молекулярной массой ниже 70 кДа (рисунок 3), что соответствует характеру движения TaS6K на ДСН-электрофореграмме (рисунок 1, Б). При этом эндогенный уровень TaS6K в клетках щитка пшеницы не зависело от присутствия специфического ингибитора TOR-киназы.

p70S6K относится к семейству AGC серин/треониновых протеинкиназ (protein kinase A/protein kinase G/protein kinase C) и является ключевым медиатором факторов роста и сигнальной

системы инсулина в животных системах [30]. Эта киназа катализирует фосфорилирование и последующую активацию рибосомального белка S6, таким образом, участвуя в регуляции процесса трансляции. Сайты фосфорилирования рибосомного белка S6 у млекопитающих и *Xenopus laevis* картированы и определены, как 5 аминокислотных остатков S235, S236, S240, S244 и S247, расположенные на С-конце белка, и они являются эволюционно консервативными у высших эукариот [31]. Показано, что Ser236 является первичным сайтом фосфорилирования, в том числе и под действием р70-S6K. Для выявления уровня фосфорилирования рибосомального белка S6 мы использовали анти-фосфо-Ser236 S6 антитела. Нами показано, что ГК стимулирует фосфорилирование S6 белка по Ser236 и присутствие рапамицина полностью блокирует фосфорилирование данного белка (рисунок 3). Из литературных данных известно, что фосфорилирование как р70-S6K, так и S6 может, происходит под действием других серин/треониновых киназ. Поэтому вышеприведенные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в эмбрионе зерна пшеницы фосфорилирование TaS6K и рибосомального белка S6 зависит от активации TOR-киназы. При этом наблюдается строгая корреляция между фосфорилированием TaS6K и белка S6.

В наших экспериментах для выявления эндогенного TaS6K1 были использованы нами полученные анти TaS6K1 антитела, а для выявления фосфорилированной формы этого фермента анти-фосфо-T/S389 p70S6K1 антитела. Возникает естественный вопрос, эти антитела распознают один и тот же белок. Такой же вопрос стоит относительно рибосомального белка S6. Для выяснения данного вопроса, нами далее проведены специальные эксперименты по иммуноосаждению эндогенного TaS6K1 белка с помощью анти-TaS6K1 антител, с последующим выявлением фосфорилированной формы этого белка с антифосфо-T/S389 p70S6K1 и анти-TaS6K1 антителами. Результаты показали, что анти-TaS6K1 антитела осаждают белок молекулярной массой ниже 70 кДа, что соответствует характеру движения TaS6K. Кроме этого, эти антитела осаждают белок молекулярной массой приблизительно 100 кДа. При этом этот белок не обнаруживался в экстрактах, полученных из эмбриона пшеницы инкубированных в присутствии 10 μ M рапамицина. В последующих экспериментах иммуноосажденные белки разделили с помощью ДСН ПААГЭ и провели иммуноблоттинг с антителами к антифосфо-T/S389 p70S6K1 (рисунок 4). Результаты иммуноблоттинга, также выявило белковые полосы с молекулярными массами ниже 70 и 100 кДа. Однако эти белковые полосы отсутствовали в экстрактах эмбрионов пшеницы, инкубированных в присутствии 10 μ M рапамицина. Эти данные указывают на то, что TaS6K1 пшеницы специфически фосфорилируются TOR-киназой. В настоящее время природа белка с молекулярной массой 100 кДа нам не известна, однако она выявляется только при иммуноосаждении TaS6K1 пшеницы.

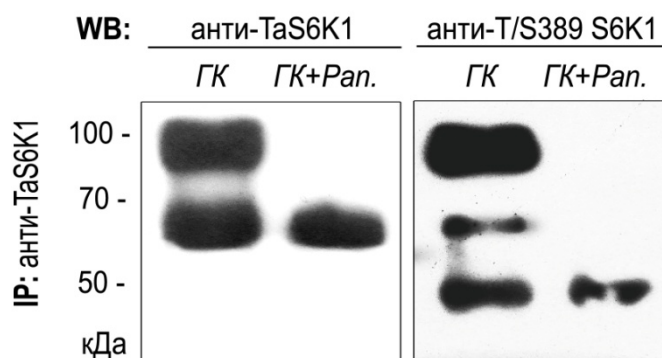


Рисунок 4 – Действие рапамицина (Rap.) на фосфорилирование TaS6K1

В последующих экспериментах белки экстракта эмбриона зерна пшеницы иммунопреципитировали с помощью анти-S6 антителами, затем иммунопреципитированные белки фракционировали с помощью ДСН-ПААГЭ. Далее переносили белки из полиакриламидного геля на PVDF мембрану и инкубировали ее с анти-S6 и антифосфо Ser236 S6 антителами. Результаты показали, что оба антитела распознают одни и те же белки. При этом, рапамицин полностью блокировал фосфорилирование иммуноосажденного белка S6 (рисунок 5).

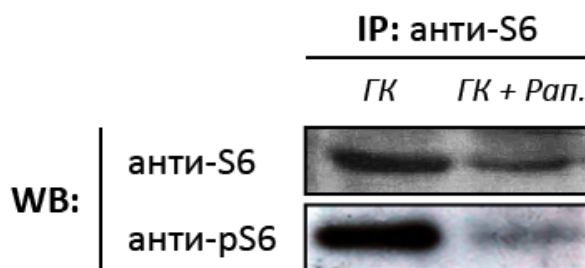


Рисунок 5 – Действие рапамицина (Рап.) на фосфорилирование рибосомального белка S6

Все вышеизложенное подтверждает, что TOR сигнальная система действительно функционирует в эмбрионе зерна пшеницы на ранних стадиях прорастания и возможно регулирует синтез белка через фосфорилирование TaS6K1. В свою очередь TaS6K1 в эмбрионе пшеницы фосфорилирует рибосомальный белок S6 через TOR-зависимый механизм.

Прорастание семян представляет собой сложный биологический процесс, в результате которого зародыш преобразуется в активно растущий и развивающийся организм. С другой стороны, прорастание представляет собой критическую стадию в жизненном цикле растения, и такие показатели качества семян, как их жизнеспособность и сила, коррелируют со скоростью синтеза белка в начальный период прорастания. В семенах и зернах растений при впитывании ими влаги происходят резкие изменения в экспрессии генов, наблюдаемые на транскрипционной и протеомном уровнях. Однако, экспериментальные данные указывают на то, что *de novo* транскрипция на первых часах прорастания нужна только для поддержания скорости процесса [32]. Считается, что все необходимые для процесса прорастания мРНК присутствуют в зрелых семенах в достаточном количестве, что позволяет им обходиться без транскрипции на начальных этапах [32-34]. В сухих созревших семенах арабидопсиса было обнаружено более 12 тысяч запасенных мРНК [33], а в зародыше рисового зерна – около 17 тысяч [34]. В отличие от транскрипции, трансляция на ранних стадиях является необходимым реquisiteм для прорастания семян, у арабидопсиса первые продукты *de novo* синтеза белков появляются уже на 8 часу [35]. В зародышах пшеницы уровень ново синтезированных белков и ферментов заметно возрастает уже в первые часы прорастания, варьируя от 3-х до 100-кратного увеличения [36, 37]. Эти данные свидетельствуют о важной роли синтеза белка в ходе прорастания зерна растений. Однако, совокупность и последовательность всех молекулярных событий, делающих возможным прорастание семени, все еще остаются мало изученными.

TOR сигнальная система является одной из основополагающих сигнальных систем, как в клетках животных, так и в клетках растений. Известно, что основной функцией mTOR является участие в регуляции синтеза белка, так как под контролем данной сигнальной системы находится фосфорилирование основных факторов инициации трансляции [9-12]. mTOR осуществляет контроль трансляции белков опосредованно через дезактивацию белка-супрессора трансляции 4E-BP1, а также через стимуляцию S6K1, ответственной за фосфорилирование и активацию рибосомных белков. Однако, 4E-BP1 белок не обнаружен в клетках растений. Некоторые компоненты TOR комплекса, такие как Raptor, mLST8/GBL белки выявлены у *Arabidopsis* [38]. Также показано, что некоторые субстраты и регуляторы TOR сигнальной системы, такие как S6 киназа и 3-фосфоинозитид-зависимая протеин киназа (PDK1) консервативны в растениях [39].

В настоящей работе впервые получены антитела специфичные к основным компонентам TOR сигнальной системы *Triticum aestivum*. С помощью иммуноблоттинга и иммунопреципитации впервые исследованы динамика изменения экспрессии TOR, TaS6K, рибосомного белка S6 и белка Raptor, а также активность TOR киназы на уровне фосфорилирования TaS6K и рибосомного белка S6. Полученные результаты открывают новые возможности исследования молекулярных механизмов сигнальных систем в клетках растений. Дальнейшее исследование роли TOR-сигнальной системы в росте и развития растений должно обеспечить лучшее понимание механизмов, лежащих в основе прорастания семян.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Karrer E.E., Chandler J.M., Foolad M.R., Rodriguez, R.L. Correlation between alpha-amylase gene expression and seedling vigor in rice // *Euphytica*. – 1993. – № 66. – P. 163-169.
- [2] Johnson K., Lenhard M. Genetic control of plant organ growth // *New Phytol.* – 2011. – № 191. – P. 319-333.
- [3] Leever S.J., McNeill H. Controlling the size of organs and organisms // *Curr. Opin. Cell Biol.* – 2005. – №17. – P. 604-609.
- [4] Huber A., Bodenmiller B., Uotila A. *et al.*. Characterization of the rapamycin sensitive phosphoproteome reveals that Sch9 is a central coordinator of protein synthesis // *Genes Dev.* – 2009. – № 23. – P. 1929-1943.
- [5] Wullschlegel S., Loewith R., Hall, M.N. TOR signaling in growth and metabolism // *Cell.* – 2006. – № 124. – P. 471-484.
- [6] Loewith R., Hall M.N. Target of rapamycin (TOR) in nutrient signaling and growth control // *Genetics.* – 2011. – № 189. – P. 1177-1201.
- [7] Jacinto E., Loewith R., Schmidt A. *et al.*. Mammalian TOR complex 2 controls the actin cytoskeleton and is rapamycin insensitive // *Nat Cell Biol.* – 2004. – № 6. – P. 1122-1128.
- [8] Laplante M., Sabatini D.M. mTOR signaling in growth control and disease // *Cell.* – № 149. – P. 274-293.
- [9] Kim D.H., Sarbassov D.D., Ali S.M. *et al.*. GbetaL, a positive regulator of the rapamycin-sensitive pathway required for the nutrient-sensitive interaction between raptor and mTOR // *Mol Cell.* – 2004. – № 11. – P. 895-904.
- [10] Brown E.J., Beal P. A., Keith C.T. Control of p70 s6 kinase-by-kinase activity of FRAP in vivo // *Nature.* – 1997. – № 377. – P. 441-446.
- [11] Sarbassov D.D., Ali S.M., Kim D.H. *et al.*. Rictor, a novel binding partner of mTOR, defines a rapamycin-insensitive and raptor-independent pathway that regulates the cytoskeleton // *Curr Biol.* – 2004. – № 14. – P. 1296-1302.
- [12] Pearce L.R., Huang X, Boudeau J. *et al.*. Identification of protor as a novel rictor-binding component of mTOR complex-2 // *Biochem J.* – 2007. – № 405. – P. 513-522.
- [13] Zhang S.H., Lawton M.A., Hunter T., Lamb C.J. Atpk1, a novel ribosomal protein kinase gene from Arabidopsis. Part 1 // *J Biol Chem.* – 1994. – № 269. – P. 17586-17592.
- [14] Mahfouz M., Kim S., Delauney A., Verma D. Arabidopsis TARGET OF RAPAMYCIN interacts with RAPTOR, which regulates the activity of S6 kinase in response to osmotic stress signals // *Plant Cell.* – 2006. – № 18. – P. 477-490.
- [15] Schepetilnikov M., Kobayashi K., Geldreich A., Caranta C., Robaglia C., Keller M., Ryabova LA. Viral factor TAV recruits TOR/S6K1 signaling to activate reinitiation after long ORF translation // *EMBO Journal.* – 2011. – № 30. – P. 1343-1356.
- [16] Menand B., Desnos T., Nussaume L. *et al.*. Expression and disruption of the Arabidopsis TOR (target of rapamycin) gene // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* – 2002. – № 99 (9). – P. 6422-6427.
- [17] Bradford M.M. Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding // *Anal. Biochem.* – 1976. – № 72. – P. 248-254.
- [18] Aimbetov R.S., Smailov B.B., Bissenbaev A.K., Sarbassov D.D. Study and characterization of expression of TOR kinase in *Zea mays*. // *KazNU bulletin. Biology series.* – 2011. – № 2(48). – P. 214-219.
- [19] Chevallet M., Luche S., Rabilloud T. Silver staining of proteins in polyacrylamide gels // *Nature Protocols.* – 2006. – № 1 (4). – P. 1852-1858.
- [20] Rosenberg I.M. Protein analysis and purification: Benchtop techniques. – 2-е изд. – Springer Science & Business Media, 2006. – 520 p.
- [21] Smailov B.B., Mursalimov A.A., Bissenbaev A.K. Isolation and characterization of ribosomal protein S6 kinase cDNA in *Triticum aestivum*. // *KazNU bulletin. Biology series.* – 2013. – № 3/1 (59). – P. 292-298.
- [22] Magnuson B., Ekim B., Fingar D.C. Regulation and function of ribosomal protein S6 kinase (S6K) within mTOR signaling networks // *Biochemical Journal Jan.* – 2012. – № 441 (1). – P. 1-21.
- [23] Xiong Y., Sheen J. Rapamycin and glucose-target of rapamycin (TOR) protein signaling in plants // *The Journal of Biological Chemistry.* – 2012. – № 287. – P. 2836-2842.
- [24] Kang S.A., Pacold M.E., Cervantes C.L. *et al.*. mTORC1 phosphorylation sites encode their sensitivity to starvation and rapamycin // *Science.* – 2013. – № 341 (6144). – P. 1236566.
- [25] Vézina C., Kudelski A., Sehgal S.N. Rapamycin (AY-22,989), a new antifungal antibiotic // *J. Antibiot.* – 1975. – № 28 (10). – P. 721-726.
- [26] Heitman J., Movva N.R., Hall M.N. Targets for cell cycle arrest by the immunosuppressant rapamycin in yeast // *Science.* – 1991. – № 253 (5022). – P. 905-909.
- [27] Sormani R., Yao L., Menand B. *et al.*. *Saccharomyces cerevisiae* FKBP12 binds *Arabidopsis thaliana* TOR and its expression in plants leads to rapamycin susceptibility // *BMC Plant Biol.* – 2007. – № 7. – 26 p.
- [28] Leiber R.M., John F., Verhertbruggen Y. *et al.*. The TOR pathway modulates the structure of cell walls in *Arabidopsis* // *Plant Cell.* – 2010. – № 22. – P. 1898-1908.
- [29] Xiong Y., McCormack M., Li L., Hall Q., Xiang C., Sheen J. Glucose-TOR signaling reprograms the transcriptome and activates meristems // *Nature.* – 2013. – № 496. – P. 181-186.
- [30] Burnett P. E., Barrow R.K., Cohen N.A., Snyder S.H., Sabatini D.M. RAFT1 phosphorylation of the translational regulators p70 S6 kinase and 4E-BP1 // *Proc Natl Acad Sci.* – 1998. – № 95. – P. 1432-1437.
- [31] Meyuhas O. Physiological Roles of Ribosomal Protein S6: One of Its Kind // *International Review of Cell and Molecular Biology.* – 2008. – № 268. – P. 1-37.
- [32] He D., Han C., Yao J., Shen S. H., *et al.*. Constructing the metabolic and regulatory pathways in germinating rice seeds through proteomic approach // *Proteomics.* – 2011. – № 11. – P. 2693-2713.
- [33] Nakabayashi K., Okamoto M., Koshihara T., Kamilya Y., *et al.*. Genome-wide profiling of stored mRNA in *Arabidopsis thaliana* seed germination: epigenetic and genetic regulation of transcription in seed // *Plant J.* – 2005. – № 41. – P. 697-709.

- [34] Howell K.A., Narsai R., Carroll A., Ivanova A. *et al.*. Mapping metabolic and transcript temporal switches during germination in rice highlights specific transcription factors and the role of RNA instability in the germination process // *Plant Physiol.* – 2009. – № 149. – P. 961-980.
- [35] Ogawa M., Hanada A., Yamauchi Y., Kuwahara A. *et al.*. Gibberellin biosynthesis and response during Arabidopsis seed germination // *Plant Cell.* – 2003. – № 15. – P. 1591-1604.
- [36] Saluja D., Bansal A., Sachar R.C. Regulation of protein kinase through de novo enzyme synthesis in germinating embryos of wheat: Enzyme purification and its autophosphorylation // *Plant Sc.* – 1987. – № 50 (1). – P. 37-48.
- [37] Thompson E.W., Lane B.G. Relation of protein synthesis in imbibing wheat embryos to the cell-free translational capacities of bulk mRNA from dry and imbibing embryos // *J Biol Chem.* – 1980. – № 255 (12). – P. 5965-5970.
- [38] Moreau M., Sormani R., Menand B., Veit B., Robaglia C., Meyer C. The TOR complex and signaling pathway in plants // *The Enzymes.* – 2010. – № 27. – P. 285-302.
- [39] Otterhag L., Gustavsson N., Alsterfjord M. *et al.*. Arabidopsis PDK1: identification of sites important for activity and downstream phosphorylation of S6 kinase // *Biochimie.* – 2006. – № 88 (1). – P. 11-21.

REFERENCES

- [1] Karrer E.E., Chandler J.M., Foolad M.R., Rodriguez, R.L. Correlation between alpha-amylase gene expression and seedling vigor in rice // *Euphytica.* 1993. № 66. P. 163-169.
- [2] Johnson K., Lenhard M. Genetic control of plant organ growth // *New Phytol.* 2011. № 191. P. 319-333.
- [3] Leevers S.J., McNeill H. Controlling the size of organs and organisms // *Curr. Opin. Cell Biol.* 2005. №17. P. 604-609.
- [4] Huber A., Bodenmiller B., Uotila A. *et al.*. Characterization of the rapamycin sensitive phosphoproteome reveals that Sch9 is a central coordinator of protein synthesis // *Genes Dev.* 2009. № 23. P. 1929-1943.
- [5] Wullschlegel S., Loewith R., Hall, M.N. TOR signaling in growth and metabolism // *Cell.* 2006. № 124. P. 471-484.
- [6] Loewith R., Hall M.N. Target of rapamycin (TOR) in nutrient signaling and growth control // *Genetics.* 2011. № 189. P. 1177-1201.
- [7] Jacinto E., Loewith R., Schmidt A. *et al.*. Mammalian TOR complex 2 controls the actin cytoskeleton and is rapamycin insensitive // *Nat Cell Biol.* 2004. № 6. P. 1122-1128.
- [8] Laplante M., Sabatini D.M. mTOR signaling in growth control and disease // *Cell.* № 149. P. 274-293.
- [9] Kim D.H., Sarbassov D.D., Ali S.M. *et al.*. GbetaL, a positive regulator of the rapamycin-sensitive pathway required for the nutrient-sensitive interaction between raptor and mTOR // *Mol Cell.* 2004. № 11. P. 895-904.
- [10] Brown E.J., Beal P. A., Keith C.T. Control of p70 s6 kinase-by-kinase activity of FRAP in vivo // *Nature.* 1997. № 377. P. 441-446.
- [11] Sarbassov D.D., Ali S.M., Kim D.H. *et al.*. Rictor, a novel binding partner of mTOR, defines a rapamycin-insensitive and raptor-independent pathway that regulates the cytoskeleton // *Curr Biol.* 2004. № 14. P. 1296-1302.
- [12] Pearce L.R., Huang X, Boudeau J. *et al.*. Identification of protor as a novel rictor-binding component of mTOR complex-2 // *Biochem J.* 2007. № 405. P. 513-522.
- [13] Zhang S.H., Lawton M.A., Hunter T., Lamb C.J. Atpk1, a novel ribosomal protein kinase gene from Arabidopsis. Part 1 // *J Biol Chem.* 1994. № 269. P. 17586-17592.
- [14] Mahfouz M., Kim S., Delauney A., Verma D. Arabidopsis TARGET OF RAPAMYCIN interacts with RAPTOR, which regulates the activity of S6 kinase in response to osmotic stress signals // *Plant Cell.* 2006. № 18. P. 477-490.
- [15] Schepetilnikov M., Kobayashi K., Geldreich A., Caranta C., Robaglia C., Keller M., Ryabova LA. Viral factor TAV recruits TOR/S6K1 signaling to activate reinitiation after long ORF translation // *EMBO Journal.* 2011. № 30. P. 1343-1356.
- [16] Menand B., Desnos T., Nussaume L. *et al.*. Expression and disruption of the Arabidopsis TOR (target of rapamycin) gene // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* 2002. № 99 (9). P. 6422-6427.
- [17] Bradford M.M. Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding // *Anal. Biochem.* 1976. № 72. P. 248-254.
- [18] Aimbetov R.S., Smailov B.B., Bissenbaev A.K., Sarbassov D.D. Study and characterization of expression of TOR kinase in *Zea mays*. // *KazNU bulletin. Biology series.* 2011. № 2(48). P. 214-219.
- [19] Chevallet M., Luche S., Rabilloud T. Silver staining of proteins in polyacrylamide gels // *Nature Protocols.* 2006. № 1 (4). P. 1852-1858.
- [20] Rosenberg I.M. Protein analysis and purification: Benchtop techniques. 2-е изд. Springer Science & Business Media, 2006. 520 p.
- [21] Smailov B.B., Mursalimov A.A., Bissenbaev A.K. Isolation and characterization of ribosomal protein S6 kinase cDNA in *Triticum aestivum*. // *KazNU bulletin. Biology series.* 2013. № 3/1 (59). P. 292-298.
- [22] Magnuson B., Ekim B., Fingar D.C. Regulation and function of ribosomal protein S6 kinase (S6K) within mTOR signaling networks // *Biochemical Journal.* 2012. № 441 (1). P. 1-21.
- [23] Xiong Y., Sheen J. Rapamycin and glucose-target of rapamycin (TOR) protein signaling in plants // *The Journal of Biological Chemistry.* 2012. № 287. P. 2836-2842.
- [24] Kang S.A., Pacold M.E., Cervantes C.L. *et al.*. mTORC1 phosphorylation sites encode their sensitivity to starvation and rapamycin // *Science.* 2013. № 341 (6144). P. 1236566.
- [25] Vézina C., Kudelski A., Sehgal S.N. Rapamycin (AY-22,989), a new antifungal antibiotic // *J. Antibiot.* 1975. № 28 (10). P. 721-726.
- [26] Heitman J., Movva N.R., Hall M.N. Targets for cell cycle arrest by the immunosuppressant rapamycin in yeast // *Science.* 1991. № 253 (5022). P. 905-909.

- [27] Sormani R., Yao L., Menand B. *et al.*. *Saccharomyces cerevisiae* FKBP12 binds *Arabidopsis thaliana* TOR and its expression in plants leads to rapamycin susceptibility // *BMC Plant Biol.* 2007. № 7. 26 p.
- [28] Leiber R.M., John F., Verhertbruggen Y. *et al.*. The TOR pathway modulates the structure of cell walls in *Arabidopsis* // *Plant Cell.* 2010. № 22. P. 1898-1908.
- [29] Xiong Y., McCormack M., Li L., Hall Q., Xiang C., Sheen J. Glucose-TOR signaling reprograms the transcriptome and activates meristems // *Nature.* 2013. № 496. P. 181-186.
- [30] Burnett P. E., Barrow R.K., Cohen N.A., Snyder S.H., Sabatini D.M. RAFT1 phosphorylation of the translational regulators p70 S6 kinase and 4E-BP1 // *Proc Natl Acad Sci.* 1998. № 95. P. 1432-1437.
- [31] Meyuhas O. Physiological Roles of Ribosomal Protein S6: One of Its Kind // *International Review of Cell and Molecular Biology.* 2008. № 268. P. 1-37.
- [32] He D., Han C., Yao J., Shen S. H., *et al.*. Constructing the metabolic and regulatory pathways in germinating rice seeds through proteomic approach // *Proteomics.* 2011. № 11. P. 2693-2713.
- [33] Nakabayashi K., Okamoto M., Koshihata T., Kamilya Y., *et al.*. Genome-wide profiling of stored mRNA in *Arabidopsis thaliana* seed germination: epigenetic and genetic regulation of transcription in seed // *Plant J.* 2005. № 41. P. 697-709
- [34] Howell K.A., Narsai R., Carroll A., Ivanova A. *et al.*. Mapping metabolic and transcript temporal switches during germination in rice highlights specific transcription factors and the role of RNA instability in the germination process // *Plant Physiol.* 2009. № 149. P. 961-980.
- [35] Ogawa M., Hanada A., Yamauchi Y., Kuwahara A. *et al.*. Gibberellin biosynthesis and response during *Arabidopsis* seed germination // *Plant Cell.* 2003. № 15. P. 1591-1604.
- [36] Saluja D., Bansal A., Sachar R.C. Regulation of protein kinase through de novo enzyme synthesis in germinating embryos of wheat: Enzyme purification and its autophosphorylation // *Plant Sc.* 1987. № 50 (1). P. 37-48.
- [37] Thompson E.W., Lane B.G. Relation of protein synthesis in imbibing wheat embryos to the cell-free translational capacities of bulk mRNA from dry and imbibing embryos // *J Biol Chem.* 1980. № 255 (12). P. 5965-5970.
- [38] Moreau M., Sormani R., Menand B., Veit B., Robaglia C., Meyer C. The TOR complex and signaling pathway in plants // *The Enzymes.* 2010. № 27. P. 285-302.
- [39] Otterhag L., Gustavsson N., Alsterfjord M. *et al.*. *Arabidopsis* PDK1: identification of sites important for activity and downstream phosphorylation of S6 kinase // *Biochimie.* 2006. № 88 (1). P. 11-21.

TOR/S6K СИГНАЛДЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ БИДАЙ ТҰҚЫМНЫҢ ӨНУІ КЕЗІНДЕГІ ҚЫЗМЕТІ

Б. Б. Смайлов, К. К. Жапар, А. А. Мурсалимов, Ж. Д. Акишев, А. К. Бисенбаев

Биология және биотехнология проблемалары ғылыми-зерттеу институты,
әл-Фараби Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Түйін сөздер: TOR киназа, S6K киназа, S6 рибосомалды белок, бидай тұқымның өнуі.

Аннотация. Осы жұмыста алғашқы рет *Triticum aestivum* TOR сигналдық жүйесінің негізгі компоненттеріне арналған антиденелер алынған. Иммуноблоттинг көмегімен алғашқы рет TOR, TaS6K, рибосомалды S6 белогы және RapTOR белогының экспрессияларының динамикасы зерттелінді. TORC1 сигналдық жүйесінің негізгі компоненттері бидай эмбрионында кездеседі және инкубацияның барлық уақытында экспрессияланатыны көрсетілді. TOR киназаның белсенділігі, TaS6K-дің және S6 рибосомалды белогының фосфорлану деңгейінде айқындалды. TaS6K-дің фосфорлануы гиббереллин қышқылымен (ГК) 3 сағаттық инкубацияланудан кейін, ал фосфорлану бойынша максимум деңгейіне 24 сағаттық инкубациядан кейін жететіні көрсетілді. ГК S6 белгының Ser236 бойынша фосфорлануын ынталандыратыны дәлелденді. Сонымен бірге, рапамициннің 5 және 10 μM мөлшерінде TaS6K мен рибосомальді S6-дің фосфорлануын тежеді. Осы нәтижелер, TOR сигналдық жүйесінің бидай дәнінің эмбрионында алғашқы өніп-өсу кезеңдерінен бастап белсенді болатынын және кей жағдайда белок синтезін TaS6K1-ді фосфорлау арқылы реттеп отыратынын көрсетеді. TaS6K1 өз кезеңінде бидай эмбрионында рибосомальді S6 ақуызын TOR-тәуелді механизм арқылы фосфорлайды.

Алынған нәтижелер өсімдік клеткаларында синалды жүйелердің әсер етуінің молекулалық механизмдерін зерттеуде жаңа мүмкіндіктер ашады. Өз кесегіне TOR-сигналды жүйені өсімдіктің өніп-өсу мен даму деңгейлерінде зерттеу, дәндердің негізгі даму механизмдерін түсінуін тереңдетеді.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 24 – 27

AGE CHANGES OF COGNITIVE FUNCTIONS OF GETTING OLD ORGANISM

B. I. Zhaksymov¹, N. T. Ablaykhanova¹, Sh. K. Bakhtiyarova²

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,

²RSE "Institute of Human and Animal Physiology" CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: bolat_kaz@inbox.ru

Key words: motivation, behavior, emotional stress.

Abstract. It is shown that with the aging of the body changes and emotional functioning of an organism vegetative background, reduced resistance to stress, "empathy", slows down the playback speed of memory traces, there is a tendency to the extinction of the orienting-investigative reaction due to lower stability and increased motivation of fear and fear reactions, reflecting an overall decline in integrative processes in the brain.

УДК 612.014;591.11.001;612.821;612.42

ҚАРТАЙЫП БАРА ЖАТҚАН ОРГАНИЗМДЕГІ КОГНИТИВТІ ҚЫЗМЕТТІҢ ӨЗГЕРУІН ЗЕРТТЕУ

Б. И. Жақсымов¹, Н. Т. Аблайханова¹, Ш. Қ. Бахтиярова²

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

²«Адам және жануарлар физиологиясы» институты, ҚР БҒМ ҒК РМК, Алматы, Қазақстан

Түйін сөздер: тотықтырғыш күйзеліс, когнитивті қызметтер, қартаю, кеңістікті бағдарлау, ашық алаң, моррис су лабиринті, айқас лабиринт.

Аннотация. Ағзаның қартаюы мен қатар эмоционалады және вегетативті сипатта ағзада өзгерістер жүреді. Есте сақтау қабілетінің жылдамдығы азайып, оның орны күйзеліспен және оған тұрақтылығы құлдырай береді. Соның салдарынан ағзада қорқыныш және түрлі сырқаулар белең алып, ағзаның қарсы тұруы әлсірей береді. Бұл өз кезегінде бас миындағы интегративті үрдістерді баяулатуға әсерін тигізетінін көрсетті. Жас жануарларда жүйке жүйесінің төзімділігі айқын, эмоционалды және вегетативті іс-әрекеті деңгейі бірқалыпты екендігі көрінеді.

Кіріспе. Жас шамасы ұлғайған сайын ми құрылымдарында, диенді конъюгаттар, малонды диальдегид, азот оксиді деңгейлері жоғарылағандығы және супероксиддисмутаза және каталаза белсенділігі деңгейі төмендегендігі туралы статистикалық құнды мәліметтер алынды. Бұл бос-радикалды тотығудың алғашқы белсендендірілгенін және ЛАТ өнімдері әсерінен антиоксиданттық жүйе ферментативтік белсенділігінің екінші кезеңдегі басыңқылағандығын көрсетеді.

Ағзаның қартаю кезінде ми ткандеріндегі ферментативті антиоксиданттық жүйелер үйлесімді қызметі бұзылады – бұл супероксиддисмутаза деңгейінің айқын емес фонында каталаза белсенділігінің едәуір төмендегендігінен көрінеді. Жас ұлғайған сайын оң жақ ми жартышарында апоптоз белсенділігі жоғарылап, соның фонында ол сол жақ жартышарында төмендегендігі анықталды. Бұл қартайған ағза ми құрылымдарында про-және антиапоптоздық ортақ үрдісті тепе-теңсіздіктің дамуын көрсетеді.

Бақылау тобындағы жануарлардың когнетивті қызметін зерттеу барысында есте сақтау қабілетінің және кеңістіктік-бағдарлау үрдісінің төмендегенін анықталды.

Зерттеу әдістері: тәжірибе салмағы 200–290 г келетін 65 тексіз ақ егеуқұйрықтарға жүргізілді. Жануарларды жас ерекшеліктеріне қарай үш топқа бөлдік. 1-ші топ 12 айлық, 2-ші топ 18 айлық және 3-ші топ 24 айлық егеуқұйрықтар. Жүргізілген зерттеу жұмыстары «Экспериментке жануарларды пайдалану ережелеріне сәйкес жүргізілді» (12.08.1977 ж. № 755 қосымшасына сәйкес СССР Денсаулық сақтау министрлігінің шыққан бұйрығы бойынша) Зерттеу бағдарламасына сәйкес «Ашық дала», «Айқас лабиринт», «Морристің су лабиринті»; тестері бойынша, 12, 18 және 24 айлық егеуқұйрықтадың когнитивті қызметтеріндегі ерекшеліктер анықталды, сонымен бірге липидтердің асқын тотығы деңгейі, каталаза белсенділігі анықталды [3].

«Ашық алаң» тесті – Холл ұсынған әдіс бойынша кеңістікті бағдарлауға негізделген күйзеліске төзімділігін анықтайтын әдіс.

«Морристың су лабиринті» – арнайы су құйылған қауызда жүргізілетін кеңістікті бағдарлап, есте сақтау қабілетін зерттеу мақсаты негізінде жасалған әдістің түрі. Бұл әдіс бойынша 4 күн тұрақты бір нүктеге орналасқан платформа бойынша 4 бағытта жүргізіледі. 5 күні платформа орны ауыстырылып жүргізіледі. 14 күн өткен соң, тәжірибе қайта қайталаынады. Нәтижесі секундпен есептелінеді [4].

«Айқас лабиринт» - күйзеліс пен үрейге төзімділігін сынауға негізделген әдістің бір түрі. Әдісті арнайы құрылғы көмегімен жүргізіледі. Құрылғыда ашық және жабық дәлездер арқылы егеуқұйрықтың іс әрекетін бақылау негізінде жүргізіледі.

Алынған нәтижелер Microsoft Excel бағдарламасын пайдалана отырып статистикалық өңдеулер жасалынды және параметрдегі өзгерістер Фишер–Стьюденттің жұпсыз критерін еске ала отырып, $p \leq 0.05$ кезінде нақты деп есептелінді.

Зерттеу нәтижелері. «Ашық алаңда» жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде көлденең бағытта жүріп өткен торларының саны ересек және қартайған егеуқұйрықтарда 46, 12 айлық жас егеуқұйрықтарда 49 (1-кесте). Алаң ішінде тік тұру параметрі бойынша 18 айлық топта 12 айлық жас егеуқұйрықтармен салыстырғанда 8–10 % аралығында, қартайған жануарлар тобында жас топтағылармен салыстырғанда 18–20 % көрсетті. Груминг бойынша барлық топтарда 11–14 секунд аралығын қамтыды. Нәжістің сыртқа шығарылу көрсеткіші бойынша 2,5 бірліктен аспады. Күйзеліске төзімділікті сипаттайтын белгі бойынша 12 айлықтағы жануарлар тобы ашық алаң ортасындағы жарық аймаққа өте алды. Орталық нүктедегі олардың уақыты 15 секунд. Қалған екі топтағы жануарлар алаң ортасындағы шаршыға бармады. Ол үрей мен қорқыныштың басым екендігінің белгісі.

1-кесте – «Ашық алаң» тесті бойынша бақылау тобындағы 12, 18 және 24 айлық егеуқұйрықтардың зерттеу нәтижелері

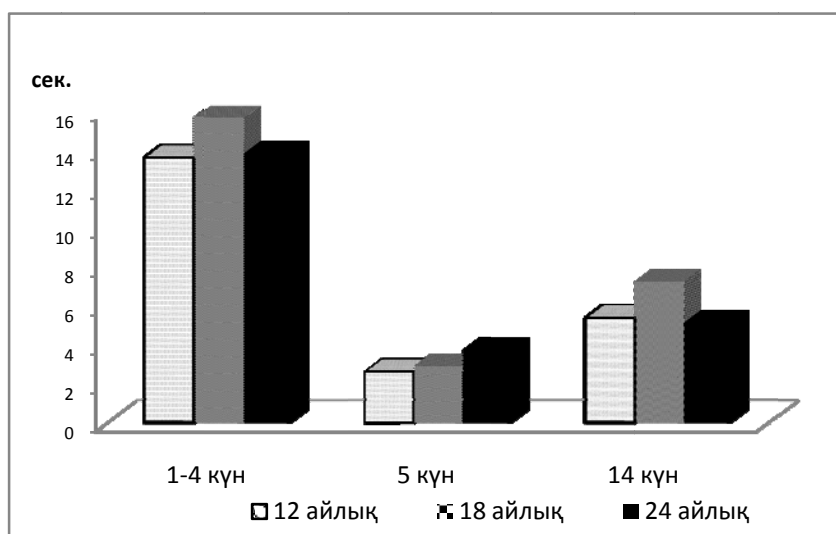
Көрсеткіштер/ топтар	КҚБ	ТҚБ	Груминг, с	Нәжіс, дана	Торталық., с	Реверс
12-айлық	48,44±5,31	6,13±0,97	11,42±0,56	1,33±0,28	15,00±0,14	2,19±0,29
18-айлық	46,36±5,03	5,57±0,56	13,93±2,02	2,43±0,62	–	2,36±0,33
24-айлық	46,08±3,72	4,84±0,44	14,25±2,67	2,50±0,28	–	3,09±0,37

Түсініктемелері: КҚБ – көлденең қозғалыс белсенділігі; ТҚБ – тік қозғалыс белсенділігі (тұру); груминг – гигиеналық үрдістер, жуыну, қасыну және т.б., нәжіс саны, дана; Торталық., с – жануарлардың ашық алаң ортасында болу уақыты; реверс – кері қайту.

«Морристің су лабиринті» бойынша жүргізілген әдісі бойынша алынған нәтижелерді диаграмма түрінде көрсетілген. Төрт бағыт бойынша су астындағы платформаны табу уақыты әр топта әр түрлі нәтижеге қол жеткіздік (сурет).

1–4 күнде аталған үш топтың платформаны табу жылдамдығы 5 және 14 күндерге қарағанда алдеқайда ұзақ. Табу уақыты – 14–17 секунд аралығында, 5 күні алғашқы күнгі алынған нәтижемен салыстырғанда біршама жылдам. 4–6 секунд аралығында платформаны тапқан. Он төрт күнен кейін зерттеу жұмысы қайта жүргізілді. Алынған нәтижелер бойынша көрсеткіштер 5-күнмен салыстырғанда платформаны табу жылдамдығы баяу, ал бастапқы кезеңмен салыстырғанда біршама жылдам. Топтар арасындағы уақыт айырмашылығы мен табу жылдамдығы бойынша 12 айлық егеуқұйрықтардың көрсеткіші басқа топпен салыстырғанда 18 айлықтан 19 %-ға жылдам,

24 айлық топпен салыстырғанда 7 %-ға жылдам. Демек, платформаны табу жылдамдығының жоғары болуы, есте сақтау қабілетінің мен кеңісті бағдарлау жылдамдығының жоғары екенін көрсетті. Басқа топтарда мидың интегралды үрдісінің төмендеуіне әкеліп соқтырды.



«Морристың су лабиринті» бойынша үш топқа (12, 18 және 24 айлық) жүргізілген зерттеудің нәтижесі

2-кесте – «Айқас лабиринт» бойынша 12, 18 және 24 айлық егеуқұйрықтардың зерттеу нәтижесі

Көрсеткіштер	Егеуқұйрықтардың жасына байланысты топтарға бөлу			
	12 айлық	18 айлық	24 айлық	
Контроль				
Кіру саны	А	0	1,33±0,88	1,00
	Ж	1,00	2,00±0,57	1,60±0,33
Болу уақыты	А	0	10,33±7,50	19,00±6,65
	Ж	300,00	289,60±7,50	281,00±6,65
Грумминг	А	0	0	0
	Ж	15,00±5,13	0	31,66±9,06
Тік тұру саны	А	0	0	0
	Ж	3,33±0,88	2,33±1,20	9,00±2,64
Ашық дәліздегі іліну көрсеткіші		0	1,00±0,57	1,33±0,33

А – ашық дәліз, Ж – жабық дәліз.

«Айқас лабиринт» тесті бойынша, белсенділік танытқан топ 24 айлық егеуқұйрықтар. Олар басқа топтармен салыстырғанда белсенді қозғалыста болды. Кіру саны бойынша ашық дәлізге карағанда жарық дәлізге көп кірді және осы дәліздегі болу уақыты ұзақ. Дәліздегі ұзақ болу мен тынымсыз қозғалыстар белгісіз бір нәрселерге эмоциялық тұрғыдан алаңдаулы және бойындағы үрейдің артуын білдіреді [5].

Қорытынды. Бақылау тобының үш түрлі жас ерекшеліктегі топтардағы егеуқұйрықтардың когнитивті қызметін анықтау барысында жүргізілген жұмыстарды қорытындылай келе, ағзаның қартаюы барысында «уайымшылдық», күйзеліске төзе білу және есте сақтау қабілетінің жылдамдығы жас ұлғая келе төмендейтінін көрсетті. Қартайған жануарлар күйзеліске бейім және үрей мен қобалжуға әлдеқайда тез шалдығады. Жас егеуқұйрықтарда жүйке жүйесінің күйзеліске төзімділігі мен қорқыныш бен үрейді сөйілте білу қарқыны жоғары және кеңістікті бағдарлау бойынша ми қызметінің интегративті үрдісі жақсы жүретіндігі анықталды.

ОДЕБИЕТ

- [1] Анисимов В.Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения. – СПб.: Наука, 2003. – 468 с.
- [2] Войтенко В.П. Системные механизмы развития и старения. – Л.: Наука, 1986. – 184 с.
- [3] Судаков С.К., Назарова Г.А., Алексеева Е.В., Башкатова В.Г. Определение уровня тревожности у крыс: расхождение результатов в тестах “открытое поле”, “крестообразный приподнятый лабиринт” и тесте Фогеля // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2013. – Т. 155, № 3. – С. 7-12.
- [4] Hall C.S. Emotional behavior in the rat. I., Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality // J. Comp. Psychol. – 1934. – Vol. 18. – P. 385-403.
- [5] Тюренков И.Н., Воронков А.В., Робертус А.И. Изучение влияния недостаточности половых гормонов на мнестические и когнитивные функции животных обоего пола // Бюллетень Волгоградского научного центра РАН. – 2006. – № 3. – С. 15-18.

REFERENCES

- [1] Anisimov, V.N. Molekuljarnye i fiziologicheskie mehanizmy starenija. SPb.: Nauka, 2003. 468 s. (in Russ.).
- [2] Vojtenko, V.P. Sistemnye mehanizmy razvitija i starenija. L.: Nauka, 1986. 184 s. (in Russ.).
- [3] Sudakov S.K., Nazarova G.A., Alekseeva E.V., Bashkatova V.G. Opredelenie urovnja trevozhnosti u krys: rashozhdenie rezul'tatov v testah “otkrytoe pole”, “krestoobraznyj pripodnjatyj labirint” i teste Fogelja // Bjul'teten' jeksperimental'noj biologii i mediciny. 2013. T. 155, N 3. S. 7-12 (in Russ.).
- [4] Hall C.S. Emotional behavior in the rat. I., Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality // J. Comp. Psychol. 1934. Vol. 18. P. 385-403.
- [5] Tjurenkov I.N., Voronkov A.V., Robertus A.I. Izuchenie vlijanija nedostatochnosti polovyh gormonov na mnesticheckie i kognitivnyye funkcii zhivotnyh oboego pola // Bjul'teten' Volgogradskogo nauchnogo centra RAMN. 2006. N 3. P. 15-18 (in Russ.).

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ
СТАРЕЮЩЕГО ОРГАНИЗМА

Б. И. Жаксымов¹, Н. Т. Аблайханова¹, Ш. К. Бахтиярова²

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

²РГП «Институт физиологии человека и животных» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: мотивация, поведение, эмоциональный стресс.

Аннотация. Показано, что по мере старения организма меняется эмоциональный и вегетативный фон обеспечения организма, снижается устойчивость к стрессу, «сопереживанию», замедляется скорость воспроизведения памятных следов, наблюдается тенденция к угасанию ориентировочно-исследовательской реакции на фоне снижения устойчивости мотивации и усиления реакции боязни и страха, что отражает общее снижение интегративных процессов в мозгу.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 28 – 33

INFLUENCES OF FS-1 MEDICINE ON THE CYTOPLASMATIC MEMBRANE OF *E. COLI*

S. Kassymbekova, B. Kerimzhanova, A. Ilyin

JSC “Scientific Center for Anti-Infectious Drugs”, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: s_kassymbekova@mail.ru

Keywords: Iodinated medicine FS-1, membrane permobilization, membrane lytic activity.

Abstract. According to WHO data presented in 2015, the mortality rate from infectious diseases takes the second place in the world after cardiovascular diseases, that is why it is actual today (WHO, 2015). The widespread introduction into clinical practice of antimicrobial agents led to the formation of drug resistance in microorganisms. Struggle against drug resistance has now taken a global dimension. At the same time one of the ways to overcome resistance of microorganisms to chemotherapeutic drugs is the creation of new chemotherapeutic agents, differing action to the antimicrobial mechanism. So there is a group of halogenated organic substances that are characterized by extremely high antibacterial and antiviral properties [2]. The JSC "Scientific Center for anti-infectious drugs" designed and synthesized compositions of iodine-containing ionic polymer-based systems. It developed a new iodinated drug FS-1 and received a patent for the RK №20129000 (2014.). The medical substance FS-1 is registered in the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan under № 248 from 04.08.2015 years. This article presents the results of studying the effects of medical substance FS-1 on bacterial membrane permeability in experimental culture *E.coli* and determination membrane lital drug activity.

УДК 615.281.9:611.018.821

ВЛИЯНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА ФС-1 НА ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКУЮ МЕМБРАНУ *E. COLI*

С. С. Касымбекова, Б. Ф. Керимжанова, А. И. Ильин

АО «Научный центр противоиных препаратов», Алматы, Казахстан

Ключевые слова: иодсодержащее лекарственное средство ФС-1, проницаемость клеточных мембран, мембранолитическая активность.

Аннотация. По данным ВОЗ, смертность от инфекционных болезней занимает второе место в мире после заболеваний сердечнососудистой системы, отсюда проблема является на сегодня актуальной (WHO, 2015). Широкое внедрение в клиническую практику противомикробных препаратов обусловило формирование лекарственной устойчивости у микроорганизмов. Борьба с лекарственной устойчивостью в настоящее время приобрела глобальные масштабы. При этом одним из путей преодоления резистентности микроорганизмов к химиопрепаратам является создание новых химиотерапевтических средств, отличающихся механизмом антимикробного действия. Так существует группа галогенпроизводных органических веществ, которым присущи экстремально высокие антибактериальные и противовирусные свойства [2]. В АО «Научный центр противоиных препаратов» разработаны и синтезированы композиции иодсодержащих ионных комплексов на полимерной основе. Разработано новое иодсодержащее лекарственное средство ФС-1 и получен Патент РК за №20129000 (2014г.). Лекарственный препарат ФС-1 зарегистрирован в МЗ РК за № 248 от 08.04.2015 года. В статье представлены результаты изучения воздействия лекарственного средства ФС-1 на проницаемость бактериальной мембраны в эксперименте на культуре *E.coli* и определение мембранолитической активности препарата.

Известно, что иод нарушает структуры бактериальных трансмембранных белков и белков-ферментов, не имеющих мембранной защиты [3, 4].

Окисленные трансмембранные белки теряют свою кристаллическую структуру и нарушаются их функции. Окисление же мембранных фосфолипидов приводит к возрастанию подвижности полярных $-N^+$ $-(CH_2)_3$ -групп; увеличению вращательной подвижности С-С связей, что приводит к ускорению латеральной диффузии молекул через мембрану [5].

Также, по мнению некоторых авторов, окисление липидов приводит к ослаблению липид-белковых взаимодействий, что облегчает выход липидов из мембран и как следствия лизису бактериальной мембраны [6-8].

В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение влияния нового иодсодержащего лекарственного средства ФС-1 на бактериальную клетку.

Материалы и методы. В качестве модельного микроорганизма взят музейный штамм *E.coli* ATCC 25922, полученный с Американской Коллекции Типовых Культур (АТСС).

Определение проницаемости интактных клеток проводили по методике, основанной на спектрофотометрическом измерении выхода низкомолекулярных соединений из бактериальных клеток [9]. При этом культивирование тестовых штаммов микроорганизма проводили на жидкой питательной среде. Сбор бактериальной массы культуры осуществляли в начале фазы стационарного роста. Затем проводили центрифугирование с целью очистки культуры от среды. Бактериальную суспензию готовили на физиологическом растворе с нейтральным рН (рН = 7,0) согласно стандарту мутности равной $1,5 \cdot 10^8$ КОЕ/мл.

В работе использованы следующие концентрации ФС-1: 0,1; 0,05 и 0,025 мкг/мл. Положительным контролем служила суспензия *E.coli*, обработанная органическим буферным раствором (Perm Buffer), который заведомо повышает проницаемость мембран. Отрицательным контролем служила суспензия культур без воздействия ФС-1. Так же ставили «Бланки» – тестируемые концентрации ФС-1 на физ. растворе, которые как фон автоматически вычитались прибором с полученных экспериментальных данных. Для отрицательного контроля в качестве бланка брали чистый физ. раствор, а для положительного контроля – физ. раствор с Perm Buffer.

Оптическую плотность супернатанта замеряли в 5-ти повторах на спектрофотометре Smart Spec Plus при длине волны 260/280 нм.

Результаты эксперимента выражали в процентах по отношению к отрицательному контролю, принимаемому за 100 %.

Определение мембранолитической активности препарата ФС-1 проводили на сферопластах *E.coli* ATCC 25922 [9].

Получали сферопласты путем воздействия на культуру *E.coli* ферментным препаратом – лизоцимом. Чистоту выделенных сферопластов контролировали фазово-контрастной микроскопией мазков на микроскопе Leica DM 2500.

Исследуемые концентрации лекарственного средства ФС-1 были: 1000, 800, 600, 400, 300, 150, 100, 75, 50, 25, 5 и 1 мкг/мл.

Отрицательным контролем служила суспензия сферопластов без воздействия препарата ФС-1. Так же ставили тестируемые концентрации препарата ФС-1 в том же буфере, что и сферопласты суспендировали, и данную пробу использовали как «бланк» при замерах оптической плотности.

Замеры оптической плотности проводили с помощью микропланшетного ридера Multiscan ascent и спектрофотометре Lamda 35 (Perkin Elmer, США) при длине волны 540 нм в течение 30 мин с интервалом в 5 мин.

Контроль лизиса сферопластов проводили после 30 мин замеров посредством высевов суспензий сферопластов на плотные питательные среды, которых инкубировали в термостате 24–48 ч при температуре 37 °С.

Результаты. В опытах изучения проницаемости мембраны клеток при воздействии различных концентраций лекарственного средства ФС-1 нами использован метод спектрофотометрической детекции выхода низкомолекулярных соединений из бактериальных клеток. Так как согласно литературным данным в естественных условиях из бактериальной клетки в среду их обитания выходят различные генетические элементы (таких как транспозоны, мобильных генетических элементов, РНК) а так же АТФ, АДФ и АМФ молекулярная масса которых не превышает 900 Д.

Так же они достаточно липофильны, то есть хорошо растворимы в липидах, что облегчает быстрое проникновение сквозь липидный бислой клеточной мембраны [10, 11]. В виду того, что внутри бактериальной клетки осмотическое давление в несколько раз, а иногда и в десятки раз выше, чем во внешней среде, при повышении проницаемости бактериальной мембраны липофильные низкомолекулярные соединения устремляются в наружу [12]. Тем самым могут служить как сигнальные молекулы изменения проницаемости цитоплазматической мембраны.

Исследования выхода низкомолекулярных соединений из клеток бактерии показали, что все тестируемые концентрации ФС-1 повышают проницаемость бактериальной клетки для выхода низкомолекулярных соединений в культуральную жидкость (рисунок 1).

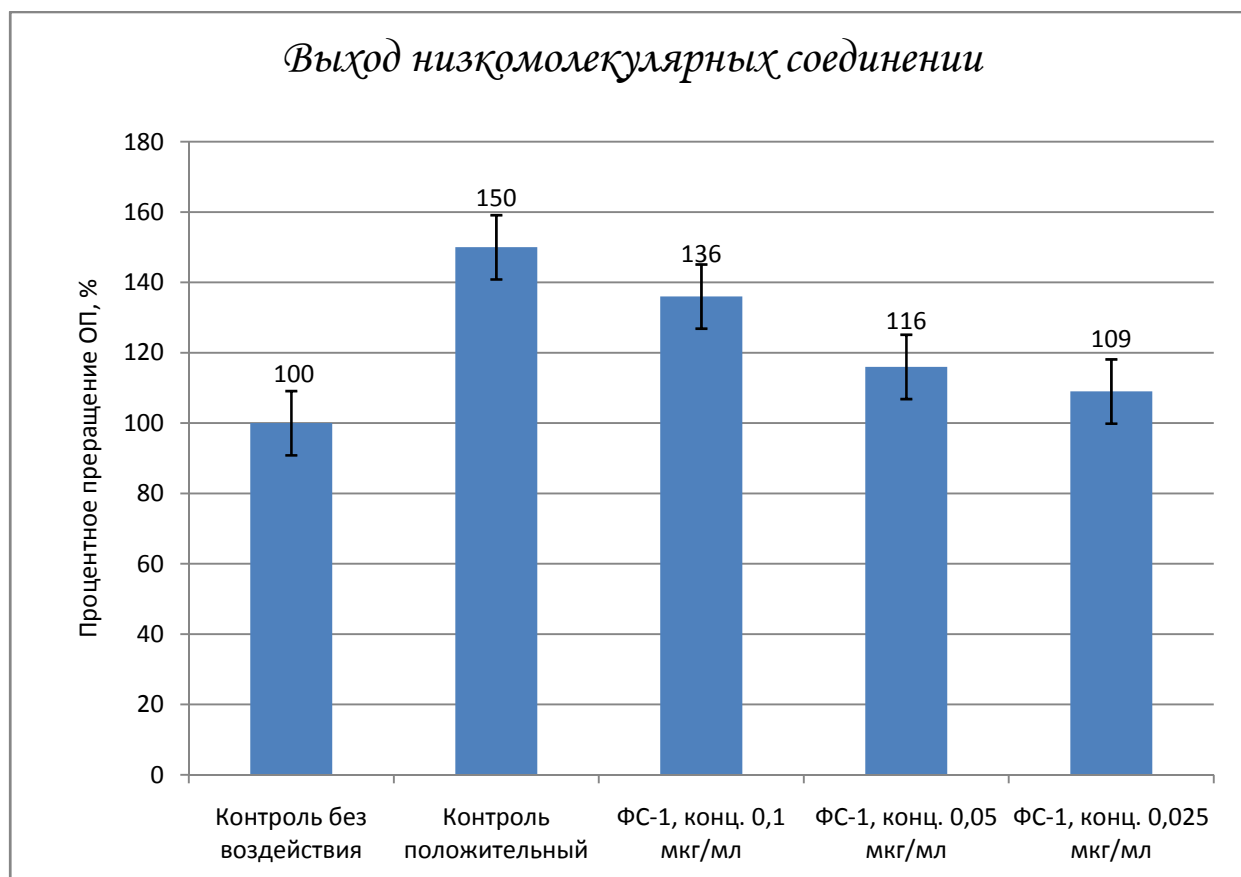


Рисунок 1 – Выход низкомолекулярных соединений из клеток *E.coli* на физиологическом растворе

Как показано на рисунке 1, выход низкомолекулярных соединений из бактериальной клетки под воздействием препарата ФС-1 в концентрации 0,1 мкг/мл на физ. растворе (рН = 7,0) увеличился на 36 %, а в концентрации 0,05 мкг/мл – на 16 %, и в концентрации 0,025 мкг/мл – на 9 %. Данный эксперимент проведен в пятикратной повторности.

Таким образом, исследуемый препарат ФС-1 способствует увеличению количества внутриклеточных низкомолекулярных соединений в культуральной жидкости, что в свою очередь свидетельствует о влиянии препарата ФС-1 на проницаемость, как клеточной мембраны, так и стенки.

Под клеточной стенкой располагается цитоплазматическая мембрана. Одной из основных функций цитоплазматической мембраны является участие в процессах дыхания и деления клетки. Поэтому следующим этапом исследования являлось изучение мембранолитической активности препарата ФС-1 на сферопластах т.е. на клетках лишенных частично клеточной стенки.

Данная методика основана на спектрофотометрических замерах оптической плотности сферопластов по изменению оптической плотности суспензии при длине волны 540 нм.

При фазово-контрастной микроскопии выделенных сферопластов полученная картина соответствовала литературным данным о сферопластах *E.coli* (рисунок 2).

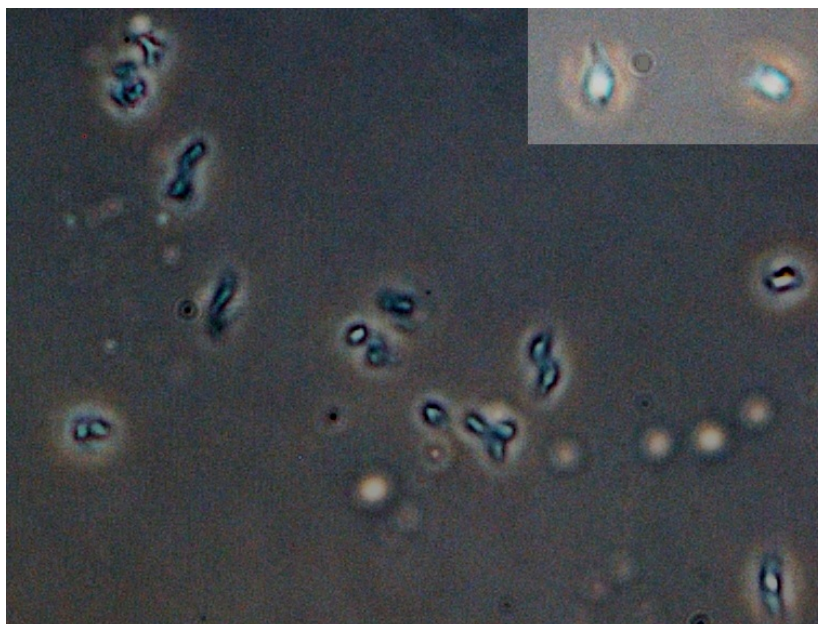


Рисунок 2 – Полученные сферопласты *E.coli* ATCC 8739.
Фазово-контрастная микроскопия, увл.10x100

Замеры на УФ-спектромере Lamda 35 проводили в течение 30 мин с интервалом 5 мин. Такая временная экспозиция выбрана на основании литературных данных, согласно чему сферопласты в данном буферном растворе активны до 30 мин [9].

При проведении замеров выявлено, что концентрации ФС-1 от 800 по 100 мкг/мл, включительно, в буферном 1 М растворе сахарозы и 10 мМ трис-НСl сохранял свой специфический цвет, что свидетельствовало о недостоверности результатов замера. Дальнейшими исследованиями установлено, что в результате замеров концентрации препарата ФС-1 от 75 по 1 мкг/мл скорость лизиса сферопластов *E.coli* прямо пропорционально исследуемой концентрации препарата ФС-1. Так наибольший лизис сферопластов наблюдали в концентрации препарата 75 мкг/мл, а наименьший при 1 мкг/мл соответственно как показано на рисунке 3.

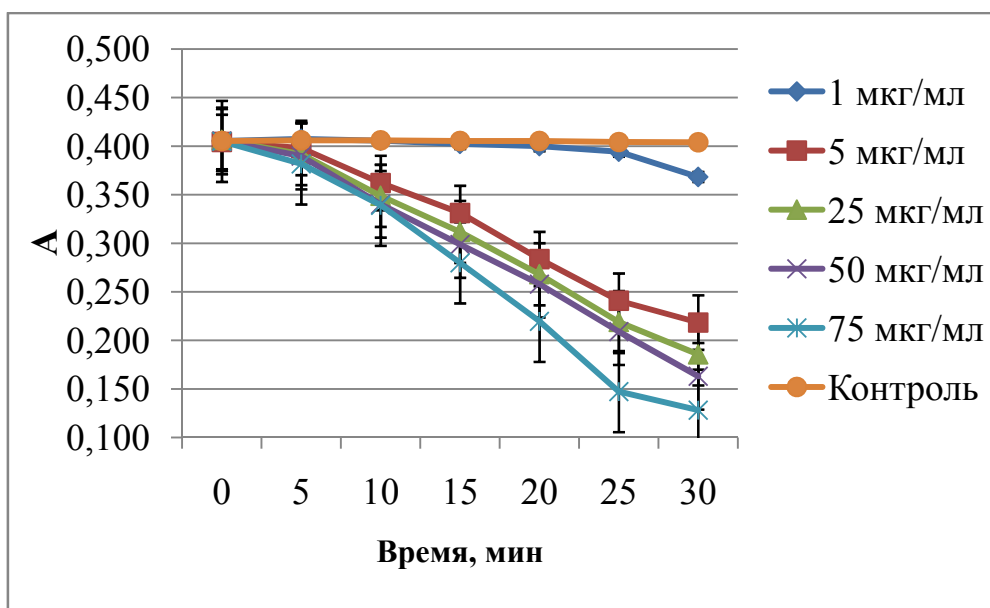


Рисунок 3 – Лизис сферопластов *E.coli* под воздействием препарата ФС-1

Как видно на рисунке 3, сферопласты уже с пятой минуты воздействия ФС-1 в концентрациях от 5 до 75 мкг/мл начинают лизироваться. Тогда как лизирующее действие препарата ФС-1 в концентрации 1 мкг/мл проявляется только после 25 мин воздействия.

Микробиологическими методами исследований в чашках с контрольными высевами суспензий сферопластов также наблюдается доза зависимый лизис сферопластов, как показано в таблице.

Бактериологический контроль лизиса сферопластов

Условия эксперимента	Количество жизнеспособных клеток, КОЕ/мл	
	до воздействия	после 30 мин воздействия
Контроль	$1,5 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^8$
1 мкг/мл ФС-1	$1,5 \cdot 10^8$	$1,4 \cdot 10^7$
5 мкг/мл ФС-1	$1,5 \cdot 10^8$	$8,2 \cdot 10^4$
25 мкг/мл ФС-1	$1,5 \cdot 10^8$	$3 \cdot 10^3$
50 мкг/мл ФС-1	$1,5 \cdot 10^8$	$9 \cdot 10^2$
75 мкг/мл ФС-1	$1,5 \cdot 10^8$	$4,5 \cdot 10^1$

Из данной таблицы видно, что после 30 мин воздействия лекарственного препарата в концентрации 75 мкг/мл число жизнеспособных клеток сократилось с $1,5 \cdot 10^8$ до $4,5 \cdot 10^1$ КОЕ/мл, т.е. более чем на 99,9 %.

Таким образом, йодсодержащее лекарственное средство ФС-1 способствует увеличению проницаемости как клеточной мембраны, так и бактериальной стенки.

Проведенными исследованиями установлено, что лекарственное средство ФС-1 обладает мембранолитической активностью, вызывая лизис клеток *E.coli*, частично лишенных клеточной стенки, и объясняя механизм бактерицидного действия.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ВОЗ. Туберкулез // Информационный бюллетень. – Март, 2015. – № 104.
- [2] Hu J.M., Hsiung G.D. Evaluation of new antiviral agents, in vitro perspectives // Antiviral. Res. – 1989. – Vol. 11, № 5-6. – P. 217-232.
- [3] Ткаченко Л.В., Вережкина О.П., Свиридова Н.И. и др. // Генетология. – 2004. – № 6. – Т. 2. – С. 65-67.
- [4] Тютюнник В.Л. Фарматека. – М., 2005. – № 2. – С. 20-23.
- [5] Болдырев А.А., Кяйвярайнен Е.И., Илюха В.А. Биомембранология: Учебное пособие. – Петрозаводск: Изд-во Кар НЦ РАН, 2006. – 226 с.
- [6] Пепоян А.З., Мирзоян Н.С., Саакян М.О., Киракосян Л.А., академик Карагезян К.Г. Некоторые особенности антиокислительной системы бактериальных штаммов *Escherichia coli* G35 // Молекулярная биология. – 2001.
- [7] Козлова Н.М., Слобожанина Е.И., Антонович А.Н., Лукьяненко Л.М., Черницкий Е.А. Влияние восстановленного и окисленного глутатиона на физико-химическое состояние мембран эритроцитов // Биофизика. – 2001. – Т. 46, вып. 3. – С. 467-470.
- [8] Hofrichter M. Review: lignin conversion by manganese peroxidase (MnP) // Enzyme and Microbial Technology. – 2002. – Vol. 30. – P. 454-466.
- [9] Петрыкина З.М., Полин А.Н., Белостоцкая И.С., Комиссарова Н.Л., Вольева В.Б., Плеханова Л.Г., Ершов В.В. Антимикробная и мембранолитическая активность экранированных фенолов // Антибиотики и химиотерапия. – 1998. – № 8. – С. 11-15.
- [10] Биологические мембраны. Методы / Под ред. Финдлея Дж.Б., Уванза У.Г. – 1990. – 412 с.
- [11] Методы общей бактериологии: в 3 т.: Пер. с англ. / Под ред. Ф. Герхарда. – М.: Мир, 1983. – Т.1. – 1983. – 536 с.: ил. – Б. ц.
- [12] Bruce Alberts, et al. Molecular Biology of the cell. – 5th ed. – New York: Garland Science, 2007.

REFERENCES

- [1] ВОЗ. Tuberkulez. Informacionnyj bjulleten'. Mart, 2015. № 104.
- [2] Hu J.M., Hsiung G.D. Evaluation of new antiviral agents, in vitro perspectives // Antiviral. Res. 1989. Vol. 11, № 5-6. P. 217-232.
- [3] Tkachenko L.V., Verezhkina O.P., Sviridova N.I. i dr. Genekologija. 2004. № 6. T. 2. S. 65-67.

- [4] Tjutjunnik V.L. Farmateka. M., 2005. № 2. S. 20-23.
- [5] Boldyrev A.A., Kjavjvarjajnen E.I., Iljuha V.A. Biomembranologija: Uchebnoe posobie. Petrozavodsk: Izd-vo Kar NC RAN, 2006. 226 s
- [6] A.Z. Pepojan, N.S. Mirzojan, M.O. Saakjan, L.A. Kirakosjan, akademik K.G. Karagezjan. Nekotorye osobennosti antiokislitel'noj sistemy bakterial'nyh shtammov Escherichia coli G35 // Molekuljarnaja biologija. 2001.
- [7] Kozlova N.M., Slobozhanina E.I., Antonovich A.N., Luk'janenko L.M., Chernickij E.A. Vlijanie vosstanovlennogo i okislennogo glutationa na fiziko-himicheskoe sostojanie membran jeritrocytov // Biofizika. 2001. T. 46. Vyp. 3. S. 467-470.
- [8] Hofrichter M. Review: lignin conversion by manganese peroxidase (MnP) // Enzyme and Microbial Technology. 2002. Vol. 30. P. 454-466.
- [9] Petykina Z.M., Polin A.N., Belostockaja I.S., Komissarova N.L., Vol'eva V.B., Plehanova L.G., Ershov V.V. Anti-mikrobnaja i membranoliticheskaja aktivnost' jekranirovannyh fenolov // Antibiotiki i himioterapija. 1998. № 8. S. 11-15.
- [10] Biologicheskie membrany. Metody. / Pod red. Findleja Dzh.B., Uvanza U.G. 1990. 412 s.
- [11] Metody obshhej bakterologii: v 3 t.: Per. s angl. / Pod red. F. Gerharda. M.: Mir, 1983. T. 1. 1983. 536 s.: il. B. c.
- [12] Bruce Alberts, et al. Molecular Biology Of The Cell. 5th ed. New York: Garland Science, 2007.

ФС-1 ДӘРІНІҢ *E. COLI* ЦИТОПЛАЗМАЛЫҚ МЕМБРАНАҒА ӘСЕРІ

С. С. Қасымбекова, Б. Ф. Керімжанова, А. И. Ильин

«Инфекцияға қарсы препараттардың ғылыми орталығы» АҚ, Алматы, Қазақстан

Түйін сөздер: ФС-1 йоды бар дәрі, жасуша мембрананың өткізгіштігі, мембраналитикалық белсенділігі.

Аннотация. ДДҰ деректері бойынша, жұқпалы аурулардан өлім-жітім, демек мәселе бүгінгі күнге дейін өзекті болып табылады, жүрек-қан тамырлары ауруларынан кейін әлемде екінші орынға шықты (WHO, 2015). Микробқа қарсы клиникалық тәжірибеде кеңінен енгізу микроорганизмдердің дәріге төзімділігін қалыптастырды. Дәріге төзімділікпен күрес қазіргі уақытта жаһандық деңгейге ие болды. Сонымен қатар химиотерапиялық препараттарға микроорганизмдердің қарсылық еңсеру жолдарының бірі микробқа қарсы әрекетінің құрылымымен ерекшеленетін жаңа химиотерапевтік дәрілер өндіру. Сондықтан бактерия мен вирусқа қарсы өте жоғары қасиеттерге көрсету галогенденген органикалық заттардың тобы бар. «Инфекцияға қарсы препараттардың ғылыми орталығы» АҚ-да иондық полимер негізінде йодталған кешендер мен композициялар құрастырылып синтезделген. ФС-1 йоды бар дәрі өңделген және ҚР №20129000 (2014 ж.) Патенті алынды. ФС-1 дәрісі ҚР Денсаулық сақтау министрлігінде № 248 08.04.2015 ж. тіркелген. Мақалада *E.coli* дақпылы мен препараттың қызметін анықтау бойынша экспериментке бактериялық мембранасының өткізгіштігінің ФС-1 дәрінің зерттеу әсерінің нәтижелері ұсынылған.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 34 – 40

**PHYTOPLANKTON OF THE KOLSAI LAKES NATIONAL PARK
(KUNGEI ALATAU, SOUTH-EAST KAZAKHSTAN)**

E. G. Krupa¹, N. A. Mademarova²

¹Republican State Enterprise "Institute of Zoology", Almatu, Kazakhstan,

²LLC Kazakh Agency of Applied Ecology, Almatu, Kazakhstan.

E-mail: elena_krupa@mail.ru, m.mademarova@kape.kz

Key words: phytoplankton, structure, mountain lakes, natural park, South-East Kazakhstan.

Abstract. The Kolsai Lakes is located at an altitude of 1829-2642 m. above sea level on the territory of the National Natural Park. Hydrofauna of these alpine lakes is studied very poorly. Phytoplankton of the Kolsai alpine lakes was first investigated in August 2015. The phytoplankton number reached 11.7-51.2 mil. ind/m³, and phytoplankton biomass were 78.3-477.3 mg/m³. Cyanobacteria dominated in numbers in Nizhny Kolsay. Diatoms dominated by number in the Middle and Upper Kolsay. Green algae dominated by number in the Nizhny Kolsay and in the lake pass Sarybulak. Diatoms dominated by biomass in the three lakes and green algae dominated in the lake below the pass Sarybulak. The values of Shannon-Weaver index reached an average of 2.16-2.67 bits/ind and 1.14-2.25 bit/mg. Margalef index values decreased in the direction of a high-rise, and Pielou and Simpson index values, on the contrary, increased. The average cells weight was increased in the direction from the bottom to the uppermost lake.

УДК 591.524.11

**ФИТОПЛАНКТОН ОЗЕР ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКА «КОЛЬСАЙСКИЕ ОЗЕРА»
(КУНГЕЙ АЛАТАУ, ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ КАЗАХСТАН)**

Е. Г. Крупа¹, Н. А. Мадемарова²

¹РГП на ПХВ «Институт зоологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан,

²ТОО Казахское Агентство прикладной экологии, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: фитопланктон, структура, горные озера, природный парк, Юго-Восточный Казахстан.

Аннотация. В августе 2015 г. разнообразие фитопланктона Кольсайских озер изменялось от 5 до 15 видов. Сообщества планктонных водорослей Нижнего Кольсяя и озера под перевалом Сарыбулак имели своеобразный видовой состав. Фитопланктон озер Средний и Верхний Кольсай был близок по видовому составу. Численность растительных клеток достигала 11,7-51,2 млн. экз/м³, при биомассе 78,3-477,3 мг/м³. В Нижнем Кольсае по численности доминировали синезеленые водоросли, в Среднем и Верхнем Кольсае – диатомовые, в озере под перевалом Сарыбулак – зеленые. По биомассе доминировали диатомовые, за исключением озера под перевалом, где основу суммарного показателя формировали зеленые водоросли. Значения индекса Шеннона-Уивера достигали в среднем 2,16-2,67 бит/экз и 1,14-2,25 бит/мг. Значения индекса Маргалефа снижались в высотном направлении, а значения индексов Пиелоу и Симпсона, напротив, возрастали. Средняя масса клетки возрастала в направлении от нижнего к самому верхнему озеру.

Введение. Кольсайские озера расположены в горах Кунгей Алатау (Юго-Восточный Казахстан) на территории Государственного национального природного парка «Кольсайские озера». Озера Нижний, Средний и Верхний Кольсай находятся в еловом поясе на высотах 1829-2642 м. над у.м. Питание озер осуществляется за счет одноименной реки, берущей начало на северных и западных склонах Кунгей Алатау. Площадь озер достигает 0,20–0,58 км², максимальная глубина – 30,0–36,6 м, прозрачность воды – 8,0–9,0 м. Четвёртое озеро без названия находится в субальпийском поясе под перевалом Сарыбулак на высоте 3170 м. Оно имеет площадь 0,02 км², при глубине 2,5 м и прозрачности воды до дна. Питание осуществляется за счет подземных вод и атмосферных осадков.

В силу труднодоступности Кольсайские озера являются чрезвычайно плохо изученными. Отрывочные сведения имеются только по минерализации воды [1] и зоопланктону двух нижних озер [2-4]. В данной статье впервые приводятся сведения по фитопланктону четырех озер – Нижний, Верхний, Средний Кольсай и без названия под перевалом Сарыбулак.

Материал и методики

Исследования проводили в августе 2015 г. На каждом озере отобраны пробы фитопланктона объемом 1 л. Каждая проба состояла из субпроб, отобранных в трех-пяти различных частях озера. Субпробы смешивались, и затем отбиралась одна интегрированная проба нужного объема.

Видовую идентификацию одноклеточных водорослей проводили по определителям для соответствующих отделов [5-10]. Для обработки проб фитопланктона применялся осадочный метод, при окончательном объеме концентрированной пробы 5–10 мл [11]. Кластерный анализ и расчет индексов разнообразия фитопланктонных сообществ выполнены с использованием программы Primer.

Результаты и их обсуждение

В составе фитопланктона Кольсайских озер было выявлено 28 видов, из которых наибольшим разнообразием (15 видов) характеризовались диатомовые (Bacillariophyta) (таблица 1). Зеленые (Chlorophyta) были представлены 8, синезеленые (Cyanophyta) – 3, эвгленовые (Euglenophyta) – 2 видами. Наиболее высоким разнообразием характеризовался фитопланктон Нижнего Кольсае. Минимальное число видов выявлено в составе фитопланктоценоза озера под перевалом Сарыбулак. Синезеленые водоросли были обнаружены только в Нижнем Кольсае. Наибольшее разнообразие диатомовых зафиксировано в Среднем и Верхнем Кольсае. Небогатое в видовом отношении сообщество озера под перевалом Сарыбулак состояло преимущественно из представителей зеленых водорослей. Фоновыми видами являлись диатомовые *Cyclotella planctonica*, *Cyclotella comta*, *Cyclotella meneghiniana*, *Achnanthes minutissima*.

Таблица 1 – Видовой состав фитопланктона Кольсайских озер, август 2015 г.

Название вида	Озеро			
	Нижний Кольсай	Средний Кольсай	Верхний Кольсай	без названия под перевалом Сарыбулак
1	2	3	4	5
Bacillariophyta (Диатомовые)				
<i>Achnanthes lanceolata</i> Grunow		+		
<i>Achnanthes minutissima</i> Kützting	+	+	+	
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg		+	+	
<i>Cyclotella comta</i> Kützting		+	+	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützting	+	+	+	
<i>Cyclotella planctonica</i> Brunnthaler	+	+	+	
<i>Cymbella parva</i> Kirchner	+			
<i>Cymbella ventricosa</i> C. Agardh	+			
<i>Diatoma vulgare</i> Bory de Saint-Vincent		+		

Продолжение таблицы 1				
1	2	3	4	5
<i>Gomphonema longiceps</i> Ehrenberg			+	
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehrenberg ex Kützting		+		
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Gr̃ibbisson	+		+	
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs in Pritchard		+		
<i>Synedra acus</i> Kützting	+			
<i>Tetracyclus lacustris</i> Ralfs			+	
Chlorophyta (Зеленые)				
<i>Chlorolobion braunii</i> (Ndgeli) Kom̃brek	+			
<i>Closteriopsis longissima</i> Lemmermann	+			+
<i>Crucigenia quadrata var. quadrata</i> Morren			+	
<i>Monoraphidium contortum</i> Ком̃рков̃-Legneroṽb in Fott				+
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Ком̃рков̃-Legneroṽb	+			
<i>Monoraphidium obtusum</i> (Korshikov) Ком̃рков̃-Legneroṽb				+
<i>Sphaerocystis planctonica</i> (Korshikov) Bourrelly in Fott			+	
<i>Spirogyra sp.</i>				+
Cyanophyta (Синезеленые)				
<i>Lyngbya contorta</i> Lemmermann	+			
<i>Lyngbya limnetica</i> Lemmermann	+			
<i>Oscillatoria amphibia</i> C. Agardh ex Gomont	+			
Euglenophyta (Евгленовые)				
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) F. Stein	+			
<i>Trachelomonas intermedia</i> P. A. Dangeard	+			
Всего:	15	9	10	5

Большая часть (80%) выявленных в составе фитопланктоценозов видов является космополитами. К представителям арктоальпийского комплекса относятся *Cyclotella planctonica* и *Tetracyclus lacustris*. Бореальный элемент флоры представлен *Symbella parva*, бореально-средиземноморский – *Monoraphidium obtusum*.

Численность фитопланктона изменялась на порядок величин с максимальным значением показателя в Нижнем Кольсае (рисунок 1). Прослеживалась тенденция снижения величины показателя с высотой. В Нижнем Кольсае 90% суммарной численности сообщества формировали синезеленые. В Среднем Кольсае фитопланктон был представлен только диатомовыми. В Верхнем Кольсае по численности доминировали диатомовые (69,7%), при субдоминирующем положении зеленых (30,3%). В озере под перевалом Сарыбулак соотношение групп в численности фитопланктоценоза было обратным – зеленые формировали 85,5%, диатомовые 14,5% суммарного показателя.

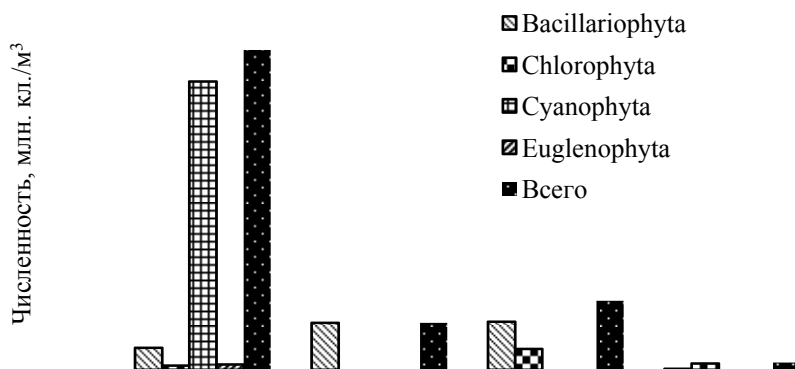


Рисунок 1 – Численность фитопланктона Кольсайских озер, август 2015 г.

Биомасса фитопланктона изменялась куполообразно, с максимальными показателями в Среднем и Верхнем Кольсае (рисунок 2). За исключением самого верхнего озера, ее основу – 69,7-100,0% формировали диатомовые. В Нижнем Кольсае субдоминирующее положение занимали евгленовые – 22,9% суммарного показателя. В озере под перевалом Сарыбулак, в отличие от других озер, основной вклад (81,6%) в формирование биомассы фитопланктона вносили зеленые водоросли, а диатомовые занимали субдоминирующее положение (18,4%).

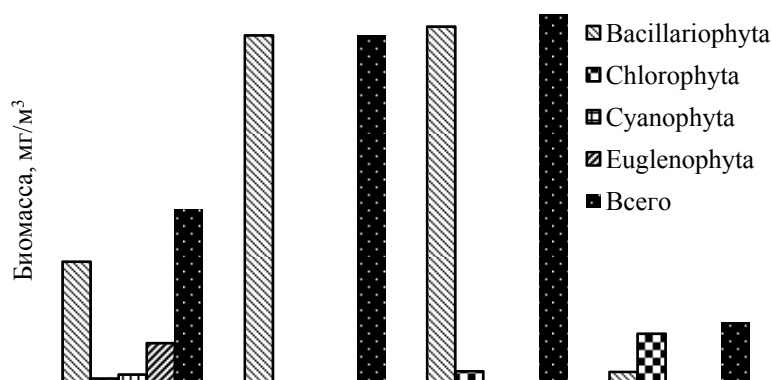


Рисунок 2 – Биомасса фитопланктона Кольсайских озер, август 2015 г.

Состав доминирующих видов в фитопланктоне Нижнего Кольсая и озера под перевалом Сарыбулак существенно различался как между собой, так и по сравнению с двумя другими озерами (таблица 2). В Среднем и Верхнем Кольсае основу численности формировали и биомассы фитопланктона формировали три вида диатомовых. В последнем из упомянутых озер доминантный комплекс видов был дополнен зеленой *Sphaerocystis planctonica*. Описанные различия сохранялись и при анализе полных видовых списков (рисунок 3). Близкий видовой состав имел фитопланктон Среднего и Верхнего Кольсая. Фитопланктоценозы двух других озер – Нижнего Кольсая и озера под перевалом Сарыбулак – почти не имели общих с другими сообществами видов.

Таблица 2 – Относительная численность и биомасса доминирующих видов фитопланктона Кольсайских озер, август 2015 г.

Вид	Кольсай Нижний	Кольсай Средний	Кольсай Верхний	Под перевалом Сарыбулак
Численность, %				
<i>Lyngbya contorta</i>	20,6			
<i>Lyngbya limnetica</i>	36,3			
<i>Oscillatoria amphibia</i>	33,3			
<i>Cyclotella comta</i>		24,4	9,1	14,5
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		20,0	21,2	
<i>Cyclotella planctonica</i>		37,7	27,2	
<i>Sphaerocystis planctonica</i>			24,3	
<i>Closteriopsis longissima</i>				14,5
<i>Monoraphidium contortum</i>				28,2
<i>Monoraphidium obtusum</i>				14,5
<i>Spirogyra sp.</i>				28,2
Биомасса, %				
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	35,4	20,0	29,3	
<i>Cyclotella planctonica</i>	27,2	38,5	38,6	
<i>Cyclotella comta</i>		34,4	17,8	18,4
<i>Trachelomonas intermedia</i>	15,5			
<i>Spirogyra sp.</i>				74,5

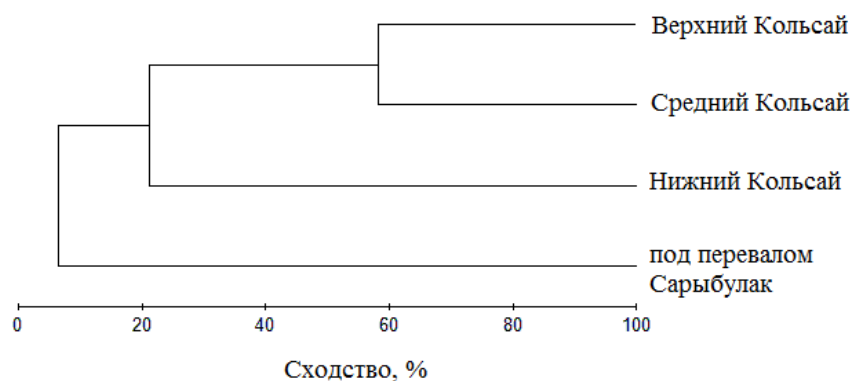


Рисунок 3 – Дендрограмма сходства видового состава фитопланктона Кольсайских озер, август 2015 г.

Расчисленные индексы характеризовали умеренный уровень разнообразия фитопланктона во всех озерах (таблица 3). Значения индекса Маргалефа снижались в высотном направлении, а значения индексов Пиелоу и Симпсона, напротив, возрастали. Это обусловлено тем, что разнообразие фитопланктона по числу видов от нижнего к верхнему озеру снижалось, а распределение видов в суммарных количественных показателях становилось более равномерным. Значения индекса Шеннона-Уивера, расчисляемые по доле видов в суммарной численности, изменялись куполообразно, с максимум в Среднем и Верхнем Кольсае. В фитопланктонном сообществе Нижнего Кольсая средняя масса клетки была минимальной относительно сообществ других озер. Величина показателя возрастала в высотном направлении, с максимумом в озере под перевалом Сарыбулак.

Таблица 3 – Показатели разнообразия и средняя масса клетки в фитопланктоне Кольсайских озер, август 2015 г.

Озеро	Индексы					Ср. масса клетки·10 ⁻⁶ , мг
	Шеннона-Уивера		Маргалефа d	Пиелоу J'	Симпсона λ-1	
	бит/экз	бит/мг				
Нижний Кольсай	2,16	2,61	2,25	0,55	0,72	0,442
Средний Кольсай	2,38	1,94	1,85	0,75	0,76	6,009
Верхний Кольсай	2,67	2,25	1,91	0,80	0,81	4,335
Озеро под перевалом Сарыбулак	2,24	1,14	1,63	0,97	0,85	6,692

Таким образом, исследования 4 ультрапресных высокогорных озер Юго-Восточного Казахстана выявили невысокий уровень разнообразия летнего фитопланктона как по числу видов (5-15), так и по их выравненности. Несмотря на территориальную близость, на уровне сходства видового состава фитопланктона более 50%, озера образовали три кластера, два из которых включали Нижний Кольсай и озеро под перевалом Сарыбулак. Третий кластер объединил фитопланктонные сообщества Среднего и Верхнего Кольсая.

Анализ литературных данных показал, что фитопланктон горных озер других регионов характеризовался таким же невысоким разнообразием. В оз. Илчир (Восточные Саяны, высота 1963 м над ур. м.) в августе 1999 г. планктонные водоросли были представлены 25 видами, из которых диатомовых 10, синезеленых – 5, зеленых – 4, криптофитовых – 4, золотистых – 2 [12]. В Альпийских озерах (высота 1840-2796 м над ур. м.) среднее число видов одноклеточных водорослей на пробу не превышало 12-25 [17].

Количественные показатели фитопланктона Кольсайских озер (11,7-51,2 млн. экз/м³ и 78,3-477,3 мг/м³) были характерны для чистых вод [13], однако массовое появление в прибрежной зоне Нижнего Кольсая нитчатых водорослей свидетельствовало об избыточном поступлении биогенных элементов с водосборного бассейна. Доминирование в Нижнем Кольсае синезеленых водорослей и размерная структура фитопланктона с преобладанием мелкоклеточных видов также указывали на то, что это озеро эвтрофируется. Средняя масса растительной клетки возрастала в направлении от

нижнего к самому верхнему озеру, что связано с изменением структуры фитопланктона. В отличие от Нижнего Кольсая, в Среднем и Верхнем Кольсае основу численности сообщества формировали крупные диатомовые водоросли, характерные для чистых вод. По биомассе в трех основных озерах доминировали диатомовые, а в озере под перевалом доминантами, как по численности, так и по биомассе являлись зеленые.

Расчисленные индексы характеризовали умеренный и низкий уровень разнообразия фитопланктона во всех озерах. Индекс Шеннона-Уивера изменялся в пределах 2,16-2,67 бит/экз, что близко к его значениям, приводимым для фитопланктона Альпийских озер [14]. Значения индекса Маргалефа снижались в высотном направлении, а значения индексов Пиелу и Симпсона, напротив, возрастали.

При отсутствии токсического загрязнения структурные показатели фитопланктона Кольсайских озер в целом были характерны для чистых вод. Признаки эвтрофирования, особенно выраженные в Нижнем Кольсае, могут быть связаны как с ежегодно усиливающейся рекреационной нагрузкой, так и с наблюдающимся понижением уровня озер как следствие климатических изменений [15].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Крупа Е.Г. Зоопланктон лимнических и лотических экосистем Казахстана. Структура, закономерности формирования. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012. – 346 с.
- [2] Крупа Е.Г. О зоопланктоне горных и предгорных водоемов Казахстана и Кыргызстана // Мат-лы междунар. конф. «Биоразнообразие животного мира Казахстана, проблемы сохранения и использования». – Алматы: Институт зоологии, 2007. – С. 71-72.
- [3] Курмангалиева Ш.Г. Сезонная динамика зоопланктона оз. Нижний Кульсай // Биологические науки. – 1974. – Вып. 7. – С. 87-91.
- [4] Смирнова Д.А. Состояние зоопланктоценозов озер Средний и Нижний Кульсай (бассейн р. Чилик) в период начала их рекреационного использования // Вестник КазГУ. Сер. биол. – 2000. – № 4. – С. 54-60.
- [5] Голербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. – Вып. 2. Синезеленые водоросли. – М.: Советская наука, 1953. – 654 с.
- [6] Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Шешукова В.С. Определитель пресноводных водорослей СССР. – Вып. 4. Диатомовые водоросли. – М.: Советская наука, 1951. – 622 с.
- [7] Попова Т.Г. Определитель пресноводных водорослей СССР. – Вып. 7. Эвгленовые водоросли. – М.: Советская наука, 1955. – 213 с.
- [8] Мошкова Н.А., Голербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. – Вып. 10(1). Зеленые водоросли. Класс Улотриковые. Порядок Улотриковые. – М.: Советская наука, 1986. – 361 с.
- [9] Паламарь-Мордвинцева Г.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. – Вып. 11(2). Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые (2). – М.: Советская наука, 1982. – 621 с.
- [10] Матвиенко А.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. – Вып. 3. Золотистые водоросли. – М.: Советская наука, 1954. – 189 с.
- [11] Киселев И.А. Методы исследования планктона // В кн.: Жизнь пресных вод СССР. – Т. 4. – М.; Л.: АН СССР, 1956. – С. 183-265.
- [12] Bondarenko N.A., Sheveleva N.G., Domysheva V.M. Structure of plankton communities in Ilchir, an alpine lake in eastern Siberia // *Limnology*. – 2002. – Vol. 3. – P. 127-133.
- [13] Tolloti M., Manca M., Angeli N., Morabito G. et al. Phytoplankton and zooplankton associations in a set of Alpine high altitude lakes: geographic distribution and ecology // *Hydrobiologia*. – 2006. – Vol. 562. – P. 99-122.
- [14] Романенко В.Д., Оксюк О.П., Жукинский В.Н., Стольберг Ф.В., Лаврик В.И. Эколого-санитарная классификация качества поверхностных вод суши. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. – Киев: Наукова Думка, 1990. – 256 с.
- [15] Jeppesen E., Brucet S., Naselli-Flores L., Papastergiadou E., Stefanidis K., Noges T. et al. Ecological impacts of global warming and water abstraction on lakes and reservoirs due to changes in water level and related changes in salinity // *Hydrobiologia*. – 2015. – Vol. 750. – P. 201–227. – DOI 10.1007/s10750-014-2169-x.

REFERENCES

- [1] Krupa E.G. Zooplankton of lotic and limnetic ecosystems of Kazakhstan. Structure, pattern formation. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012, 346 p. (in Russian)
- [2] Krupa E.G. About zooplankton of mountain and foothill Kazakhstan and Kyrgyzstan waterbodies. *Proceedings of the International Conference "Biodiversity of Kazakhstan fauna, the conservation and use."* Almaty: MES, Institute of Zoology, 2007, p.71-72. (in Russian)
- [3] Kurmangaliyeva Sh. Seasonal dynamics of the Lower Kulsai Lake zooplankton. *Biological Sciences*, 1974, Vol. 7, pp. 87-91. (in Russian)

- [4] Smirnova D.A. Zooplankton of the Middle and Lower Kulsai Lakes (basin of Chilik River) in the beginning of their recreational use. *Vestnik KSU*, ser. biol., **2000**, № 4, pp. 54-60. (in Russian)
- [5] Golerbah M.M., Kosinskaya E.K., Polyansky V.I. Key to freshwater algae USSR. Vol. 2. – Blue-green algae. M.: Soviet science, **1953**, 654 p. (in Russian)
- [6] Zabelina M.M., Kiselev I.A., Proshkina-Lavrenko A.I., Sheshukova V.S. Key to freshwater algae USSR. Vol. 4. Diatoms. M.: Soviet science, **1951**, 622 p. (in Russian)
- [7] Popova T.G. Key to freshwater algae USSR. Vol. 7. Euglenophyta. M.: Soviet science, **1955**, 213 p. (in Russian)
- [8] Moshkova N.A., Golerbah M.M. Key to freshwater algae USSR. Vol. 10(1). Green algae. Class Ulotriksovye. Ulotriksovye. M.: Soviet science, **1986**, 361 p. (in Russian)
- [9] Palamar–Mordvintseva G.M. Key to freshwater algae USSR. Vol. 11(2). Green algae. Class conjugates. Desmidiyeve (2). M.: Soviet science, **1982**, 621 p. (in Russian)
- [10] Matvienko A.M. Key to freshwater algae USSR. Vol. 3. Golden algae. M.: Soviet science, **1954**, 189 p. (in Russian)
- [11] Kiselev I.A. Methods of study of plankton. Life of freshwaters of the USSR. 4. T. M., L.: USSR Academy of Sciences, **1956**, pp. 183–265 (in Russian)
- [12] Bondarenko N.A., Sheveleva N.G., Domysheva V.M. Structure of plankton communities in Ilchir, an alpine lake in eastern Siberia. *Limnology*, 2002, Vol. 3, pp.127–133. (in Eng.)
- [13] Tolloti M., Manca M., Angeli N., Morabito G. et al. Phytoplankton and zooplankton associations in a set of Alpine high altitude lakes: geographic distribution and ecology. *Hydrobiologia*, 2006, Vol. 562, pp. 99-122. (in Eng.)
- [14] Romanenko V.D., Oksiyuk O.P., Zhukovsky V.N., Stolberg F.V., Lavrik V.I. Ecological and sanitary classification of surface water quality. Environmental impact assessment of hydraulic construction on water bodies. *Naukova Dumka*, **1990**, 256 p. (in Russian)
- [15] Jeppesen E., Brucet S., Naselli-Flores L., Papastergiadou E., Stefanidis K., Noges T. et al. Ecological impacts of global warming and water abstraction on lakes and reservoirs due to changes in water level and related changes in salinity. *Hydrobiologia*, **2015**, Vol. 750, pp. 201-227. DOI 10.1007/s10750-014-2169-x (in Eng.)

«КӨЛСАЙ КӨЛДЕРІ» МЕМЛЕКЕТТІК ҰЛТТЫҚ ТАБИҒИ БАҒЫ КӨЛДЕРІ ФИТОПЛАНКТОНЫ (КҮНГЕЙ АЛАТАУЫ, ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ШЫҒЫСЫ)

Е. Г. Крупа¹, Н. А. Мадемарова²

¹РМК ШЖК «Зоология институты» ҒК БҒМ ҚР, Алматы, Қазақстан,

²ЖШС Қазақ қолданбалы экология агенттігі, Алматы, Қазақстан

Түйін сөздер: фитопланктон, құрылым, таулық көлдер, табиғи бақ, Оңтүстік-Шығыс Қазақстан.

Аннотация. 2015 ж. тамыз айында Көлсай көлдері фитопланктоны алуантүрлілігі 5-тен 15 түр аралығында болды. Төменгі Көлсай және бірінші асу астындағы Сарыбулақ көлдері планктондық балдырлар қауымдастығында өзіндік түрлік құрамы болды. Ортаңғы және жоғарғы Көлсай фитопланктондарында түрлік құрамдары бойынша ұқсастық байқалды. Өсімдік клеткалары саны 78,3-477,3 мг/м³ биомассада 11,7-51,2 млн. экз/м³ жетті. Төменгі Көлсайда көкжасыл балдырлар саны бойынша, ал ортаңғы және жоғарғы Көлсайда диатомды, асу асытындағы Сарыбулақ көлінде жасыл балдырлар доминанттылық көрсетті. Биомассасы бойынша жиынтық көрсеткішінің негізін қалыптастырған жасыл балдырлар болып келген асу астындағы көлден басқаларында диатомды балдырлар доминантты болды. Шеннон-Уивер индексі мәні орта есеппен 2,16-2,67 бит/экз және 1,14-2,25 бит/мг. Маргалеф индексі мәні жоғарлаған сайын төмендеді, ал Пиело және Симпсон индексі мәні керісінше артты. Клеткалардың орташа массасы ең төменгі көлден жоғарғы көлге қарай артты.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 41 – 49

**FEATURES OF BREEDING THE FRY OF PIKEPERCH
IN CONDITIONS OF CHILIK PONDS FARM****N. S. Badryzlova**

“Kazakh scientific research institute of fishery”, LLP, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: osztas@mail.ru

Key words: pikeperch, spawning, incubation, spawn, larvae, one-years, fingerlings, pond, cradle, cage, the “Amur” apparatus, lively food, basin, long basin

Abstract. The conditions of making the spawning and incubating the spawn of a pikeperch in the man - made conditions, are described in this article. The database of length the incubation of spawn is presented. The comparison kept results with kept by Hungarian fish-breeders is given. The recommendations according to realization the spawning and incubating the spawn of a pikeperch in fish-breeding farms of Kazakhstan are given. The results of rearing the fingerlings of pikeperch in different fish-breeding reservoirs are presented. The conditions of rearing the pikeperch in different conditions are described. Values of temperature of water, pH, number of oxygen in the water are presented. The characteristic of fish-breeding parameters of fingerlings of pikeperch by rearing in cages, basins, incubation apparatus “Amur” in aspect of comparison is given. The fact that the method of rearing the fingerlings of pikeperch in tanks is best, is determined. The characteristic of fish-breeding parameters of one-years of pikeperch by breeding in the ponds is given. The fact that best values of fish-breeding parameters had one-years which was bred in polyculture with plant-eating fishes by destiny of putting of common carp 150 things/ha, of grass carp 200 things/ha, white silver carp 50 things/ha, is determined. By this fact the value of fish-productivity is achieved to 200 kg/ha. The real possibility of breeding the fry of pikeperch in conditions of fish-breeding farms in south of Kazakhstan is shown.

УДК 639.3

**ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ
РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СУДАКА
В УСЛОВИЯХ ЧИЛИКСКОГО ПРУДОВОГО ХОЗЯЙСТВА****Н. С. Бадрызлова**

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: судак, нерест, инкубация, икра, личинки, сеголетки, подрошенная молодь, пруд, гнездо, садок, аппарат Амур, живой корм, бассейн, лоток.

Аннотация. Описаны условия проведения нереста и инкубации икры судака в искусственных условиях. Представлены данные продолжительности инкубации икры, приведено сравнение полученных результатов с полученными венгерскими рыбоводами. Даны рекомендации по проведению работ по проведению нереста и инкубации икры судака в рыбноводных хозяйствах Казахстана. Приведены результаты подращивания молоди судака в различных рыбноводных емкостях. Описаны условия подращивания молоди судака в различных условиях, в том числе представлены значения температуры воды, активной реакции водной среды, содержания кислорода в воде. Дана сравнительная характеристика рыбноводно-биологических показателей молоди судака при подращивании в садках, бассейне, лотке, инкубационном аппарате «Амур». Наилучшим признан садковый способ подращивания. Дана характеристика рыбноводно-биологических

показателей при выращивании сеголеток судака в прудах. В результате исследований выявлено, что лучшие показатели имели сеголетки выращенные в поликультуре с двухлетками карпа и растительноядных рыб, при плотности посадки карпа 150 шт./га, белого амура 200 шт./га и белого толстолобика 50 шт./при этом рыбопродуктивность по сеголеткам достигает 200 кг га. Показана реальная возможность выращивания рыбопосадочного материала судака в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана.

Введение. Расширение ассортимента выращиваемых объектов аквакультуры, рыбоводное освоение высокопродуктивных или особо ценных видов, пользующихся спросом на внешнем рынке, является сегодня объективной необходимостью развития рыбоводства в Казахстане. В настоящее время повышенным вниманием рыбоводов – фермеров пользуется судак.

Актуальность проблемы разведения судака в Казахстане значительно возросла в последние годы. Объективными причинами явилось резкое падение естественных запасов судака, связанного с его сверхинтенсивным промышленным и коммерческим ловом и, в то же время, повышением рыночного спроса на деликатесную рыбную продукцию. Ранее в республике работ по воспроизводству судака не проводилось. Главными факторами, сдерживающими воспроизводство и выращивание судака являются отсутствие практического опыта и биотехнических нормативов выращивания, адаптированных к конкретным технологическим и природно-климатическим условиям. Не решена также проблема разведения судака главным образом из-за трудностей, возникающих на ранних этапах подращивания личинок и его молоди.

Целью исследований явилось изучение особенностей выращивания рыбопосадочного материала судака в условиях прудового хозяйства юга Казахстана.

Материал и методика

Исследования проводились в Чиликском прудовом хозяйстве Алматинской области (VI рыбоводная зона). Материалом для НИР служили личинки, подрощенная молодь, сеголетки судака.

При разведении и выращивании рыбопосадочного материала судака использовалась нормативно-техническая литература, разработанная российскими, белорусскими и венгерскими учеными [1–5].

Для оценки влияния абиотических и биотических факторов среды на воспроизводство судака отслеживалась динамика температурного и кислородного режимов ежедневно (2 раза в сутки), уровень водородного показателя в прудах – 1 раз в 5 дней. Температура воды и содержание кислорода измерялись с помощью термооксиметра. Определение содержания биогенных элементов в прудах проводилось с помощью экспресс-тестов фирмы «Seга» (Германия), 1 раз в 10 дней. Гидрохимический анализ воды из прудов и рыбоводных емкостей проводили по общепринятым методикам [6]. Сбор и обработка гидробиологических проб (зоопланктон, бентос и фитопланктон) осуществлялась согласно существующим методикам [7,8].

Статистическую обработку материала проводили с применением компьютерных программ.

Результаты исследований и их обсуждение

Для отработки технологии воспроизводства и выращивания рыбопосадочного материала судака в апреле отлавливали производителей судака в Капшагайском водохранилище, адаптировали в садках, расположенных в заливе, затем транспортировали в Чиликское прудовое хозяйство (25 км).

На хозяйстве производителей судака на нерест рассаживали в садки из металлического сита, объемом 1 м³, установленных в карповом пруду площадью 0,2 га, глубиной 1,5 м. Водообеспечение пруда осуществлялось самотеком из водоподводящего канала из р. Лавар. Водообмен в данном пруду составлял 4 л/мин.

В течение сезона проводился мониторинг гидрохимических показателей: температуры, содержания кислорода, активной реакции среды (рН) и наличия биогенов. В целом показатели воды в прудах соответствовали нормативным требованиям при выращивании рыбопосадочного

материала судака. Значения температуры варьировали от 18,8–26,8 °С. Активная реакция среды (рН) изменялась в пределах от 7,5 до 8,1. Показатели растворенного в воде кислорода в утренние часы не опускались ниже 6 мг/л. Содержание биогенных элементов находилось в пределах допустимых норм [3].

Нерест судака в сезоне 2013 г. продолжался с 11 по 19 апреля.

После нереста икра находилась на искусственных гнездах-«рамках» до стадии вращающегося эмбриона (4 стадия развития). До этой стадии икру судака не рекомендуется трогать, так как это может привести к ее гибели [1,2].

Контроль за гнездами и развитием икры проводился постоянно, начиная от посадки на нерест первой группы производителей судака, до размещения последнего гнезда с икрой для инкубации в инкубационный аппарат «Амур». По достижении 4 стадии развития икры, гнезда, в специально изготовленных носилках с водой, переносили в инкубационный цех и размещали по одному в аппараты «Амур». С целью профилактики от сапролегнии в аппаратах «Амур» гнезда обрабатывали раствором фиолетового К по принятой в рыбоводстве методике [3].

Инкубация икры и выклев личинок судака. Инкубация икры судака проходила в аппаратах «Амур». В течение инкубации икры в аппаратах «Амур» проводился ежедневный контроль гидрохимических показателей. Значения содержания кислорода в воде не опускались ниже 6 мг/л, проточность составляла 9 л/мин. Данные условия для содержания икры судака в инкубационных аппаратах «Амур» были оптимальными.

Во время инкубации икры судака проведены текущие наблюдения, в результате которых отслежен ход процесса инкубации, определены некоторые рыбоводно-биологические показатели, а также сроки инкубации в прудовых условиях и доинкубации в инкубационном цехе, отслежена динамика выклева личинок и их перехода на смешанное (внешнее) питание. Инкубация икры судака в условиях рыбоводного хозяйства и доинкубация развивающейся икры была проведена в инкубационном цехе Чиликского прудового хозяйства в инкубационных аппаратах «Амур». Результаты по инкубации икры судака приведены в таблице 1 [9].

Таблица 1 – Данные инкубации икры судака в аппаратах «Амур» в условиях Чиликского прудового хозяйства в рыбоводный сезон 2013 г.

№ гнезда	Нерест		Выклев		Продолжительность инкубации дни	Кол-во градусо-дней
	дата	время	дата	время		
М-1	11.04	17.10	16.04	9.20	5	79
М-2	11.04	17.20	16.04	10.40	5	79
М-3	13.04	8.10	18.04	19.10	5	78
М-4	13.04	8.20	17.04	16.10	4	65
М-5	19.04	8.30	24.04	11.00	5	72

Как видно из данных таблицы 1, продолжительность инкубации икры судака в текущем году составила 4–5 дней. Продолжительность инкубации зависит в первую очередь от температурного фактора, а также от качества икры судака. В венгерских нормативах сроки инкубации составляют 6–10 суток [1].

По данным характеризующим сроки инкубации икры судака, полученные в рыбоводный сезон 2013 г. в Чиликском прудовом хозяйстве, можно констатировать, что рассадка производителей судака на нерест осуществлялась с 11 по 19 апреля. Несмотря на растянутость по времени рассадки производителей судака на нерест (8 дней) продолжительность инкубации составила от 4 до 5 дней, что в пересчете на градусо-дни составило от 65 до 79 градусо-дней.

Подращивание личинок судака в различных условиях. Подращивание молоди судака проходило в рыбоводных емкостях: в аппарате «Амур», лотке ейского типа, в круговом металлическом бассейне. Водообеспечение осуществлялось из пруда-накопителя Чиликского прудового хозяйства.

Аппарат «Амур» предназначен для инкубации икры, выдерживания и подращивания личинок. Принцип действия аппарата основан на инкубации икры и выдерживании личинок в равномерном

восходящем потоке воды. Вместимость аппарата 200 л. Расход воды в режиме выдерживания составлял 0,17–0,20 л/с.

Рыбоводный лоток ейского типа – размером 4,5х0,75х0,5, изготовленного из стеклопластика. Водообмен составлял 0,2 л/с, что обеспечивало замену воды в течение 50 минут. Насыщение воды кислородом осуществлялось с помощью аэратора.

В круговом металлическом бассейне подращивание молоди осуществлялось по типу аквариума, т.е. проточности не было. Воду в бассейн ежедневно добавляли в объеме 10%. Аэрация воды осуществлялась с помощью компрессора.

Рыбоводные емкости, предназначенные для подращивания молоди судака, зарыбляли личинками из разных инкубационных аппаратов, перешедшими на смешанное питание в один день (т.е. одноразмерными личинками). При учете личинок использовали метод прямого учета. Период подращивания составил 10 дней.

Известно, что судак на ранних стадиях онтогенеза (икра, личинка, молодь) обладает высокой чувствительностью к отрицательным воздействиям различного рода абиотических и биотических факторов среды. В этой связи мы в своих опытах определенное внимание уделили абиотическим и биотическим факторам среды.

Контроль параметров водной среды осуществлялся постоянно. На протяжении экспериментального подращивания молоди судака проводилось наблюдение за температурой воды, гидрохимическими параметрами водной среды, состоянием молоди в процессе подращивания в различных условиях.

Условия содержания и характеристика проводимых рыбоводных процессов при подращивании молоди судака представлены в таблице 2 [9].

Таблица 2 – Характеристика технологии подращивания молоди судака в различных условиях в Чиликском прудовом хозяйстве

Показатели	Ед. изм	Лоток	Бассейн	Аппарат «Амур»
Уровень воды	см	25	30	100
Расход воды	л/мин	3	Аквариумного типа	10
Содержание кислорода	мгО ₂ /л	6,0	6,5	8,0
pH	–	8,0	8,1	8,0
Температура	°С	18	19	18
Кратность кормления (живые корма)	Раз в сутки	5	5	5
Суточный рацион	% от массы тела	50	50	50
Кратность кормления (стартовый форелевый искусственный корм)	Раз в сутки	2	2	2
Суточный рацион	% от массы тела	10	10	10
Чистка рыбоводных емкостей	Раз в сутки	2	2	2

Как видно из представленных данных, температура воды (18–19 °С) и содержание кислорода (6,0–8,0 мг/л) при подращивании молоди были удовлетворительными. Показатель суточного рациона, кратность кормления рыбы и чистки рыбоводных емкостей от загрязнений соответствовали нормативным [1].

На протяжении экспериментального подращивания молоди судака в различных рыбоводных емкостях проводилось постоянное наблюдение за ее состоянием. Результаты подращивания молоди судака отражены в таблице 3 [9].

Как видно из представленных данных, личинки судака в лотке показали наибольшую выживаемость молоди, которая в 1,4 раз и 3,4 раза была выше, чем в бассейне и аппарате «Амур» соответственно. Лучшими в лотке были и размерные показатели молоди, которые на 2,1 и 1,2 мм были выше, чем в бассейне и аппарате «Амур» соответственно.

Таблица 3 – Рыбоводно-биологические показатели молоди судака, подрощенной в лотке, бассейне и инкубационном аппарате «Амур»

Показатели	Ед. изм.	Лоток Ейского типа	Бассейн	Инкубационный аппарат «Амур»
Объем	м ³	1	1	0,2
Плотность посадки личинок	шт./м ³	400	400	80
Продолжительность подращивания	сутки	10	10	10
Начальная средняя длина личинок	мм	3	3	3
Выживаемость молоди	%	37	26	11
	шт.	150	105	45
Конечная средняя длина личинок	мм	6,5	4,4	5,3
Линейный прирост	мм	3,5	1,4	2,3

В сравнительной динамике наибольший прирост молоди был достигнут при подращивании в лотке ейского типа, на втором месте подращивание молоди в инкубационном аппарате «Амур», самый низкий прирост молоди отмечен в бассейне. Это объясняется тем, что дополнительно к вносимым кормам (живому и искусственному) при водоснабжении лотка и инкубационного аппарата из пруда-отстойника с водой также поступали кормовые организмы, из которых были отмечены коловратки, науплии и копеподиты ветвистоусых и веслоногих ракообразных.

После проведения подращивания и определения величин рыбоводно-биологических показателей подрощенной молоди в лотке, бассейне и аппарате «Амур» было проведено зарыбление подрощенной молодью судака карпового пруда, где сеголетки судака выращивались с двухлетками карпа.

Кормили личинок живыми кормами (коловратки, молодь ветвистоусых и веслоногих ракообразных) 5 раз в день. Для этого из «кормовых» прудов отлавливали зоопланктон и процеживали через сачок из сита №17 с целью отделения более мелкого корма (коловраток, науплий и копеподит веслоногих ракообразных). По мере роста личинок размер вносимого зоопланктона увеличивался, т.е. процеживали отловленную культуру через сито № 10, 9 и т.д. Кормили молодь мелкими формами зоопланктона (коловратками, науплиями и копеподитами веслоногих ракообразных) по поедаемости. Отсортированный крупный зоопланктон вносили в экспериментальные мальковые пруды, куда впоследствии зарыбили молодь судака. Суточный рацион кормления составлял 50% от массы. Постепенно небольшими порциями в рацион добавляли декапсулированные яйца артемии салина. Суточный рацион кормления составил 10%.

Подращивание молоди судака в садках. В 2013 году был проведен эксперимент с целью определения оптимальной плотности посадки личинок в садки и оптимального показателя выживаемости молоди при подращивании в садках. За основу были взяты значения плотности посадки, принятые при подращивании молоди карпа в садках в условиях прудовых рыбоводных хозяйств [1, 2].

Поскольку выклев личинок судака не единовременный, а растянут во времени, зарыбление садков, предназначенных для подращивания молоди судака, производили личинками из разных инкубационных аппаратов, перешедшими на смешанное питание в один день. Это делалось также из соображений недопущения каннибализма молоди судака при подращивании.

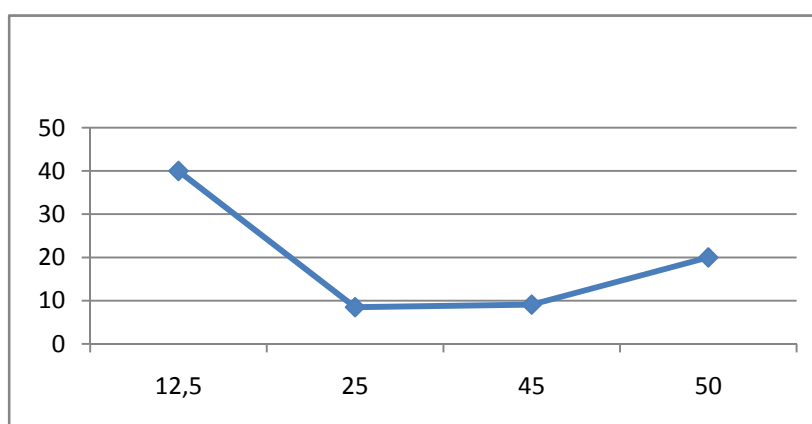
При учете личинок, зарыбляемых в садки, использовали метод объемного счета. При общей оценке рыбоводно-биологических показателей подращивания молоди в садках дополнительно использовали метод экспертных оценок. Рыбоводно-биологические показатели молоди судака по окончании подращивания в садках представлены в таблице 4 [9].

Как видно из представленных данных, наибольшая выживаемость молоди судака и лучшая средняя длина молоди отмечены при подращивании в садке №1 (40% и 10 мм соответственно). Садок имел следующую конструкцию – газовое сито было прикреплено к каркасу из деревянного бруса, общим объемом 1,0 м³, полезный объем при погружении в воду – 0,8 м³, данный садок удобный в обращении.

Таблица 4 – Рыбоводно-биологические показатели молоди судака при подращивании в садках

Наименование	Данные облова экспериментальных садков					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Объем садка, м ³	0,80	0,80	0,25	0,20	0,25	0,50
Плотность посадки, тыс. шт./м ³	12,5	25,0	26,0	50,0	26,0	44,0
Количество подрощенных личинок, тыс. шт.	4,0	2,0	0,5	2,0	0,5	2,0
Выживаемость молоди, %	40,0	10,0	7,7	20,0	7,7	9,1
Начальная длина, мм	3	3	3	3	3	3
Конечная длина, мм	10	10	7	8	7	8

На основании полученных данных составлен график зависимости между плотностью посадки личинок и выживаемостью молоди (рисунок) [9].



Зависимость между плотностью посадки личинок судака и процентом выживаемости молоди при подращивании в садках

Как видно из представленного на рисунке, наиболее оптимальным значением плотности посадки личинок судака является 12,5 тыс. шт./м³, при этом достигается 40% выживаемости молоди – оптимальное значение выживаемости при подращивании для других частичковых видов рыб. Значения выживаемости 7,7% (полученные в садках №3 и №5), а также 9,1% (полученное в садке №6) – результаты кормления молоди декапсулированными яйцами артемии салина на 3-й день подращивания. При просмотре под биноклем было видно, что у молоди заполнен кормом только передний отдел пищеварительного тракта, в заднем отделе отмечены только остатки пищи и экскременты. У молоди же, подращиваемой на естественной кормовой базе пруда (коловратки, молодь ветвистоусых и веслоногих ракообразных, заходящая в садки) пища была распределена по пищеварительному тракту равномерно.

Анализируя результаты, полученные при подращивании молоди без использования декапсулированных яиц артемии салина, можно заметить, что при кормлении молоди прудовым зоопланктоном значение выживаемости больше.

Культивирование живых кормов. Для кормления молоди судака, перешедшей на активное питание, использовали живые корма (мелкие формы зоопланктона).

Для этого заблаговременно были произведены работы по культивированию живого корма в приспособленных прудах. В два «кормовых» пруда по ложу в марте были внесены органические удобрения (навоз КРС) из расчета 200 кг на пруд, а также минеральные удобрения (аммофос) 20 кг на пруд. В течение сезона по урезу воды в пруды периодически вносили навоз из расчета 50 кг на пруд 1 раз в 2 недели. Кроме того, периодически обновляли маточную культуру дафнии магна.

Отлов зоопланктона производился в период подращивания молоди судака в рыбоводных емкостях и выращивания сеголеток судака в прудах.

Выращивание сеголеток судака в экспериментальных прудах Чиликского прудового хозяйства. В рыбоводный сезон 2013 г. зарыбление экспериментальных прудов М-3 и М-4 было произведено молодью судака, подрощенной в садках. В каждый из двух экспериментальных прудов площадью 0,2 га было посажено по 2,6 тыс. шт. подрощенной молоди судака, плотность посадки составила 13,0 тыс. шт./га.

Выращивание сеголеток судака проводилось в поликультуре. В экспериментальный пруд М-4 было досажено 40 шт. (200 шт./га) годовиков белого амура; в экспериментальный пруд М-3 – 40 шт. (200 шт./га) годовиков белого амура, 10 шт. (50 шт./га) годовиков белого толстолобика, 30 шт. (150 шт./га) годовиков карпа.

В течение сезона для стимуляции развития естественной кормовой базы на прудах проведен комплекс рыбоводно-мелиоративных мероприятий, включая внесение органических и минеральных удобрений, выкос и удаление мягкой водной растительности.

Темп роста сеголеток судака отслеживался по данным контрольных обловов экспериментальных прудов.

Ввиду определяющего значения естественной кормовой базы для рыбопосадочного материала судака велось наблюдение за динамикой количественных показателей кормовых гидробионтов. В результате проведенных гидробиологических исследований экспериментальные пруды по классификации кормности соответствовали средnekормным [6].

Кормление молоди судака на начальном этапе производилось живыми кормами (зоопланктон, бентос). В дальнейшем в течение июня для кормления сеголеток судака использовали личинок карповых рыб из инкубационного цеха Чиликского прудового хозяйства.

При соблюдении биотехники выращивания сеголеток судака в прудах, результатов контрольных обловов и данных, литературных источников получены значения выживаемости сеголеток судака близкие к нормативным. Полученные показатели рыбопродуктивности также были в пределах значений, представленных в литературных источниках [1,2].

Рыбоводно-биологические показатели сеголеток судака, выращенных в экспериментальных прудах Чиликского прудхоза в 2013 году, представлены в таблице 5 [9].

Как видно из представленных данных, за данный период выращивания сеголетки судака набрали массу, которая превышала нормативную [1, 2]. Средняя масса сеголеток судака, выращенных в условиях «сложной» поликультуры (с посадкой карпа, белого амура, белого толстолобика) в пруду М-3 была на 2,5 г больше, чем у сеголеток судака, выращенных в поликультуре с белым амуром в пруду М-4. Показатели линейного, абсолютного и среднесуточного прироста сеголеток судака в пруду М-3 были выше, чем в пруду М-4 на 0,3 см, 2,5 г и 21 мг соответственно. Значения упитанности по Фультону сеголеток судака из обоих прудов существенно не различались и составили 1,12 и 1,11 соответственно.

Таблица 5 – Рыбоводно-биологические показатели сеголеток судака, выращенных в экспериментальных прудах

Показатели	Ед.изм.	Пруд М-3	Пруд М-4
Период выращивания	сутки	130	130
Посажено подрощенной молоди	шт.	2600	2600
	шт./га	13000	13000
Начальная масса	мг	8	8
Начальная длина	мм	7	7
Конечная масса	г	61,2+6,1	58,7+7,8
Конечная длина $x \pm m_x$	см	16,98+0,62	16,60+0,79
Упитанность по Фультону $x \pm m_x$	ед.	1,12+0,01	1,11+0,01
Выживаемость	шт.	392	296
	шт./га	1960	1470
	%	15,13	11,4
Рыбопродуктивность	кг/га	199,95	86,29

Показатель выживаемости сеголеток судака от подрощенной молоди в пруду М-3 (в условиях «сложной» поликультуры) был выше, чем в пруду М-4 в 1,33 раза. Рыбопродуктивность по судаку в пруду М-3 была больше аналогичного показателя в пруду М-4 на 39%.

В результате выращивания сеголеток судака в экспериментальных прудах Чиликского прудового хозяйства было выявлено, что лучшие показатели имели сеголетки выращенные в поликультуре с двухлетками карпа и растительноядных рыб, при плотности посадки карпа 150 шт./га, белого амура 200 шт./га и белого толстолобика 50 шт./га.

Выводы.

1. Из апробированных способов подращивания молоди судака в различных рыбоводных емкостях (аппарат «Амур», лоток ейского типа, круговой бассейн, садки) лучшие показатели были отмечены у молоди подрощенной в садках. При подращивании молоди судака в садках наибольший процент выживаемости отмечен при плотности посадки 12,5 тыс. шт./м³, наибольший штучный выход молоди – при плотности посадки 50 тыс. шт./м³.

2. При выращивании сеголеток судака в прудах наилучшие рыбоводно-биологические показатели отмечены при выращивании их в поликультуре с двухлетками карпа и растительноядных рыб. Выживаемость сеголеток судака в «сложной» поликультуре оказалась больше в 1,32 раза, чем в «простой». Лучшим при выращивании в «сложной» поликультуре было и значение показателя рыбопродуктивности, которое превысило аналогичное значение «простой» поликультуры в 2 раза.

В результате проведения НИР в экспериментальных прудах Чиликского прудового хозяйства были выращены крупные сеголетки судака массой от 58,7 до 61,2 г.

Результаты проведенных исследований в Чиликском прудовом хозяйстве показали реальную возможность выращивания рыбопосадочного материала судака в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана.

Методологию работы составили ихтиологические и рыбоводные методы исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Тамаш Г., Хорват Л., Тельг И. Выращивание рыбопосадочного материала в рыбоводных хозяйствах Венгрии / Пер. с нем. – М.: Агропромиздат, 1985. – 128 с.
- [2] Радько М.М., Кончиц В.В., Минаев О.В. Биологические основы выращивания судака в условиях прудовых хозяйств Беларуси. – Минск. Институт рыбного хозяйства, 2011. – 168 с.
- [3] Кох В., Банк О., Йенс Г. Рыбоводство. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – С. 168-169.
- [4] Королев А.Е. Биологические основы получения жизнестойкой молоди судака: Авт. дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 2000. – 24 с.
- [5] Терешенков И.И., Королев А.Е. Методические рекомендации по выращиванию жизнестойкой молоди судака. – СПб.: ГосНИОРХ, 1997. – 26 с.
- [6] Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л., 1984. – 33 с.
- [7] Китаев С. П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. – М.: Наука, 1984. – С. 129-131.
- [8] Руководство по химическому анализу вод. – Иркутск: Изд-во Иркутского государственного университета, 2006. – 55 с.
- [9] Разработка биотехнических приемов выращивания новых объектов аквакультуры в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана. Отчет о НИР (промежуточный). – № ГР 0112РК01394. – Астана, 2013. – 144 с.

REFERENCES

- [1] Tamas G., Horvath G., Tolg I. Vyrashchivaniye ryboposadochnogo materiala v rybovodnyh hozyaystvakh Vengrii [Breeding the fish seeding material in fish-breeding farms of Hungary] / Moscow. Agropromizdat edit., 1985. 128 pp. [in russian]
- [2] Radko M.M., Konchits V.V., Minaev O.V. Biologicheskiye osnovy vyrashchivaniya sudaka v usloviyakh prudovoy hozyajstv Belarusi [The biological bases of breeding the pikeperch in conditions of pond farms of Belarus] Minsk. Edit. Of Institute of fish economy. 2011. 168 pp. [in russian]
- [3] Koch V., Bank O., Yens G. Rybovodstvo [Fish breeding] Moscow: Pishchevaya promyshlennost' edit. 1980.pp.168-169. [in russian]

[4] Korolev A.E. Biologicheskoye osnovy polucheniya zhiznesteikoï molodi sudaka [The biological bases of getting the lively fingerlings of a pikeperch] Autoref. of diss. cand. boil. sciences. Saint-Petersburg. 2000. 24 pp. [in russian]

[5] Tereshchenkov I.I. Metodicheskiye rekomendacii po vyrashchivaniyu zhiznesteikoï molodi sudaka [The methodic recommendations according to breeding the lively fingerlings of a pikeperch] Saint-Petersburg. 1977. 26 pp. [in russian]

[6] Metodicheskiye rekomendacii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoemakh. Zooplankton i yego produkciya. [The methodic recommendations according to collection and treatment the materials by hydro biological researches on the fresh-water ponds] Leningrad. 1984. 33 pp. [in russian]

[7] Kitayev S.P. Ekologicheskoye osnovy bioproduktivnosti ozer raznykh prirodnykh zon [Ecological bases of biological productivity of lakes of different nature's zones] Moscow. Nauka edit. 1984. pp. 129 – 131. [in russian]

[8] Rukovodstvo po himicheskomu analizu poverhnostnykh vod sushi [The manual according to the chemical analyze of surface waters of dry land] Edit. of Irkutsk state university. Irkutsk. 2006. 55 pp. [in russian]

[9] Razrabotka biotekhnicheskikh priemov vyrashchivaniya novykh objektov akvakultury v usloviyakh rybovodnykh hozyajstv Kazakhstana [Elaboration the biotechnical methods of breeding new objects of aquaculture in conditions of fish-breeding farms of Kazakhstan] Scientific report. (intermediate) Astana. 2013. 144 pp. [in russian]

ШЕЛЕК ТОҒАН ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ТІСТІ (КӨКСЕРКЕ) ШАБАҚТАРЫН ӨСІРУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Н. С. Бадрызлова

Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

Түйін сөздер: тісті (көксерке), уылдырық шашу, уылдырық алу, құртшабақ, өсіп - шетілдірілген шабақ, тоған, ұя, садок, аппарат Амур, тірі жем, бассейн, лоток.

Аннотация. Мақалада көксерке балығының уылдырығын жасанды жолмен алу және инкубациялауы баяндалған. Уылдырықтың инкубациялау уақыты көрсетілген, алынған нәтижелерді венгерлік балық өсіруші мамандарының мәліметтерімен салыстырылды. Қазақстанның балық шаруашылықтарында көксерке балығының уылдырықтарын инкубациялау мен уылдырық шашу жұмыстары, жұмыстарды орындау ұсыныстары берілді. Көлемі әр түрлі балық өсіретін ыдыстарда көксерке балығының шабақтарын өсіру нәтижелері көрсетілген. Әр түрлі жағдайда көксерке балығының шабақтарын өсіру сипатталған, сол сияқты судың температурасының маңыздылығы, су ортасының активті әсері, судағы оттегі мөлшері. Инкубациялық «Амур» аппаратында, лотоктарда, бассейндерде, шарбақтарда көксерке балығының шабақтарынан биологиялық көрсеткіштеріне салыстырмалы сипаттама берілді. Ең үздік көрсеткішті шарбақтық әдіспен өсіру көрсетті. Тоғанда өсірілген осы жаздық көксерке балықтарына биологиялық көрсеткіштеріне сипаттама берілді. Зерттеу нәтижесінің көрсеткені, поликультура жағдайында өсімдік қоректі және екі жастық тұқы балықтарын осы жаздық көксерке балықтарымен бірге өсірген жоғары көрсеткішке ие болған, отырғызылатын балықтың тығыздығына байланысты, тұқы балығы 150 дана/га, ақ амур 200 дана/га және ақдөңмаңдай 50 дана/га; осыған қарамастан осы жаздық балықтардың өнімділігі 200 кг/га. Көксерке балығының Қазақстанның оңтүстік балық шаруашылықтарында өсіруге болатын туралы нақты мүмкіншіліктері көрсетілген.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 50 – 56

**ASSESSMENT OF PRODUCTIVE POTENTIAL
OF RUSSIAN STURGEON ACCORDING TO THE BREEDING
IN ADAPTED PONDS OF CARP FISH-BREEDING FARMS**

T. T. Barakbayev¹, K. Sh. Nurgazy¹, S. Zh. Assylbekova², D. K. Zharkenov²

¹Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan,

²Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: tynysbek13@mail.ru

Key words: sturgeon fishes, Russian sturgeon, monocultural breeding, polycultural breeding, adapted ponds.

Abstract. The whole world is currently facing two acute problems – lack of food on the one hand and extermination of the animal and vegetable world in its natural environment, reduction of biodiversity. This way, or another, both problems have to be solved immediately. It seems, the solution is mutually exclusive. However we can achieve increase in fish harvesting not catching it and destroying it in its natural environment.

In this article There is presented the database of productive potential of two-years-old Russian sturgeon according to the breeding in ponds in South of Kazakhstan. It is shown the results of breeding of Russian sturgeon in monoculture and polyculture with grass carp and silver carp. The comparative assessment of fish-breeding and biological database of two-year-old Russian sturgeon, which bred in polyculture with grass carp and silver carp, is given. The dynamic of temp of growth for every weight group of Russian sturgeon is presented. The possibility of principle of breeding the Russian sturgeon in adapted ponds in polyculture together with grass carp and silver carp in conditions of fish-breeding farms in South of Kazakhstan is shown.

In Kazakhstan commercial sturgeon culture is at its stage of establishment. In the current stage of aquaculture development the local agribusiness entities apply stocking material, artificial forage and technologies of sturgeon hatchery, developed and produced abroad. Such approach results in dependency of local fish-farmer from foreign suppliers, from foreign market situation, from market fluctuation. The negative impact of reliance from import of the republican fish farmers can be avoided by development of local technologies of fish culture applied to conditions of Kazakhstan geographic location, biologically and economically efficient in the conditions of our country.

ӘӨЖ 639.3

**БЕКІРЕ БАЛЫҚТАРЫН ТҰҚЫ ӨСІРУГЕ БЕЙІМ ТОҒАНДАРДА
ӨСІРУДЕГІ ӨНІМДІЛІК ПОТЕНЦИАЛЫН БАҒАЛАУ**

Т. Т. Барақбаев¹, Қ. Ш. Нұрғазы¹, С. Ж. Асылбекова², Д. К. Жаркенов²

¹Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан,

²«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан

Түйін сөздер: бекірелер, орыс бекіресі, монокультура, поликультура, бейім тоғандар.

Аннотация. Дүние жүзінде шешімі қиын екі мәселе тұр, ол азық-түліктің жетіспеушілігі және биоалуантүрліліктің азайып, жануарлармен өсімдік әлемінің табиғи ортада жойылуы. Дегенмен қиын болсада бұл мәселелердің тез арада шешу жолдарын қарастыру қажет. Сол себепті табиғи суқоймадағы балық қорын жоймай оларды аулау мүмкіндігін көбейтуге болады.

Қазақстанда тауарлы бекіре шаруашылығын дамыту үшін, бекірелерді тоғанда өсірудің үлкен маңыздылығы бар. Бұл әдіс суқойманың табиғи қоректік қорын қолдану арқылы, жасанды қоректің шығынын

азайтуға алып келеді. Бекіре шаруашылығында тұқы өсіру тоғандарын қосымша балық өсіру – мелиоративті іс-шараларын жүргізу арқылы пайдалануға болады. Сонымен қатар тоғандарда әр түрлі балықтарды әр жастық топпен топтастырып өсіру барысында, қоректік қоры тиімді пайдаланылып, тұқымдық балықтардың және тауарлы балықтардың өзіндік құны айтарлықтай төмендейді.

Кіріспе. Қазақстанда ең алғаш 2008 жылы, ғылыми-зерттеу жұмыстарының мемлекеттік бағдарламасы аясында ЖШС «Қазақ балық шаруашылығы ҒЗИ» аквакультура лабораториясымен Шелек тоған шаруашылығында (VI балық өсіру аймағы) тұқы өсіруге бейім тоғандарда орыс бекіресін өсіру технологиясын жетілдіру және бейімдеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеу материалы ретінде екі жастық орыс бекірелері пайдаланылды.

Бекіре балықтарын өсімдік қоректі балықтармен (ақ амур және ақ дөңмандай) моно және поликультурада өсірілді. Поликультура әр түрлі қорекпен қоректенетін балықтарды бірге өсіру негізі болып табылады. Бекіре балықтары насеком дернәсілдерімен азықтанатын бентофаг болып табылады, ал ересектері балықтармен қоректенеді. Ақ амур өсімдік қоректі балық, жас өсімдіктерді жейді, бірақ қорек тапшылығы барысында оңтүстік аудандарда қоға және қамысты да қорек ретінде пайдалана береді. Ақ дөңмандай негізінен фитопланктон және детритпен қоректенеді.

Бекіре балықтарын басқа балық түрлерімен поликультурада өсіру, суқоймадағы қоректік қорды толық пайдалануға болатын тоғандық қорды игеру тиімділігін арттырудың бір жолы болып табылады.

Тоғанда орыс бекіресін өсіру барысында ресей ғалымдарының бекіре балықтарын тоғанда өсіру технологиясына жасалған нормативті-техникалық әдебиеттер және әдістемелік ұсыныстары пайдаланылды [1–4].

Шет мемлекеттерде аквакультура дамығаннан бастап және қазіргі уақытқа дейін бекіре шаруашылығында негізгі тауарлық нысан ретінде «қортпа және сүйрік» («белуга х стерлядь») гибриды, сибірлік бекіре және еске тұмсық болып қала береді. Бірінші кезекте зерттеушілер негізінен бекіре балықтарының тауарлық өнімін өндіру барысында олардың қысқа уақыт ішінде және индустриалды типтегі балық шаруашылық жағдайларында өндірістік процестердің тездетілуін қарастырды [7, 8]. Бірақ еліміздегі сумен қамтамасыз етілу жағдайының нашарлығы, сонымен қатар табиғи суқоймалардағы биологиялық өнімділіктің төменділігі, балық шаруашылықтық мекемелердегі қортпа және сүйрік балықтарының аталық-аналықтарын сирек дайындауы, қайта тауарлық бекіре балықтарының басқа, яғни мүмкіндігі жоғары түрлерін іздестіруге әкеліп соқты. Барлық түрлердің ішінде біздің елімізге ыңғайлы болып орыс бекіресі саналды.

Бұл түрдің өсіру биотехникасы сипаттау негізінен шабақ алу өндірістік процесінің бастапқы сатыларына қатысты болды. Яғни, уылдырықты қолдан ұрықтандыру және алу, шабақтарды тоғандық, бассейндік жағдайларда өсіру, шабақтарды жаппай өрістеу алдына дейін өсіру жұмыстары болды [9–14]. Соңғы кездері Ресейде екі жастық орыс бекіресін шарбақтық және бассейндік жағдайларда өсіру биотехникасы жасалды, бірақ арнайы қымбат қолдан жасалған азықтарды пайдалану Қазақстанда мүмкін болмай отыр [15, 16].

Жоғарыда аталған себептерге байланысты, сонымен қатар тауарлы бекіре балықтарының өнімін алуда арзан әдіс ретінде қазақстандық ғалымдар орыс бекіресін тоған шаруашылықтарында өсіру технологиясын қолға алып отыр [17–19].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеуге тереңдігі 1,7 м дейін жететін, су жинаушы тоғаннан өз ағысымен келіп түсетін тұқы өсіру тоғандары пайдаланылды. Тоғандағы судың жалпы гидрохимиялық көрсеткіштері қажетті жағдайда бекіре балықтарын өсіруге мүмкіндік береді.

Вегетациялық кезең барысында гидрохимиялық көрсеткіштерге, яғни су температурасына, оттегісіне, судың белсенді реакциясына (рН) және биогенді элементтердің болуына мониторинг жүргізілді. Температура көрсеткіштері 18,8–26,8 °С аралығында ауытқыды, оптимальді 22–26 °С болды. судың белсенді реакциясына (рН) 7,5 және 8,5 аралығында өзгеріп отырды. Су құрамында еріген оттегі көрсеткіштері тәжірибелік зерттеу барысында, күндізгі уақыттарда 6 мг/л төмендеді. Биогенді элементтер құрамы шектік нормасынан аспайды.

Көктемде бір жылдық орыс бекірулерін отырығызу барысында отырғызу тығыздығы 2000 мың дана/га болды. Бекіре балықтарын поликультурада өсіруге отырғызу тығыздығы 170 дана/га және 500 дана/га болатын біржастық ақ амур және ақ дөңмаңдай өсімдік қоректі балықтары орналастырылды. Тәжірибелік тоғандарда балықтарды өсіру кезеңі 160 күнге созылды.

Зерттеу нәтижелері

Бекіре балықтарының өсіру нәтижесін бағалау тоғандық технологиясы жағдайларына сәйкес 20 күнде 1 өткізілетін бақылаулық аулау арқылы жүзеге асты.

Бекіре балықтарын тоғандарда қарқынды өсіру барысында дене салмағының өсу жылдамдығының кең ауқымдылығы байқалған. Бір жастағы дарақтардың өсіміндегі үлкен артықшылықтар, яғни тез өсіп кетуі, дене көлемі кішірейіп қалған дарақтардың артта қалуна сонымен қатар каннибализмге әкеліп соқтырады. Мұндай жағдайды болдырмас үшін бекіре балықтарын дене салмақтарына байланысты екі немесе үш топқа бөлу ұсынылады. Кейін балықтарының өсуі теңеледі, топтағы ауытқулар азаяды және өнім жоғарылайды [3].

Зерттеу барысында салмақтық топтары бойынша орыс бекіресінің өсу темпіне баға берілді. Жалпы бір жастық орыс бекірулерінің ішінде (600 дана) кіші дарақтар салмағы 27–74 г аралығында 40,0% құрады, орта салмақтағы дарақтар 75-тен 122 г аралығында 30,0%, яғни 180 дана, ал ірілері 123 г және 169 г аралығында ауытқып 30,0% құрады.

Тоғанда балықтарды өсіру барысында екі кезең айқындалды. Бірінші (I) кезең (50 күн) екі жасты бекірулердің белсенді өсуімен сипатталады, ал екінші (II) кезеңде (110 күн) өсімнің айтарлықтай бәсеңдегіне байқалады.

Орыс бекіресін монокультура және поликультурада өсімдік қоректі балықтармен бірге өсіру барысындағы мәліметтер, яғни өсу қарқыны бойынша салмақтық топтармен (граммен) бақылау ауларынан кейінгі көрсеткіштер I-кестеде көрсетілген.

1-кесте – Өсімдік қоректі балықтармен монокультурада және поликультурада өсірілген әр түрлі салмақтағы екі жастық орыс бекіресінің өсу қарқындылығы динамикасы

Салмақтық топтар	Бақылау аулары					
	Монокультура					
	28.05.08.	17.06.08.	08.07.08.	31.07.08.	19.08.08.	14.10.08.
Кіші	120,0	202,1	157,6	142,17	129,71	218,31
Орта	184,1	321,4	255,0	263,9	216,17	384,72
Ірі	244,4	535,0	377,4	383,3	359,33	595,25
Орташа	161,4	254,19	240,52	243,22	193,74	276,74
	Поликультура					
Кіші	93,0	206,0	173,7	123,3	149,73	230,53
Орта	148,25	292,0	225,0	199,0	222,75	465,25
Ірі	194,75	380,0	274,0	273,08	315,0	688,5
Орташа	145,4	264,2	203,74	203,72	179,38	346,67

Көрсетілген мәліметтерді талдай келе, тоғандағы монокультурада өсірілген бекіре балықтарының кіші, орташа және ірі дарақтарының салмақтық көрсеткіштерінің пайыздық қатынасы бақылау ауларында барлық кезең бойынша ауытқып отырды. Бірінші (I) кезеңде кіші дарақтардың басым болуы байқалды (61% жетті), қалған орта және ірі дарақтары 35% және 4% құрады. Ал екінші (II) кезеңде орташа дарақтардың басымдылығымен сипатталып, жалпы саны 50% жетті.

Өсімдік қоректі балықтармен поликультурада өсірілген тоғандағы екі жастық бекірулерде, керісінше I өсіру кезеңі барысында орта дарақтарының басым болғаны анықталды, келесі II кезеңде кіші салмақтағылар көп болды.

Жалпы екі жастық орыс бекіресінің топ аралық дарақтарында өсу қарқындылығында айтарлықтай айырмашылықтар жоқ. Монокультурада өсіру барысында жоғарғы өсім негізінен ірі дарақтарында I кезеңде байқалды. Ал поликультурада II өсіру кезеңінде байқалды.

Екі жастық орыс бекіресінің кіші, орта және ірі дарақтарының пайыздық қатынасының нормативтік мәліметтер және тоғандарда өсіру барысындағы өсу қарқындылығы динамикасы әдебиет көздерінде кездеспейді, сондықтан мұндай зерттеулерді жалғастыру қажет.

Бекіре балықтарын отандық өндірушілердің ингредиенттер негізінде ОТ-6 мәзірі бойынша дайындалған, қолдан жасалған өнімділік қорегімен қоректендірдік.

Оған қатарлас табиғи қоректік базаны дамытуды белсендендіру іс-шаралары қарқынды жүргізілді. Тоғандарға дафния, органикалық және минералды тыңайтқыштар, қоректік ашытқылар және орылған қамыстар салынды. Жай және орташа ағыстық жағдайлардағы бекіре тоғандарында табиғи қоректі байытудағы қарқынды іс шараларды жүргізу – болашақта бекіре шаруашылықтарын зерттеудің бір міндеті болып табылады.

Бекіре балықтарын азықтандыру барысындағы күндік рацион тоған шаруашылығында жалпы қабылданған әдістемелерге сүйеніп есептелінді. Бекірелерді азықтандыру үшін әр тоғанда «астрахан» типті арнайы қоректендіру қондырғылары орнатылды, сонымен қатар екі жағынан ұзындығы 20 м және ені 3 м болатын полиэтиленді қаптамадан жасалған, арнайы хирономидтерді қызықтыратын қоректік «ашытқылар» орнатылды. Бекірелерді қоректендіру сағат таң ертенгі 8-де және кеште 17-де күніне 2 реттен жүзеге асты.

Бекірелерді өсімдік қоректі балықтармен поликультурада және монокультурада өсіру нәтижелері 2-кестеде көрсетілген.

2-кесте – Екі жастық орыс бекірелерін өсімдік қоректі балықтармен поликультурада және монокультурада өсіру балықтық-биологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлік	Монокультура	Поликультура		
		Орыс бекіресі	Орыс бекіресі	Ақ амур	Ақ дөңмаңдай
Өсіру кезеңі	күн	160	160	160	160
Отырғызу тығыздығы	дана/га	2000	2000	170	500
Орташа бастапқы салмағы	г	91,3	91,3	330,4	90,5
Өлім жетімділігі	%	70,6	69,7	100	96,7
Орташа ақырғы салмағы	г	276,74	346,7	2776,5	577
Фультон бойынша қондылық коэффициенті	бірлік	0,76	0,76	2,34	1,66
Абсолютті өсім	г	185,44	255,4	2446,1	486,5
Салыстырмалы өсім	%	203,1	279,7	740,3	537,5
Балық өнімділігі	кг/га	257,8	339,3	415,8	246,77
Қоректік коэффициент	бірлік	7,53	5,62	–	–

Жоғарыдағы кестені талдай келе екі жастық орыс бекірелерін өсімдік қоректі балықтармен поликультурада және монокультурада арнайы тұқы балық тоғандарында өсіру барысында көрсеткіштерінің жақсы болғанын атап айтуға болады.

Орыс бекірілерін ақ амур және ақ дөңмаңдаймен поликультурада өсіру барысында келесідей нәтижелер алынды, яғни ақырғы орташа салмағы 346,7 г құраса, ал монокультурада өсірілген бекірелер 1,3 есе төмен болды. Сонымен қатар осы дарақтардың абсолюттік және салыстырмалық көрсеткіштерінде 255,4 және 279,7 % басымдылықпен, 185,4 және 203,1 % құрайтын монокультура дарақтарынан жоғары тұрды. Орыс бекірілерін өсімдік қоректі балықтармен поликультурада өсіру барысында монокультурада өсірілген балықтардан балық өнімділігі 1,3 есе жоғары болды. Екі нұсқадағы бекіре балықтарыда қондылық бойынша көрсеткіштері жақсы болды (Фультон бойынша 0,76 бірлік).

Орыс бекіре балықтарының өлім жетімділік көрсеткіштері екі өсіру ортасына да бірдей көрсеткішке ие болып, 70 % құрады. Осы көрсеткіш бестер және сибір бекіресіне жасалған нормативті көрсеткіштерден 10 % төмен болды. Бірақ бұл нәтижені балық қоректі құстардың көп болу себебімен түсіндіруге болады [5]. Біріншіден құстар майда дарақтарды азық қылды. Әдебиет көздерінде кіші, орташа және ірі екі жастық бекіре балықтарының пайыздық қатынастары бойынша

нормативтік мәліметтер жоқ, сондықтан Қазақстан жағдайында (басқа елдерде осы көрсеткіштердің барлығы ұжымдастырылған секілді) бекірілерді өсіру барысында өлім-жетімділік көрсеткіштерін анықтауды қажет етеді.

Алынған нәтижелерді талдау барысында екі тәжірибелік тоғандардағы, яғни монокультурадағы және өсімдік қоректі балықтармен поликультурадағы бекіре балықтарының балық өнімділік көрсеткіштері алынды:

– жалпы өсіру кезеңіндегі бекіре балықтары бойынша табиғи балық өнімділігі бірінші кезде 83,8 кг/га және екінші кезде 128,76 кг/га құрады;

– қоладан жасалған азықтармен қоректендіру барысында бекіре балықтарының балық өнімділігінің артуы байқалды - 178,0 кг/га және 210,54 кг/га болды;

– күзгі аулаудан кейінгі бекіре балықтарының жалпы өнімділігі 261,8 кг/га және 339,3 кг/га құрады;

– табиғи және жалпы балық өнімділігі кезең барысында салыстырмалы түрде – 32,0% және 38,0% құрады.

Жоғарыда келтірілген мәліметтер бойынша бекіре балықтарын тоғанда өсіру жағдайында ОТ-6 рецепті бойынша қолдан жасалған азықтармен қоректендіру барысында табиғи қоректерді пайдаланудың маңызды екенін дәлелдейді.

Бекірілерді поликультурада өсіру барысында жалпы балық өнімділігі 1001,87 кг/га құрады; қосымша өсімдік қоректі балықтар бойынша 662,57 кг/га; сонымен қатар ақ амур бойынша – 415,8 кг/га, ақ дөңмаңдай бойынша 246,77 кг/га құрады. Өсімдік қоректі балықтармен бірге поликультурада өсірілген бекіре балықтарын азықтандыруға 5,62 бірлік жұмсалса, ал монокультурада өсірілген балықтарға 7,53 бірлік жұмсалды.

Екі жастық орыс бекіресін өсіру барысында, тоғандарда өсімдік қоректі балықтармен оликультурада өсірілген бекіре балықтарының балық өнімділігі монокультураға қарағанда 30 % артты. Бұл дегеніміз мелиоративті тиімділік, яғни өсімдік қоректі балықтармен поликультурада бекіріледі өсіру барысындағы тиімділікті анықтауға және негіздеме жасауға мүмкіндік береді.

Екі жастық бекірілерді монокультура және поликультура жағдайларында арнайы тұқы тоғандарында өсіру барысында алынған мәліметтер Қазақстан аквакультурасында белгілі бір тәжірибелік қызығушылық тудырады.

ӘДИБИЕТ

[1] Васильева Л.М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья. – Астрахань: БИОС, 2000. – 188 с.

[2] Васильева Л.М., Пономарев С.В., Судакова Н.В. Кормление осетровых рыб в индустриальной аквакультуре. – Астрахань: БИОС, 2000. – 86 с.

[3] Мильштейн В.В. Осетроводство. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.

[4] Козлов В.И., Абрамович Л.С. Справочник рыбовода. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 237 с.

[5] Козлов В.И., Абрамович А.С. Товарное осетроводство. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 117 с.

[6] Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А., Громовенко Н.А. Особенности содержания ремонтно-маточного стада русского осетра в условиях осетрово-рыбоводного завода «Лебяжий» // Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 84-87.

[7] Инструкция по разведению и товарному выращиванию белуги со стерлядью // Сборник инструкций и методических рекомендаций по товарному рыбоводству. – М., 1978. – С. 166-182.

[8] Крылова В.Д. Биотехника товарного выращивания бестера и ленского осетра в трехлетнем цикле // Рыбное хозяйство. Аналитическая и реферативная информация. Серия: Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов. – Вып. 2. – М.: ВНИЭРХ, 2003. – 42 с.

[9] Мильштейн В.В. Осетроводство. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.

[10] Шевченко В.Н., Попова А.А., Сливка А.П. Бассейновое выращивание осетровых // Рыбное хозяйство. Серия: Аквакультура. – Вып. 1. – М., 1998. – С. 1-36.

[11] Jafaryan, H., Alimohamady, A., Makhdomi, N. The use of enriched *Daphnia magna* by probiotic yeast on promotion feeding efficiency of Persian sturgeon larvae. *Abstract Aquaculture, 6th International Symposium on Sturgeons*. Harmonizing the relationships and nature: The case of sturgeon. Wuhan, China, 2009. – P. 251-253.

[12] Noori, F., Azari Takami, G., Sorgeloos P. Enrichment of *Artemia* with essential fatty acids, lipid emulsion and vitamin C and its effect on the performance of *Acipenser persicus* larvae under the effect of salinity stress. *Abstract Aquaculture, 5th International Symposium on Sturgeons*, May 9 – 13, Ramsar, Iran, 2002. P. 54-55.

[13] Jafaryan, H., Makhdomi, N., Pordelan A. The effect of bioencapsulated *Artemia urmiana* using probiotic bacillus to enhance growth performance in *Acipenser nudiventris* larvae. *Abstract Aquaculture, 6th International Symposium on Sturgeons*. Harmonizing the relationships and nature: The case of sturgeon. Wuhan, China, 2009. P. 150-151.

- [14] Hafezieh, M., Kamarudin, M.S., Saad C.R.B., Sattar, M.K.A., Agh, N., Hosseinpour, H. 2009. Effect of enriched *Artemia urmiana* on growth, survival and composition of larval Persian sturgeon. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 9: 201-207.
- [15] Васильева, Л.М. Технологии и нормативы по товарному осетроводству в VI рыбодной зоне / Л.М. Васильева, А.П. Яковлева, Т.Г. Щербатова, Т.Н. Петрушина, В.В. Тяпугин, А.А. Китанов, В.В. Архангельский, Н.В. Судакова, С.С. Астафьева, Е.А. Федосеева / Под ред. Н.В. Судаковой. – М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 100 с.
- [16] Пономарев С.В., Магомаев Ф.М. Осетроводство на интенсивной основе. – Махачкала: «Эко-пресс», 2011. – 352 с.
- [17] Федоров Е.В. Выживаемость сеголеток осетровых рыб при выращивании в бассейнах и прудах в условиях юга Казахстана // *Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана*. – 2011. – № 12. – С. 64-68.
- [18] Федоров Е.В., Бадрызлова Н.С., Койшибаева С.К. Возможность проведения зимовки сеголеток осетровых рыб в зимовальных прудах в условиях юга Казахстана // *Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана*. – 2012. – № 1. – С. 69-72.
- [19] Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В., Койшибаева С.К. Особенности товарного прудового выращивания русского осетра в поликультуре с растительными рыбами в условиях карповых рыбодных хозяйств юга Казахстана // *Вопросы рыболовства*. – 2014. – Т. 15, № 1. – С. 118-133.

REFERENCES

- [1] Vasilyeva L.M. Biological and technological features of a commodity aquaculture sturgeon in the conditions of Lower Volga area. *Astrakhan: BIOS*, 2000. 188 (in Russ).
- [2] Vasilyeva L.M., Ponomarev S.V., Sudakova N. V. Feeding of sturgeon fishes in an industrial aquaculture. *Astrakhan: BIOS*, 2000. 86 (in Russ).
- [3] Milstein V.V. Sturgeon breeding. M.: Light and food industry, 1982. 152 (in Russ).
- [4] Goats V.I., Abramovich L.S. Reference book of the fish breeder. M.: Rosagropromizdat, 1991. 237 (in Russ).
- [5] Goats V. I., Abramovich A.S. Commodity sturgeon breeding. M.: Rosselyizdat, 1986. 117 (in Russ).
- [6] Grozesku Yu.N., Bakhareva A.A., Gromovenko N. A. Features of the maintenance of repair and uterine herd of the Russian sturgeon in the conditions of sturgeon and fish-breeding plant "Lebyazhy"// *The AGTU Bulletin. It is gray. Fishery*. 2009. N 2. P. 84-87 (in Russ).
- [7] The instruction on cultivation and commodity cultivation of a beluga with a sterlet//the Collection of instructions and methodical recommendations about commodity fish breeding. M., 1978. P. 166-182 (in Russ).
- [8] Krylova of V.D. Biotekhnika of commodity cultivation of a bester and a lensky sturgeon in a three-year cycle // *Fishery. Analytical and abstract information. Series: Reproduction and pasturable cultivation of hydrobionts: Vyp. 2. M.: VNIERH*, 2003. 42 p. (in Russ).
- [9] Milstein V.V. Sturgeon breeding. M.: Light and food industry, 1982. 152 (in Russ).
- [10] Shevchenko V.N., Popova A.A., Slivka A.P. Basin cultivation sturgeon // *Fishery. Series: Aquaculture. Vyp. 1. M.*, 1998. P. 1-36 (in Russ).
- [11] Jafaryan, H., Alimohamady, A., Makhodomi, N. 2009. The use of enriched *Daphnia magna* by probiotic yeast on promotion feeding efficiency of Persian sturgeon larvae. *Abstract Aquaculture, 6th International Symposium on Sturgeons. Harmonizing the relationships and nature: The case of sturgeon. Wuhan, China*. P. 251-253 (in Eng).
- [12] Noori, F., Azari Takami, G., Sorgeloos P. 2002. Enrichment of *Artemia* with essential fatty acids, lipid emulsion and vit-amin C and its effect on the performance of *Acipenser persicus* larvae under the effect of salinity stress. *Abstract Aquaculture, 5th International Symposium on Sturgeons, May 9 – 13, Ramsar, Iran*. P. 54-55 (in Eng).
- [13] Jafaryan, H., Makhodomi, N., Pordelan A. 2009. The effect of bioencapsulated *Artemia urmiana* using probiotic bacillus to enhance growth performance in *Acipenser nudiventris* larvae. *Abstract Aquaculture, 6th International Symposium on Sturgeons. Harmonizing the relationships and nature: The case of sturgeon. Wuhan, China*. P. 150-151 (in Eng).
- [14] Hafezieh, M., Kamarudin, M.S., Saad C.R.B., Sattar, M.K.A., Agh, N., Hosseinpour, H. 2009. Effect of enriched *Artemia urmiana* on growth, survival and composition of larval Persian sturgeon. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 9: 201-207 (in Eng).
- [15] Vasilyeva, L.M. Technologies and standards for commodity sturgeon breeding in the VI fish-breeding zone / L.M. Vasilyeva, A.P. Yakovlev, T.G. Shcherbatov, T.N. Petrushin, V. V. Tyapugin, A.A. Kitanov, V. V. Arkhangelsky, N. V. Sudakova, S. S. Astafyeva, E.A. Fedoseyeva. / under the editorship of N. V. Sudakova. M.: Publishing house of VNIRO, 2006. 100 pages, (in Russ).
- [16] Ponomarev S.V., Magomayev F.M. Sturgeon breeding on an intensive basis. *Makhachkala: "What press"*, 2011. 352 p. (in Russ).
- [17] Fedorov E.V. Vyzhivaemost' segoletok osetrovyyh ryb pri vyrashhivanii v bassejnah i prudah v usloviyah juga Kazakhstana // *Vestnik sel'skhozjajstvennoj nauki Kazahstana*. 2011. N 12. S. 64-68.
- [18] Fedorov E.V., Badryzlova N.S., Kojshibaeva S.K. Vozmozhnost' provedeniya zimovki segoletok osetrovyyh ryb v zimoval'nyh prudah v usloviyah juga Kazahstana // *Vestnik sel'skhozjajstvennoj nauki Kazahstana*. 2012. N 1. S. 69-72.
- [19] Badryzlova N.S., Fedorov E.V., Kojshibaeva S.K. Osobennosti tovarnogo prudovogo vyrashhivaniya russkogo osetra v polikul'ture s rastitel'nojadnymi rybami v usloviyah karpovyh rybovodnyh hozjajstv juga Kazahstana // *Voprosy rybolovstva*. 2014. T. 15, N 1. S. 118-133.

**ОЦЕНКА ПРОДУКЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РУССКОГО ОСЕТРА
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПРИСПОСОБЛЕННЫХ КАРПОВЫХ ПРУДАХ**

Т. Т. Баракбаев¹, К. Ш. Нургазы¹, С. Ж. Асылбекова², Д. К. Жаркенов²

¹Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан,

²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: осетровые рыбы, русский осетр, монокультурное выращивание, поликультурное выращивание, приспособленные пруды.

Аннотация. Во всем мире остро стоят две проблемы – нехватка продовольствия с одной стороны, и уничтожение животного и растительного мира в его естественной среде, уменьшение биоразнообразия – с другой. Так или иначе, обе эти проблемы надо решать незамедлительно. Казалось бы, их решение взаимоисключаемо. Но можно добиться увеличения уловов рыбы, не вылавливая и не уничтожая ее в естественной среде.

В статье приведены результаты выращивания русского осетра в монокультуре и поликультуре с растительноядными рыбами в прудах. Дана сравнительная оценка рыбоводно-биологических показателей двухлеток русского осетра при выращивании в моно- и поликультуре. Отражена динамика темпа роста русского осетра по весовым группам. Показана принципиальная возможность выращивания русского осетра в поликультуре с белым амуром и белым толстолобиком в приспособленных карповых прудах в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 56 – 63

**SEASONAL DYNAMICS OF FLIGHT OF THE GEOMETRID
(*Lepidoptera, Geometridae*) NORTHERN TIEN SHAN**

G. Sh. Nazymbetova¹, B. T. Taranov²

¹Institute of Zoology, Almaty, Kazakhstan,

²Kazakh national agrarian university, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: g.nazymbetova@mail.ru

Keywords: Northern Tien Shan, Lepidoptera, Geometridae, phenology.

Abstract. A main objective of our article – studying of seasonal changes of number, a specific variety and dynamics of summer of the geometrid (*Lepidoptera, Geometridae*) Northern Tien Shan. Our researches on phenology of the geometrid (*Lepidoptera, Geometridae*) Northern Tien Shan have allowed to classify them by time of a departure to an imago and quantity of generation in a year. The allocated phenological groups of geometrids are correlated to the natural periods of development of the nature of Northern Tien Shan in recent years. One of important bioecological features of species is its number of generation within a year, speakers as the developments making a year cycle. Monovoltine is the most widespread among the geometrid of Northern Tien Shan and is revealed at the 73 species (56,5%). For the majority of types of the geometrid of Northern Tien Shan it is caused by weather climatic conditions and features of phenology of plants. Bivoltine is much less widespread among geometrids of Northern Tien Shan and it is inherent in 48 species (37,2%). Polivoltine - development in three generations – is noted by us for 8 species of the geometrid of Northern Tien Shan (6,2%). 7 phenological groups of the geometrid among which the summer group where the greatest number - 41 species(31,7%) enters prevails are allocated. The spring-aestivo-autumnal group – 38 species (29,45%) is also numerous. Enters into spring and summer group – 30 species (23,25%). The average quantity of species – 12 (9,3%) – is included in summer-autumn group, 4 species (3,1%) – into autumn group, 3 species (2,3%) – 1 (0,7%) enters into spring group and the smallest quantity of species in spring-autumn group.

СОЛТҮСТІК ТЯНЬ-ШАНДА МЕКЕНДЕЙТІН ҚАРЫСТАУШЫЛАРДЫҢ (*Lepidoptera, Geometridae*) МАУСЫМДЫҚ ҰШУ ДИНАМИКАСЫ

Г. Ш. Назымбетова¹, Б. Т. Таранов²

Зоология институты, Алматы, Қазақстан,
Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

Түйін сөздер: Солтүстік Тянь-Шань, *Lepidoptera, Geometridae*, фенология.

Аннотация. Біздің мақаланың негізгі мақсаты Солтүстік Тянь-Шанда мекендейтін қарыстаушылардың (*Lepidoptera, Geometridae*) ұшу динамикасының маусымдық санының өзгерісін және олардың алуан түрлілігін зерттеу. Солтүстік Тянь-Шань қарыстаушыларын (*Lepidoptera, Geometridae*) зерртеу кезінде алынған мәліметтердің негізінде, олардың имаголарының ұшып шығу мерізімдерін және жыл ішіндегі ұрпақ (генерация) санын анықтауға мүмкіндік берді. Қарыстаушыларды фенологиялық топтарға бөлу арқылы Солтүстік Тянь-Шанның табиғатының жаратылысының даму кезеңдерімен сәйкес болатындығы анықталған. Түрдің бірден бір маңызды биоэкологиялық ерекшелігінің жыл бойғы ұрпақ (генерация) санының негізі ретінде жылдық даму циклы болып есептелінеді.

Солтүстік Тянь-Шань кең таралған қарыстаушылардың арасында моновольтинділерге – 73 түрі (56,5%) жатқызылды. Солтүстік Тянь-Шань қарыстаушыларының дамуы үшін оларға ауа райы-климаттық жағдайының әсері және өсімдіктер фенологиясымен тығыз байланысты болады. Бивольтинді қарыстаушылар айтарлықтай аз тараған, олардың 48 түрі (37,2%) анықталды. Поливольтинді (негізінен үш ұрпақ беріп дамиды) түрлердің 8 (6,2 %) түрі белгілі болды.

Зерттеу нәтижесінде қарыстаушылардың 7 фенологиялық тобы анықталды, олардың ішінде жаздық топ басым, жалпы саны 41 түр (31,7%). Саны басым жағынан, көктемгі-жазғы-күзгі топты атауға болады, олардың жалпы саны 38 түр (29,45%). Көктемгі-жазғы топқа 30 түр (23,25%) жатады. Саны жағынан ортаңғы орынды, жазғы-күзгі топ – 12 түр (9,3%), күзгі топқа 4 түр (3,1%), көктемгі топқа 3 түр (2,3%), көктемгі – күзгі топқа – 1 түр (0,7%) тиесілі.

Қарыстаушылар (*Lepidoptera, Geometridae*) – қабыршаққанаттылар тобының түр жағынан алдыңғы қатардағы туыстасы. Қазақша атауы орысша – «пяденицы» және немісше «*Spanner*» атауының аудармасы. Атау, саусақпен ұзындықты қарыстап өлшеу қозғалысына сәйкес, жұлдыз-күрттардың қозғалысының ұқсастығынан шыққан. Ал, латынша атауы олардың осындай ерекшелігін ескере отырып берілген «жер өлшеуші» деген мағынаны білдіреді. Қарыстаушылар (*Geometridae*) туыстасы түрлері жер шарында кең тараған, қазіргі таңда 2000 тұқымдасқа жататын 27 000 түр белгілі [1]. Бұл, әртүрлі мұртты қабыршаққанаттылар топ тармағына кіретін, түрлерінің саны жағынан өте ірі туыстас және табиғи биоценозда және агроценозда үлкен маңызы бар. Қарыстаушылардың арасында ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы зиянкестері де көптеп кездеседі, әдетте жаппай көбеюі кезінде бақша және орман ағаштарына және бұталар мен шөптесін өсімдіктерге зиян келтіреді, сонымен қатар көптеген гүлді өсімдіктердің тозаңдандырушысы ретінде қызмет етеді. Қарыстаушы қабыршақ қанаттылардың фенологиясы Солтүстік Тянь-Шань тау жүйесінің өсімдіктерінің гүлдеу кезеңімен тығыз байланысты. Тоzaңдандырушы ретінде қарыстаушылардың ролі биік тауларда 2000 метрден жоғары арта түседі, себебі тоzaңдандырушылардың санының аз болуы немесе тіптен жоқ болуы өсімдіктер үшін өте маңызды [2, 3].

Фенологиялық бақылау үлкен тәжірибелік маңызы бар. Бұл зерттеудің негізінде зиянкестердің жаппай көбеюін болдырмау үшін немесе жойылып бара жатқан түрлерді сақтау үшін қандай да бір шараны ұйымдастыруды және өсімдіктерді зиянкес түрлерден қорғау шараларын жоспарлау үшін оңтайлы даму сатыларын анықтауға мүмкіндік береді. Өкінішке орай, біздің елімізде фенологиялық бақылаулар көптеген жеке топтарда толық жүргізілмеген. Осы тұрғыдан Солтүстік Тянь-Шань қарыстаушы қабыршақ қанаттыларына жүргізілген зерттеу нәтижесі маңызды.

Солтүстік Тянь-Шань қарыстаушы қабыршақ қанаттылары бойынша фауналық тізімі жасалған [4-9], олардың биотопта таралуы туралы және жеке түрлердің биологиясы және экологиясы туралы мәліметтер бар [10-13], дегенменде бұл мәліметтер түрлердің фенологиялық топтарының

түрлер саны және маусымдық таралуы туралы толық мағұлмат бермейді. Біздің мақаланың негізгі мақсаты қарыстаушылардың маусымдық санының өзгерісін және түрлердің алуан түрлілігін және ұшу динамикасын анықтау мақсатында жүргізген зерттеулердің негізгі нәтижелерін көрсету.

Біздің зерттеу жүргізілген аумақ Солтүстік Тянь-Шань тау жүйесіне жататын Іле және Күнгей Алатауы, Ұзынқара (Кетпен) жотасы. Солтүстік Тянь-Шань тау жүйесін А. Л. Тахтаджян [14] аймақтық аудандастыру бойынша Жоңғар – Тянь-Шань провинциясына жатқызады, ал Р. В. Камелин [15] бұл аймақты Жоңғар – Тянь-Шань-Алай провинциясына қосады.

Солтүстік Тянь-Шань тау жүйесінің климаты тіктік белдеулікке тән сыйпатта. Тау етегінен тау шыңына көтерілген сайын құрғақ, ыстық ауа райы біртіндеп салқын, ылғалды және өте салқын болып өзгереді. Тау етегі жазығының континентальді климаты жоғары жатқан климат белдеулерімен салыстырғанда едәуір температура ауытқуымен және қоңыржайлылығымен ерекшеленеді, жауын-шашын мөлшері 200-250-ден 420-450 мм дейін түседі. Жылдың орташа температурасы 8-9°C. Таудың орта белдеуі қылқан жапырақты ормандар тым ыстық емес, ауаның орташа жылдық температурасы 4°C, Орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 850 мм, биік тау беткейлеріндегі аудандарда қоңыржай климат, ауаның орташа жылдық температурасы 3,20°C, орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 890 мм (шамамен 1600-1700-ден 2700-2900 м дейін). Биік таулы субнивальді климат қысқа салқын жазбен және нивальді жағдайдағы қысқа қарағанда қатал емес қыспен сипатталады. 3000 метрден жоғары климат өте ылғалды суық болады. Ауаның жылдық орташа температурасы теріс мәнге ие. Орташа жылдық температура -2,15°C. Бұл ауданда аяз 40°C жетеді. Осы аймақтың климаты, өте суық. Биік таудың климатының мұндай түрі аздап артикалық суық климатқа жақын, дегенмен одан күн радиациясының параметрінің басымдылығымен ерекшеленеді [16].

Материалдар мен әдістемелер

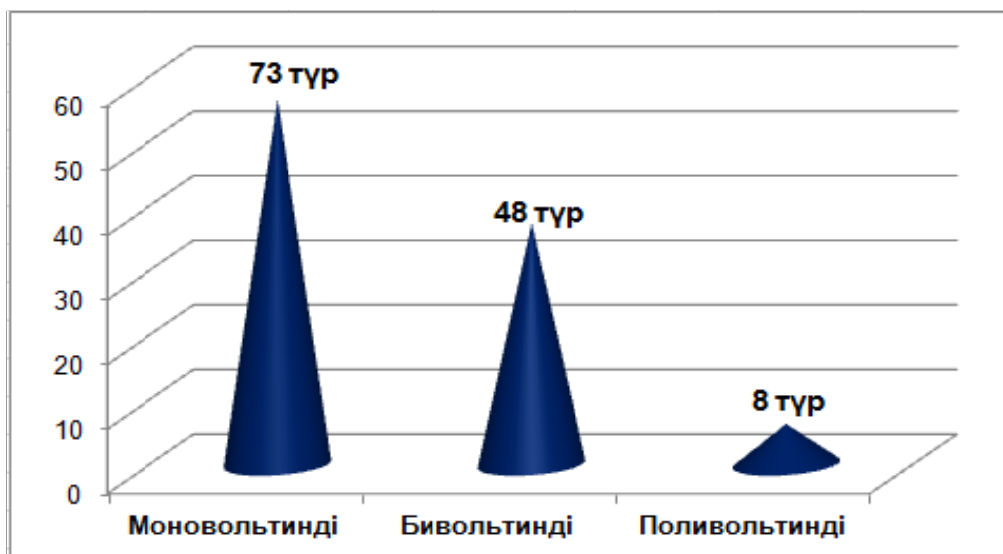
Бұл мақалаға негіз болған Солтүстік Тянь-Шань аумағында 2009–2014 жж. авторлар жүргізген фенологиялық бақылау нәтижесі. Бақылау және есепке алу жыл сайын маусым бойынша наурыз айынан бастап қараша айына дейін, яғни имаголардың (ересек көбелектер) белсенділігін төмендететін төмен температура басталғанға дейін жүргізілді. Қарыстаушылардың санын есепке алу, олардың ұсталған түрлер санын уақыт бірлігіне есептеу арқылы жүргізілді [17]. Таксондық дәрежелер мен атаулар Н. Ю. Клюгенің тірі организмдерді және жәндіктерді жіктеу ұстанымдарын басшылыққа алып жазылды [18].

Зерттеу нәтижелері

Автордың 2009–2014 жылдары жүргізілген фенологиялық бақылаудың нәтижесінде алынған және ғылыми әдебиет [19-21] мәліметтері негізінде, Солтүстік Тянь-Шаньның қарыстаушыларының даму циклына байланысты негізгі үш тобы анықталды: моновольтинді – жылына бір ұрпақпен дамыйтындар, бивольтинді – жылына екі ұрпақпен дамыйтындар, және поливольтинды – жылына үш және бірнеше ұрпақ беріп дамыйтындар. Зерттеу нәтижесінде алынған мәлімет бойынша Солтүстік Тянь-Шань тау экожүйесін мекендейтін қарыстаушылардың даму циклы бойынша 73 түрі (56,5%) моновольтинді, 48 түр (37,2%) бивольтинді, ал 8 түрі (6,2 %) поливольтиндерге жатады (1-суретте).

Қабыршақ қанаттылардың маусымдық ұшу ырғақтарын анықтау басты экологиялық сипаттама ретінде қарастырылады. Түрлердің экосистемаға бейімделуінің негізгі механизмдерінің бірі, олардың даму циклының маусымдық белсенділігі, ұшуының басталуы мен аяқталуын анықтау маңызды мәліметтердің бірі. Бұл үрдістердің барлығы, ортаның эндогенді ырғақтарымен реттеледі, ең негізгі әсерлері фотопериод және ауаның температурасы болып саналады. Осы жағынан алып қарағанда зерттеу аймағында табылған қарыстаушыларды 7 фенологиялық топқа бөліп қарастырдық (кесте).

Солтүстік Тянь-Шань қарыстаушыларына табиғи жағдайда жүргізген бақылаудың нәтижесінде ұшу мерзімі анықталып, төмендегі жеті фенологиялық топқа бөлінді.



1-сурет – Даму циклы бойынша қарыстаушылардың топтары.

Қарыстаушы қабыршақ қанаттылардың ұшу мерзімі бойынша фенологиялық топтарының түрлер саны

Көбелектерінің ұшу мерзімі бойынша қарыстаушылардың топтары	Түрлер саны
Көктемгі топ (III декада – I декада V)	3
Көктемгі-жазғы топ (III 3 декада – VIII)	30
Жазғы топ (VI–VIII 3 декада)	41
Жазғы-күзгі топ (VI–X 3 декада)	12
Күзгі - топ (IX 1 декада – XII)	4
Көктемгі – жазғы – күзгі топ (3-я декада III 3 декадасы – IX, X 1 декадасын қоса есептегенде)	38
Көктемгі-күзгі (III 3 декада – I декада XII)	1
Барлығы:	129

I топ. Көктемгі-жазғы-күзгі. Бұл топқа жататын түрлердің басым бөлігі жылына бірнеше ұрпақ беріп дамиды. Бұл түрлерді әдетте жылдың барлық жылы кезеңдерінде кездестіруге болады. Бұлардан басқа, бұл топқа бивольтинді және поливольтинді түрлер жатады. Атап айтсақ: *Eupithecia parallelaria* (B.), *Odontopera muscularia* S., *Thetidia smaragdaria volgaria* G., *Thetidia smaragdaria volgaria* G., *Thetidia fulminaria* L., *Phaiogramma etruscaria* Z., *Microloxia herbaria advolata* E., *Idaea bundeli* V., *Idaea inquinata* S., *Scopula marginepunctata* G., *Scopula decorata* Deis & Sch., *Scopula rubiginata* H., *Scopula beckeraria* L., *Rhodostrophia vibicaria strigata* S., *Timandra comai* A. Sch., *Timandra comai* A. Sch., *Casilda consecraria* R., *Ochodontia adustaria* F., *Lythria purpuraria* L., *Costaconvexa polygrammata* B., *Epirrhoe alternata dubiosata* A., *Thera variata* Denis & Sch., *Cidaria distincta* S., *Cosmorhoe ocellata* L., *Hydria incertata* S., *Horisme vitalbata* Denis & Sch., *Aplocera plagiata* L., *Eupithecia ochridata* P., *Eupithecia opistographata* D., *Eupithecia usbeca* V., *Eupithecia centaureata* Denis & Sch., *Eupithecia satyrata* H., *Eupithecia assimilate* D., *Stegania dalmataria arenaria* S., *Heliomata glarearia* Denis & Sch., *Isturgia arenacearia* Denis & Sch., *Digrammia rippertaria* D., *Dyscia malatyana* W., *Synopsis sociaria unitraria* P., *Biston betularia* L., *Opisthograptis luteolata* L., *Ouraapteryx purissima* Thierry-M., *Spartopteryx kindermannaria* S. Бұл топтағы түрлердің ұшу белсенділігі мамыр, шілде және қыркүйек айларында байқалады.

II топ. Көктемгі. Бұл топқа жататын түрлер маусымда бір ұрпақ беріп дамитын түрлер жатады: *Lithostege coassata* H., *Digrammia tancrearia* S., *Lycia hirtaria* C. Көбелектері наурыз, көкек, мамыр айларында ұшады. Бұл топтың ұшу белсенділігі көкек айының аяғынан, мамыр айының екінші жартысына келеді. Осы айдың аяғында ұшу белсенділігі күрт төмендеп кететіні байқалды.

III топ. Көктемгі-жазғы. Бұл топқа әдетте бивольтинді және моновольтинді: *Thetidia correspondens* A., *Thalera fimbrialis* S., *Chlorissa viridata* L., *Idaea sericeata* H., *Idaea ossiculata* L., *Scopula ansulata characteristica* A., *Scopula latelineata* G., *Scopula albidaria* S., *Scopula arenosaria* S., *Cinglis humifusaria* E., *Catarhoe rubidata* Denis & Sch., *Pasiphila chloerata* M., *Minoa murinata* S., *Horisme stratata* W., *Lithostege griseata* P., *Lithostege infusate* E., *Eupithecia mima* M., *Eupithecia extensaria* F., *Eupithecia subpulchrata* A., *Eupithecia remmi* V., *Eupithecia gratiosata* H., *Eupithecia subfuscata* H., *Isturgia kaszabi* V., *Macaria alternata* Denis & Sch., *Narraga fasciolaria* H., *Gnopharmia cocandaria* E., *Phaselia narynaria* O., *Phaselia serrularia* E., *Siona lineata* S., *Eilicrinia subcordaria* Herrich-Sch., *Megaspilates mundataria* S., *Alcis subrepandata* S., *Selenia lunularia* Denis & Sch., *Angerona prunaria* L. түрлері жатады. Көбелектері көкектен тамыз айына дейін ұшады.

IV топ. Жазғы. Бұл топқа бір ұрпақ беріп дамитын моновольтинді түрлер жатады. Олардың көбелектері жаз кезінде ұшады. Бұл түрлер: *Hemistola chrysoprasaria lissas* P., *Idaea lucellata* P., *Scopula grisescens* S., *Stigma kuldshaensis* A., *Rhodostrophia staudingeri* E., *Rhodostrophia adauctata* S., *Scotopteryx chenopodiata* L., *Scotopteryx sartata* A., *Scotopteryx kashghara* M., *Xanthorhoe asiatica* S., *Xanthorhoe tianschanica* A., *Xanthorhoe fidonaria* S., *Xanthorhoe alexandraria* S., *Epirrhoe pupillata orientalis* O., *Thera* sp., *Nebula neogamata* P., *Lithostege staudingeri* E., *Kuldscha staudingeri* A., *Eupithecia biornata* C., *Eupithecia pallescens* D., *Eupithecia succenturiata exalbidata* S., *Eupithecia rebeli* B., *Eupithecia rubellata* D., *Eupithecia absinthiata* C., *Eupithecia denotata* H., *Stamnodes danilovi* E., *Stamnodes pauperaria* E., *Ligdia coctata* G., *Aspitates acuminaria* E., *Alcis jubata* T., *Alcis songarica* A., *Alcis maculate* S., *Afriberina nobilitaria* S., *Opisthograptis emaculata* G. Ұшу белсенділіктері маусым айының екінші жартысынан бастап шілде айының соңына дейін жалғасады.

V топ. Жазғы-күзгі. Бұл топқа бір немесе екі рет ұрпақ беріп дамитын: *Dyschloropsis impararia* G., *Idaea rufaria* H., *Idaea degeneraria* H., *Scopula ornata* S., *Scopula cumulata* A., *Scopula halimodendrata* E., *Pelurga comitata* L., *Ecliptopera fastigata* P., *Larentia clavaria saisanica* P., *Eulithis ledereri* B., *Horisme cf. nigrovittata* W., *Alcis depravata* S. түрлер жатады. Ұшу белсенділіктері маусым айының екінші жартысынан бастап қыркүйек айының соңына дейін жалғасады. Құрғашылық жылдары қазан айының басында да байқалады.

VI топ. Күзгі. Бұл топқа маусымда бір ұрпақ беріп дамитын, көбелектері қыркүйектен желтоқсан аралығында ұшатын түрлер: *Photoscotia palaeartica* S., *Operophtera brumata* L., *Phthorarcha primigena* S., *Apocolotois almatensis* D. жатады. Ұшу белсенділігі қыркүйек айының ортасында ал, кей жылдары тау етегіндегі аймақта қазан айының басында байқалады.

VII топ. Көктемгі-күзгі. Бұл топқа маусымда екі ұрпақ беріп дамитын түр: *Chloroclysta miata* L. жатады. Көбелектері көктем және күз мезгілінде ұшады. Жаз мезгілінде, әсіресе құрғақ жылдарда эстивацияға түсетінде түрлер бар.

Қорыта келгенде, қарыстаушылардың дамуын фенологиялық топтарға бөлу шартты түрде деп айтуға да болады. Бұл зерттелген аймақтың жеке табиғи жағдайларындағы экожүйелердің әр түрлілігімен түсіндіріледі, сондықтанда Солтүстік Тянь-Шань мекендейтін қарыстаушылардың имагосының фенологиясы біршама жалпылама түрінде жасалынды. Әр түрлі экожүйелердегі түрлердің маусымдық даму динамикасы әр түрлі. Бұл жағдайлар көптеген табиғат факторларымен анықталады. Тіпті бір аудан шегінде әр жылда жеке орындарда фенологиялық көрініс уақыты жағынан үйлесімсіз болуы мүмкін.

Түр құрамының маусымдық динамикасына жасаған сандық және сапалық талдау төмендегідей көріністі береді: қарыстаушылардың ұшу кезеңінің басы наурыздың екінші он күндігінде басталады, түрлер саны біртіндеп көбейе бастайды. Айлар бойынша бөлетін болсақ, олардың белсенділігі:

Наурыз айының 2 -ші он күндігінде - 2 түр, 3-ші он күндігінде - 7 түр.

Көкек айының 1-ші он күндігінде - 26 түр, 2-ші он күндігінде - 31 түр, 3-ші он күндігінде - 44 түр.

Мамыр айының 1-ші он күндігінде - 69 түр, 2-ші он күндігінде - 70 түр, 3-ші он күндігінде - 74 түр.

Маусым айының 1-ші он күндігінде - 80 түр, 2-ші он күндігінде - 74 түр, 3-ші он күндігінде - 85 түр.

Шілде айының 1-ші он күндігінде - 83 түр, 2-ші он күндігінде - 81 түр, 3-ші он күндігінде - 89 түр.

Тамыз айының 1-ші он күндiгiнде - 77 түр, 2-ші он күндiгiнде - 70 түр, 3-ші он күндiгiнде - 68 түр.

Қыркүйек айының 1-ші он күндiгiнде - 51 түр, 2-ші он күндiгiнде - 35 түр, 3-ші он күндiгiнде - 34 түр.

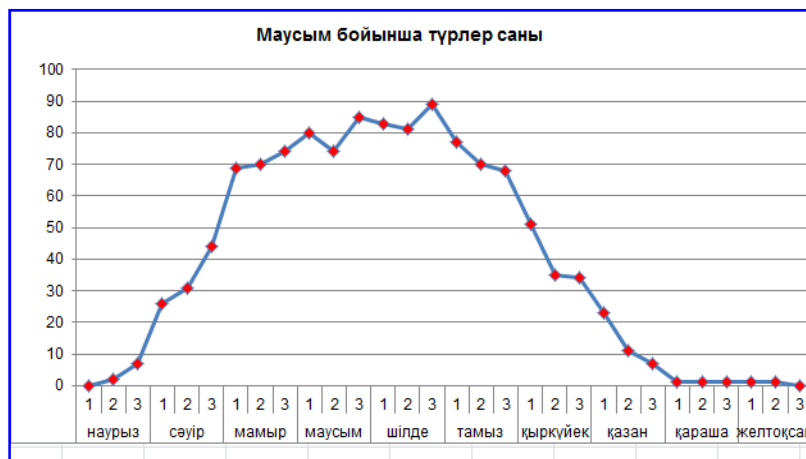
Қазан айының 1-ші он күндiгiнде - 23 түр, 2-ші он күндiгiнде - 11 түр, 3-ші он күндiгiнде - 7 түр.

Қараша айының 1-3 -ші он күндiгiнде - 1 түр.

Желтоқсан айының 1-3 -ші он күндiгiнде - 1 түр.

Жоғарыда қарастырылған түрлердiң кейбiр ерекшелiктерiн атап өтуге болады, мысалы көптеген түрлердiң ұшу динамикасы бiр айдан, тiптi бiрнеше айда жалғасып жатуы, олардың даму циклдарына байланысты. Мысалы көктем-жаз-күз фенологиялық топтарындағылар бiрнеше ұрпақ берiп дамитындар болғандықтан, олардың имагосын (көбелектерiн) бiрнеше айда көруге болады. Ал, басқа топтағылардың жылына бiр немесе екi ұрпақ беруiне байланысты, олардың маусымдық белсендiлiктерi көктем-жаз, көктем-күз айларына келедi.

Түр алуан түрлiлiгiнiң маусымдық динамикасы келесi көрiнiстi көрсетедi: наурыздың ортасында қарыстаушылардың ұшуы басталады түрлер саны көбейе бастайды және түрлер санының жоғарғы деңгейiне жеткен кезi шiлденiң үшiншi декадасына келедi (2-сурет). Тамыздың бiрiншi декадасынан бастап түрлер саны азая бастайды, қазанның аяғында түрлер саны ең төменгi деңгейге жетедi.



2-сурет – Түрлік алуан түрлiлiгiнiң маусымдық динамикасы

Қарыстаушылар популяциясының динамикасына ауа-райы жағдайы маңызды рөл атқарады. Маусым-тамыз айларында, санның көбеюiне құрғақ және ыстық ауа райы ықпал етедi. Ауа райы суығанда және жаңбырлы кезеңдерде топтардың санының азайғандығы байқалды.

ӘДЕБИЕТ

[1] Scoble M. J. and Hausmann A. 2007. Online list of valid and available names of the Geometridae of the World, http://www.lepbarcoding.org/geometridae/species_checklists. Page visited 19 March 2015.

[2] Жданко А.Б. Высшие чешуекрылые надсемейства Papilionoidea (Lepidoptera) Казахстана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ленинград: Зоолог. ин-т АН СССР, 1984. –18 с.

[3] Wojtusiak H. Preliminary studies of directing butterflies to pollinate red clover (*Trifolium pratense* L.) // Folia boil. (PRL). – 1978. – Vol. 26. – P. 31-40.

[4] Назымбетова Г.Ш., Таранов Б.Т., Еликбаев Б.К., Акимжанов Д.Ш. Пяденицы (Lepidoptera, Geometridae) ГНПП «Көлсай көлдері» и сопредельных с ним территорий Северного Тянь-Шаня // «Ізденістер, Нәтижелер». – Алматы, 2013. – № 4. – С. 112-115.

[5] Назымбетова Г.Ш., Таранов Б.Т., Еликбаев Б.К., Игибаева А. «К видовому составу пяденицы – Geometridae (Insecta, Lepidoptera, Heterocera) ГНПП «Көлсай көлдері» // Мат-лы междунар. научно-практ. конф. «Успехи формирования и функционирования сети особо охраняемых природных территорий и изучение биологического разнообразия». – Костанай, 2014. – С. 156-159.

[6] Назымбетова Г.Ш., Еликбаев Б.К., Таранов Б.Т. Солтүстік Тянь-Шанның қарыстаушылар (Lepidoptera, Geometridae) фаунасы туралы жаңа мәліметтер // Междунар. научно-практ. конф. «Сохранение биоразнообразия и перспективы

устойчивого развития Приаралья и Барсакельмесского заповедника» посвященная 75-летию Барсакельмесского заповедника». – Аральск, 2014. – С. 41-43.

[7] Назымбетова Г.Ш., Еликбаев Б.К., Таранов Б.Т. МҰТП «көлсай көлдері» және шектес аумақтарының *geometrinae* (Lepidoptera, Geometridae) фаунасы туралы жаңа мәліметтер // Вестник КазНУ (биологическая серия). – 2014. – № 3(62). – С. 40-43.

[8] Назымбетова Г.Ш., Еликбаев Б.К., Таранов Б.Т. МҰТП «көлсай көлдері» және шектес аумақтарының *geometrinae* (Lepidoptera, Geometridae) фаунасының экологиялық топтары // Вестник КазНУ (экологическая серия). – 2015. – № 1/2(43). – С. 520-523.

[9] Назымбетова Г.Ш., Еликбаев Б.К., Таранов Б.Т. К фауне Sterrhinae (Geometridae, Lepidoptera) Северного Тянь-Шаня // IV Междунар. научно-практ. конф. «Биоразнообразие и сохранение генофонда флоры, фауны и народонаселения Центрально-Азиатского региона». – Тыва, 2015. – С. 125-126.

[10] Nazymbetova G.Sh., Yelikbayev B.K., Taranov B.T. New Data About Larentiinae (Geometridae, Lepidoptera) of the Kolsai Koldery State National Natural Park and its Adjacent Areas // *Biosciences Biotechnology Research Asia*. – April 2015. – Vol. 12(1). – P. 599-604.

[11] Nazymbetova G.Sh., Yelikbayev B.K., Taranov B.T. Ecological groups the fauna of Sterrhinae (Lepidoptera, Geometridae) of State national natural park "Kolsai koldery" and adjacent areas // Вестник СемГУ им. Шакарима. – 2015. – № 2. – С. 162-165.

[12] Назымбетова Г.Ш., Еликбаев Б.К., Таранов Б.Т. Экологические группы пяденицы (Lepidoptera, Geometridae) Северного Тянь-Шаня // XI Междунар. научно-практ. конф. «Актуальные научные достижения – 2015». – Прага, 2015. – С. 28-31.

[13] Nazymbetova G. Sh., Hausmann H. A., Yelikbayev B. K., Taranov B.T. Ecological-faunistic review of the Geometrid moths of northern Tien-Shaen Geometer Mountains (Lepidoptera, Geometridae) // *Acta zoologica Bulgarica*. – 2016. – Баспада.

[14] Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 247 с.

[15] Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры Горной Средней Азии. – Л.: Наука, 1973. – 354 с.

[16] Быков Б.А. О верхней границе леса в Тянь-Шане // В кн.: Высокогорная экология. – М.: Наука, 1976. – С. 49-51.

[17] Кузякин А.П., Мазин Л.Н. Маршрутный учёт имаго булавоусых чешуекрылых методом вылова за единицу времени // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование экосистем и их отдельные компоненты. – М.: МГУ, 1993. – С. 61-66.

[18] Клюге Н.Ю. Современная систематика насекомых. Принципы живых организмов и общая система насекомых с классификацией первичнобескрылых и древнекрылых. (Серия "Учебники для вузов. Специальная литература"). – СПб.: Издательство "Лань", 2000. – 336 с.

[19] Вийдалепп Я.Р. Фауна пядениц гор Средней Азии. – М.: Наука, 1988. – 239 с.

[20] Kaila L., Viidalepp J., Mikkola K., V. Mironov Geometridae (Lepidoptera) from the Tian-Shan Mountains in Kazakhstan and Kyrgyzstan, with descriptions of three new species and one new subspecies. – *Acta Zoologica Fennica*, 1996. – P. 57-82.

[21] Mironov V. Larentiinae II (Perizomini and Eupitheciini), The Geometrid Moths of Europe. – Vol. 4. – Stenstrup: Apollo Books, 2003. – 463 p.

REFERENCES

[1] Scoble M. J. and Hausmann A. 2007. Online list of valid and available names of the Geometridae of the World, http://www.lepbarcoding.org/geometridae/species_checklists. Page visited 19 March 2015.

[2] Zhdanko A.B. Vysshie cheshuekrylye nadsemejstva Papilionoidea (Lepidoptera) Kazahstana: avtoref. diss. на soiskanie uchen. stepeni kand. biol. nauk. Leningrad: Zoolog. in-t AN SSSR, 1984. 18 s.

[3] Wojtusiak H. Preliminary studies of directing butterflies to pollinate red clover (*Trifolium pratense* L.) // *Folia boil. (PRL)*. 1978. Vol. 26. P. 31-40.

[4] Nazymbetova G.Sh., Taranov B.T., Elikbaev B.K., Akimzhanov D.Sh. «Pjadenicy (Lepidoptera, Geometridae) GNPP «Kölsaj kölderі» i sopredl'nih s nim teretorij Severnogo Tjan'-Shanja» // «Izdenister, Nätizheler», Almaty, 2013. № 4. S. 112-115.

[5] Nazymbetova G.Sh., Taranov B.T., Elikbaev B.K., Igbayeva A. «K vidovomu sostavu pjadenicy - Geometridae (Insecta, Lepidoptera, Heterocera) GNPP «Kölsaj kölderі» // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Uspehi formirovaniya i funkcionirovaniya seti osobo ohranjaemyh prirodnyh territorij i izuchenie biologicheskogo raznoobrazija». Kostanaj, 2014. S. 156-159.

[6] Nazymbetova G.Sh., Elikbaev B.K., Taranov B.T. Soltystik Tjan'-Shannuң қарыстаушылар (Lepidoptera, Geometridae) фаунасы туралы жаңа мәліметтер // Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Sohranenie bioraznoobrazija i perspektivy ustojchivogo razvitija Priaral'ja i Barsakel'messkogo zapovednika» posvjashhennaja 75-letiju Barsakel'messkogo zapovednika». Aral'sk, 2014. S. 41-43.

[7] Nazymbetova G.Sh., Elikbaev B.K., Taranov B.T. МҰТП «көлсай көлдері» және шектес аумақтарының *geometrinae* (Lepidoptera, Geometridae) фаунасы туралы жаңа мәліметтер // Вестник КазНУ (биологическая серия). 2014. № 3(62). S. 40-43.

[8] Nazymbetova G.Sh., Elikbaev B.K., Taranov B.T. МҰТП «көлсай көлдері» және шектес аумақтарының *geometrinae* (Lepidoptera, Geometridae) фаунасының экологиялық топтары // Вестник КазНУ (экологическая серия). 2015. № 1/2(43). S. 520-523.

[9] Nazymbetova G.Sh., Elikbaev B.K., Taranov B.T. К фауне Sterrhinae (Geometridae, Lepidoptera) Северного Тянь-Шаня // IV Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Bioraznoobrazie i sohranenie genofonda flory, fauny i narodonaselenija Central'no-Aziatskogo regiona». Tyva, 2015. S. 125-126.

[10] Nazymbetova G.Sh., Yelikbayev B.K., Taranov B.T. New Data About Larentiinae (Geometridae, Lepidoptera) of the Kolsai Koldery State National Natural Park and its Adjacent Areas // Biosciences Biotechnology Research Asia. April 2015. Vol. 12(1). R. 599-604.

[11] Nazymbetova G.Sh., Yelikbayev B.K., Taranov B.T. Ecological groups the fauna of Sterhinae (Lepidoptera, Geometridae) of State national natural park "Kolsai koldery" and adjacent areas // Vestnik SemGU im. Shakarima. 2015. № 2. S. 162-165.

[12] Nazymbetova G.Sh., Elikbaev B.K., Taranov B.T. Jekologicheskie grupy pjadenicy (Lepidoptera, Geometridae) Severnogo Tjan'-Shanja // XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Aktual'nye nauchnye dostizhenija – 2015». Praga. 2015. S. 28-31

[13] Nazymbetova G. Sh., Hausmann H. A., Yelikbayev B. K., Taranov B.T. Ecological-faunistic review of the Geometrid moths of northern Tien-Shan Geometer Mountains (Lepidoptera, Geometridae) // Acta zoologica Bulgarica. 2016. Baspada.

[14] Tahtadzhan A. L. Floristicheskie oblasti Zemli, L.: Nauka. 1978. -S. 247

[15] Kamelin R.V. Florogeneticheskij analiz estestvennoj flory Gornoj Srednej Aziiю L.: Nauka, 1973. S. 354ю

[16] Bykov B.A. O verhnej granice lesa v Tjan'-Shane. V kn.: Vysokogornaja jekologija. M.: Nauka, 1976. S. 49-51.

[17] Kuzjakin A.P., Mazin L.N. Marshrutnyj uchjot imago bulavousyh cheshuekrylyh metodom vylova za edinicu vremeni // Vlijanie antropogennyh faktorov na strukturu i funkcionirovanie jekosistem i ih otdel'nye komponenty. M.: MPU, 1993. S. 61-66.

[18] Kljuge N.Ju. Sovremennaja sistematika nasekomyh. Principy zhivyh organizmov i obshhaja sistema nasekomyh s klassifitsiej pervichnobeckrylyh i drevnekrylyh. (Serija ("Uchebniki dlja vuzov. Special'naja literatura"). SPb.: Izdatel'stvo "Lan", 2000. 336 s.

[19] Vijdalepp Ja.R. Fauna pjadenic gor Srednej Azii, M.: Nauka, 1988. - 239 s.

[20] Kaila L., Viidalepp J., Mikkola K., V. Mironov Geometridae (Lepidoptera) from the Tian-Shan Mountains in Kazakhstan and Kyrgyzstan, with descriptions of three new species and one new subspecies. Acta Zoologica Fennica, 1996. P. 57-82.

[21] Mironov V. Larentiinae II (Perizomini and Eupitheciini), The Geometrid Moths of Europe. Vol. 4. Stenstrup: Apollo Books, 2003. 463 p.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЛЁТА ПЯДЕНИЦЫ (*Lepidoptera, Geometridae*) СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Г. Ш. Назымбетова¹, Б. Т. Таранов²

¹Институт зоологии, Алматы, Казахстан,

²Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: Северный Тянь-Шань, Lepidoptera, Geometridae, фенология.

Аннотация. Основная цель нашей статьи – изучение сезонных изменений численности, видового разнообразия и динамики лета пяденицы (*Lepidoptera, Geometridae*) Северного Тянь-Шаня. Наши исследования по фенологии пяденицы (*Lepidoptera, Geometridae*) Северного Тянь-Шаня позволили классифицировать их по времени вылета имагои количеству генераций в год. Выделенные фенологические группы пядениц соотнесены с естественными периодами развития природы Северного Тянь-Шаня за последние годы.

Одной из важных биоэкологических особенностей вида является его число генераций в течение года, выступающих как составляющие годового цикла развития. Моновольтинный вид является наиболее распространенной среди пяденицы Северного Тянь-Шаня и выявлена у 73 вида (56,5%). Для большинства видов пяденицы Северного Тянь-Шаня она обусловлена погодными-климатическими условиями и особенностями фенологии растений. Бивольтинный значительно менее распространен среди пядениц Северного Тянь-Шаня и присуща 48 видам (37,2%). Поливольтинный – развитие в трех поколениях – отмечено нами для 8 видов пяденицы Северного Тянь-Шаня (6,2%). Выделено 7 фенологических групп пяденицы, среди которых преобладает летняя группа, куда входит наибольшее количество – 41 видов (31,7%). Также многочисленна весенне-летне-осенняя группа – 38 видов (29,45%). В весенне-летнюю группу входит 30 видов (23,25%). Среднее количество видов принадлежит летне-осенней группе – 12 (9,3%), в осенней группе – 4 вида (3,1%), в весенней группе – 3 вида (2,3%), и наименьшее количество видов 1 (0,7%) входит в весенне-осеннюю группу.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 64 – 71

STUDIES OF THE SPECIES COMPOSITION AND BIOMASS OF PHYTOPLANKTON OF THE CASPIAN SEA WITHIN THE MANGISTAU REGION

L. H. Seydaliyeva¹, G. J. Kenzhetaev¹, I. V. Volkova²

¹Caspian State University of Technology and Engineering named after Yesenov, Aktau, Kazakhstan,

²Astrakhan State Technical University, Russia.

E-mail: leilaaktau71@mail.ru

Keywords: the Caspian Sea, the sea port, oil field, environmental monitoring, marine life, salinity, lower plants, phytoplankton, diatoms, blue-green, species composition, abundance, biomass, species – indicators of organic substances saprobity index.

Abstract. For the first time it is given a qualitative and quantitative assessment of the composition and distribution of phytoplankton of the Caspian Sea within the Mangistau region due to changes in hydrological and hydrochemical regimes caused by increased levels of anthropogenic pollution of the sea [1–3].

The regularities of the distribution of the dominant and subdominant groups of population dynamics and biomass of the most common types are regarded. A map showing the location of the surveyed area has been composed. In practical terms, to identify the mechanisms of formation and distribution of phytoplankton there were determined trophic levels of aquatic ecosystems which can correctly assess the state of fodder fish in Dagestan area of the Caspian Sea. It is defined three types of phytoplankton in the investigated area previously not selected. It was found that favorable ecological conditions ensure a sufficiently high level of phytoplankton in the study period, indicating that the increase in the overall biological productivity characteristic, in particular for the North Caspian Sea.

Our results confirm the feasibility of a permanent complex of the state environmental monitoring offshore and coastal area of the Caspian Sea within the Mangistau region.

УДК 52.656.030

ИССЛЕДОВАНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА И БИОМАССЫ ФИТОПЛАНКТОНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ В ПРЕДЕЛАХ МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. Х. Сейдалиева¹, Г. Ж. Кенжетаев¹, И. В. Волкова²

¹Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, Актау, Казахстан,

²Астраханский государственный технический университет, Россия

Ключевые слова: Каспийское море, морской порт, нефтяной промысел, экологический мониторинг, морская флора, соленость, низшие растения, фитопланктон, диатомовые, сине-зеленые, видовой состав, численность, биомасса, виды – индикаторы, органические вещества, индекс сапробности.

Аннотация. В работе впервые дана качественная и количественная оценка состава и распределения фитопланктона Каспия в пределах Мангистауской области в связи с изменением гидрологического и гидрохимического режимов, вызванного повышением уровня и антропогенным загрязнением моря [1–3].

Выявлены закономерности распределения доминирующих и субдоминирующих групп, динамики численности и биомассы наиболее распространенных видов. Составлена карта-схема расположения исследуемых акваторий. В практическом отношении выявлены механизмы формирования и распределения

фитопланктона, определены трофические уровни водных экосистем, позволяющие правильно оценить состояние кормовой базы рыб дагестанского района Каспия. Определено три вида фитопланктона, ранее в исследованном районе не отмеченных. Установлено, что благоприятные экологические условия обеспечили достаточно высокий уровень развития фитопланктона в исследуемый период, что свидетельствует о повышении общей биологической продуктивности, характерной, в частности для данного Каспия Северного Каспия.

Результаты статьи подтверждают целесообразность постоянного проведения комплексного Государственного экологического мониторинга на шельфе и прибрежной зоне Каспийского моря в пределах Мангистауской области.

Введение. В настоящее время особое место занимает рассмотрение эколого-биологического состояния Каспийского моря, его биоразнообразия, а также анализ современной социально-экологической ситуации в Каспийском регионе.

Каспийское море имеет климатообразующее значение и уникально тем, что донесло реликтовую флору и фауну, в том числе крупнейшее в мире стадо осетровых рыб (90 % мирового запаса). В Каспийском море обитает более 500 видов растений и 850 видов животных. Каспий является главнейшим миграционным путем и местом обитания водоплавающих и береговых птиц [4]. Развитие водорослей зависит от комплекса факторов, сочетание которых определяет состояние альгоценоза.

Поэтому важное значение имеет наблюдение за основными гидрологическими и гидрохимическими характеристиками моря, на основе которых делается прогноз состояния экосистем Каспия [5]. Главную роль в водном питании (а также в поступлении биогенных и органических веществ) играет р. Волга. Влияние Урала и Терека носит локальный характер. Наиболее резкое изменение солёности происходит в результате опреснения волжскими водами. Растительный мир Каспийского моря состоит из 728 видов и подвидов низших растений и 5 видов высших. Если на суше преобладают высшие, то в морях – низшие растения (водоросли). Изменения уровня Каспийского моря являются косвенной причиной, по которой растения не могут прижиться [6, 7].

Фитопланктон является неотъемлемой составной частью экосистемы моря и служит основным источником первичной продукции, за счет которого существуют вышестоящие по трофической пирамиде организмы – консументы.

Целью данной статьи является представление результатов исследования видового состава и биомассы фитопланктона в районах размещения нефтяных промыслов и портов в пределах Мангистауской области. В этой связи, полученные в работе результаты исследований могут служить основой для дальнейших исследований, и формирования Государственного кадастра морской флоры Каспия.

Материалы и методы исследований. Основным источником фактической информации – материалы исследований 2014 года в составе экологической группы Управления природных ресурсов и рационального природопользования Мангистауской области [8, 9], при выполнении госбюджетной НИР № госрегистрации 0112РК2173, МОН РК.

При проведении исследований нами собран материал по фитопланктону, позволяющий анализировать годовой цикл его развития: исследовать сезонную динамику и оценить обилие. Гидро-биологическими наблюдениями по фитопланктону было охвачено 7 станций и произведен отбор 24 проб (рисунок 1).

Отбор проб проводился в летний период (июль) и осенний (сентябрь-октябрь) 2014 года. В пробах, отобранных по сезонам, для каждой станции определяется видовой состав, численность, биомасса, выделяются виды – индикаторы той или иной зоны загрязнения органическим веществом, вычисляется индекс сапробности и по совокупности данных дается оценка качества вод в классах. Пробы отбирались опрокидывающимся батометром объемом в 1 литр из поверхностного слоя воды и дна [10–13]. Пробы фиксировались 4% раствором формалина. Учет фитопланктона проводили в счетной камере Горяева. Индекс сапробности определялся по методу Пантле и Букка.



Рисунок 1 – Карта-схема точек отбора проб в прибрежной зоне Каспийского моря на территории Мангистауской области

Результаты исследований

Нефтяной промысел Каламкас. Лето. В фитопланктоне акватории месторождения были сняты пробы с 2 станций. На станции КЛМ-1 был выявлен видовой состав водорослей из 3 систематических групп: диатомовые 9 видов, зеленые – 4, сине-зеленые водоросли – 2, пиррофитовых – 3 вида. На станции Каламкас-2, диатомовые водоросли насчитывали – 5 видов. Пиррофитовых вообще не обнаружено.

Наиболее распространенными среди диатомовых водорослей были следующие виды – *Cyclotellacaspia* (1,2-3,73%), *Cyclotellameneghiniana* (1,2-2,55%), *Coscinodiscusgranii* (1,2 до 6,36%), *Actinocyclusehrenbergii* (2,13-3,18%). Общая численность в среднем фитопланктона по отобранным станциям составляла 5,82 млн кл./м³, суммарная биомасса – 21,0 мг/м³. Основную долю биомассы составляли диатомовые (*Bacillariophyta*) водоросли – 95,35%, а по численности лидировали – сине-зеленые (*Cyanophyta*) – 53% и зеленые (*Chlorophyta*) водоросли – 74,4% [14]. Пиррофитовые (*Pyrrophyta*) водоросли, в июле этого года почти отсутствовали.

Доминирующими видами летнего (июль) фитоценоза были зеленая водоросль *Vinucialauterbornii* (21,15-41,35%), сине-зеленые *Aphanothececlathrata* достигали около 74,91 и 95% в пробах, взятых со станции 1. *Merismopediaruncinata* достигала по видовой встречаемости около 50%. На акватории отмечены виды-индикаторы сапробности: индекс сапробности варьировал от 1,9 до до 2,2 за счет преобладания видов – показателей III класса чистоты воды – «вода умеренно загрязненная».

Осень. В фитопланктоне акватории 2-х станций месторождения Каламкас обнаружено 20 видов водорослей из 4 систематических групп: диатомовые водоросли – 8, сине-зеленые – 5, сине-зеленые – 6, пиррофитовые – 1. В отличие от летнего периода на станциях 1 и 2 отмечено слабое присутствие пиррофитовых, их численность составила 0,05% (*Glenodiniumcaspicum*). Общая численность фитопланктона составила 1736,36 млн кл./м³, что в пересчете на среднюю – 217,0 млн кл./м³.

Показатели несколько выше летнего периода. Основу численности составляли сине-зеленые водоросли – в среднем 83% от общего показателя, среди них на обеих станциях преобладали β-мезосапроб *A. clathrata* (30-95%), *Lyngbyalimnetica* (11,65% – КЛМ-1 и 33,37% – на КЛМ-2), β-мезосапроб *Merismopediaminima*.

Субдоминантом выступали зеленые водоросли *V. lautebornii* (27,08%), *Oocystislaustris* α-β 11,85% (станция КЛМ-2) [15]. Общая биомасса – 2384 мг/м³, что в пересчете на среднюю по количеству 2 станций составило – 98. На станции КЛМ-2 отмечается самый низкий уровень

численности и биомассы фитопланктона. По биомассе преобладали крупноклеточные диатомовые водоросли (в среднем 89,25% от общего показателя).

Среди них наибольшую роль на ст. КЛМ-1, играли *Fragillariacrotonensis* var. *crotonensis* α - β , *S. jonesianus* и *Actinoscyclus ehrenbergii*. Обнаружено 7 видов-индикаторов сапробности: β - и α -мезосапроб – по 2; α - и α - β -, α - β -мезосапроб – по 1 виду [16]. Индекс сапробности в среднем составил 1,81, варьируя от 1,78 до 1,84, что соответствует умеренно загрязненным водам.

Порт Баутино. Лето. В фитопланктоне акватории порта Баутино обнаружено 9 видов водорослей из 3 систематических групп: диатомовые – 5, пиропитовые водоросли – 3, сине-зеленые – по 1 виду. Общая численность фитопланктона составляла 42,77 млн.кл./м³, суммарная биомасса – 401,05 мг/м³. По численности доминировали диатомовые (48,3% от общего показателя) и сине-зеленые водоросли (35,54%). Сине-зеленая водоросль *O. amphibia* (β -мезосапроб) составила 33% общей численности.

Лидирующее положение по численности занимали диатомовые *S. caspia* – 23,3% от общего показателя. По биомассе преобладали крупноклеточные диатомовые водоросли (58% от общего показателя), среди которых наибольшее значение имели *S. jonesianus*, создавая 56% общей биомассы фитопланктона. Второе место занимали пиропитовые водоросли – 25% от общего показателя.

Они были представлены родами *Exuviella* и *Gymnodinium*. На точках отбора у порта Баутино отсутствовала группа зеленые водоросли. На акватории отмечено 2 вида-индикатора сапробности: β - и α -мезосапробы. Индекс сапробности равен 1,62, что соответствовало «умеренно загрязненным» водам. Отмеченные колебания в структуре фитопланктона носят, по всей видимости, сезонный характер [17].

Осень. В фитопланктоне акватории порта Баутино обнаружено 9 видов водорослей из 2 систематических групп: диатомовые – 8, сине-зеленые – 1 виду. В текущем году, как и в прошлом (по данным областного управления природопользования), отсутствовали зеленые водоросли и пиропитовые.

Однако по показателям фондовых материалов прошлого года данные виды присутствовали в образцах проб, что указывает на то, что они на данной акватории ранее отмечались. Отмечается неравномерность их присутствия на данной акватории.

Общая численность фитопланктона составляла 185,42 млн кл./м³, что в переводе на среднюю численность – 46,35. От суммарной численности диатомовые составили около 56,6%, а сине-зеленые водоросли – 21%.

Доминантом являлись β -мезосапроб синезеленая *O. amphibia*, давшая 28% общей численности и диатомеи *S. convolutus* (21%) и *Chaetoceros subtilis* var. *abnormis* f. *simplex* (15%). Общая биомасса – 1300,8 мг/м³, что в среднем – 325,2.

По биомассе преобладали диатомовые водоросли (99,7% от общего показателя), среди которых наибольшее значение имели представители рода *Chaetocero* (*Convolutus* и *Subtilis*), *Rh. calcaravis* и, *Nitzschiatenuirostris*. Их вклад составил соответственно 15%, 23 и 26% общей биомассы фитопланктона. Основным видом сине-зеленых водорослей была – *Oscillatoria amphibian* β – 51,83%. На акватории отмечено 3 вида-индикатора сапробности – β - и α -мезосапроб. Индекс сапробности равен 1,96.

Порт Актау. Лето. Проводили исследования акватории порта Актау по 4 станциям.

В фитопланктоне акватории порта Актау обнаружено 7 видов водорослей из 2 систематических групп: диатомовые водоросли – 6 видов, пиропитовые – 1. Отсутствовали зеленые и сине-зеленые водоросли. Общая численность фитопланктона составляла 18,6 млн кл./м³, суммарная биомасса – 768,1 мг/м³. Основу численности составляли диатомовые водоросли – 69,6 % от общего показателя. Доминантами являлись диатомовые *Rhizosolenia flagilissima* (27% общей численности) и *Rh. calcar-avis* (18%). *Gymnodinium variable* составляла в среднем около 20,54%. По биомассе преобладали крупноклеточные диатомовые водоросли (94,22% от общего показателя), среди которых наибольшую роль играли *Coscinodiscus gigasi* *Rh. calcar-avis*, создавая 50 и 29% общей биомассы фитопланктона, соответственно.

Осень. В фитопланктоне акватории порта Актау обнаружено 13 видов водорослей из 4 систематических групп: диатомовые водоросли – 9, пиропитовые – 2, сине-зеленые и зеленые – по

1 виду. Общая численность фитопланктона составила 183 млн кл./м³, что в среднем составило 45,75. Основу численности составили сине-зеленые (56%) и диатомовые водоросли (35%). Доминантом являлась сине-зеленая *β*-мезосапроб *O. amphibia* (45% общей численности), субдоминантам *α*-*β*-мезосапроб зеленая *V. braunii* (11%). Общая биомасса – 1283,74 мг/м³, что в переводе на среднюю – 321,0 (выше показателей летнего периода) По биомассе преобладали крупноклеточные диатомовые (90,30% от общего показателя) и пиропитовые водоросли (7,12%).

Из диатомей наибольшую роль в количестве фитопланктона играла *C. Convolutus* и *Cyclotella meneghiniana* [18]. На акватории отмечено 4 вида-индикатора сапробности: *α*-мезосапроб – 2, *β*- и *α*-*β*-мезосапробов – по 1 виду. Индекс сапробности равен 2,14-2,16.

Порт Курык. Лето. В фитопланктоне акватории порта Курык обнаружено 7 видов водорослей из 2 систематических групп: диатомовые водоросли – 3, пиропитовые – 4 вида. Общая численность фитопланктона составляла 16,92 млн кл./м³, суммарная биомасса – 352,7 мг/м³. По численности преобладали диатомовые (54,9%) и пиропитовые (45%) водоросли. от общего показателя. Доминантами являлись диатомовые *Rh. calcar-avis*, *Rh. Flagilissima* (18-21%) и пиропитовые *Gonyaulax spinifera* (19,8%). По биомассе преобладали крупноклеточные диатомовые водоросли (63,68% от среднего показателя). *Rh. calcar-avis*, создавала 54% общей биомассы фитопланктона.

Осень. В фитопланктоне акватории порта Курык обнаружено 13 видов водорослей из 3 систематических групп: диатомовые водоросли – 7, сине-зеленые – 2, пиропитовые – 4 вида. Общая численность фитопланктона составляла 327,1 млн кл./м³, что в пересчете на среднюю – 81,77. По численности преобладали сине-зеленые (72%) и диатомовые водоросли (23%), соответственно, от общего показателя.

Доминантами являлись сине-зеленые *O. amphibia* (*β*-мезосапроб) и *L. limnetica*, дающие соответственно 42 и 28% общей численности фитопланктона. Биомасса в среднем составила – 275,77 мг/м³ и резко выросла относительно показателей летнего периода на 2-х станциях. По биомассе преобладали диатомовые (58,5% от общего показателя) и пиропитовые водоросли (39,07%). Диатомея *C. convolutus* и пиропитовая *Euxyrella cordata* и *Prorocentrum scutellum* составляли основу биомассы. На акватории отмечено 4 вида-индикатора сапробности: *α*- и *β*-мезосапроб. Индекс сапробности равен 1,96.

Обсуждение. Проведенные исследования отобранных проб с 24 точек разных станций позволили отметить повторяющуюся картину, что в биомассе фитопланктона основная роль принадлежит диатомовым водорослям. Наибольшее количество видов отмечено на станциях КЛМ-1,2. Снижено количество видового разнообразия фитопланктона по систематическим группам в летний период в южных портах Тюб-Караган, Баутино, Курык и Актау на фоне снижения и частоты встречаемости отдельных видов диатомовых, сине-зеленых и зеленых. Пиропитовые отсутствовали на станции Каламкас-1. Но вместе с тем, возросло число видов в портах Актау и Курык, а также Каламкас относительно показателей прошлого года.

Следует отметить, что к осеннему периоду увеличивается численность сине-зеленых водорослей, достигая более чем 60% от общей численности фитопланктона. Эта закономерность преобладание численности сине-зеленых водорослей сохраняется по всем периодам роста и развития фитопланктона. Меньше всего, по численности занимают представители пиропитовых водорослей – 4% в летний период, и в осенний период их численность снижается в 4 раза. На некоторых станциях они отсутствуют.

На рисунках 2 и 3, отражается закономерность распределения биомассы по исследуемым станциям в летний и осенний период. Здесь выявляется обратная закономерность, а именно лидируют по биомассе крупноклеточные диатомовые водоросли, достигая 90%, а сине-зеленые по биомассе имеют самые низкие показатели – 3%, независимо от периода сбора проб.

Сине-зеленые водоросли представлены мелкоклеточными особями, поэтому такая невысокая их биомасса на фоне высокой численности.

На каждой станции отмечается свой вид, являющийся доминантным. Например, на станции Курык доминантами являлись сине-зеленые *O. amphibia* (*β*-мезосапроб) и *L. limnetica*, дающие соответственно 42 и 28% общей численности фитопланктона.

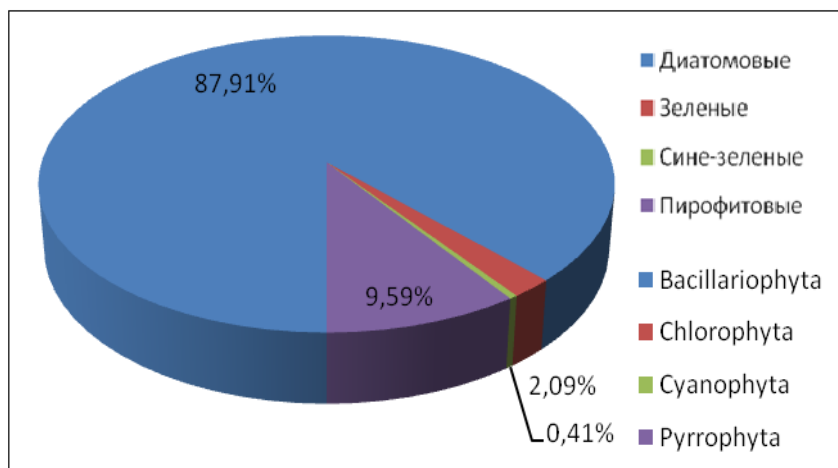


Рисунок 2 – Распределение биомассы mg/m^3 фитопланктона по 7 станциям акватории Каспийского моря, лето 2014 года

По биомассе преобладали диатомовые (58,5% от общего показателя) и пирофитовые водоросли (39,07%). Диатомея *S. convolutus* и пирофитовая *Exuviellacordata* и *Prorocentrumscutellum* составляли основу биомассы.

Индекс сапробности варьировал от 1,54 до 2,26, что соответствует III классу качества воды – «вода умеренно загрязненная».

Например, на акватории станции Курык отмечено 4 вида-индикатора сапробности: α - и β -мезосапроб. Индекс сапробности равен 1,96. Итак, по всем станциям имеются свои мезосапробные виды, создающие класс качества воды. На фоне такой огромной изменчивости нельзя делать никаких выводов о том, что наблюдающаяся иногда высокая численность некоторых родов диатомовых водорослей и сине-зеленых водорослей, свидетельствует об антропогенных изменениях экосистемы Каспийского моря.

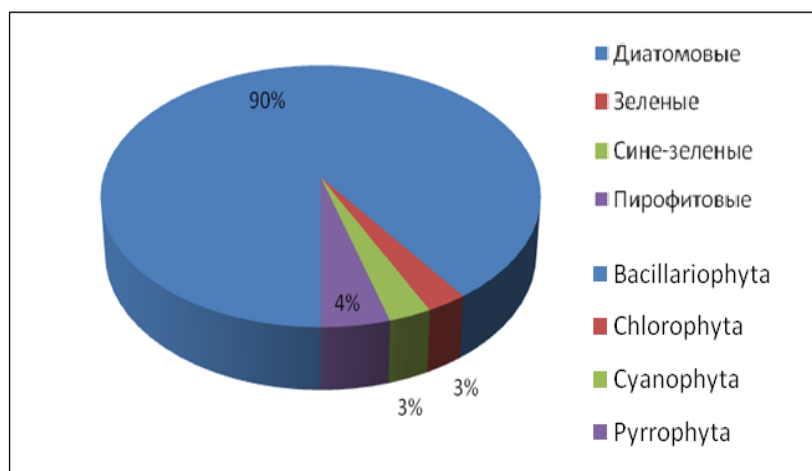


Рисунок 3 – Распределение биомассы mg/m^3 фитопланктона по всем станциям акватории Каспийского моря, осень 2014 года

Вывод. Целью исследований является представление результатов исследования видового состава и биомассы фитопланктона в районах размещения нефтяных промыслов и портов в пределах Мангистауской области.

Следует отметить, что по всем станциям отмечен рост и развитие фитопланктона, который имеет свое видовое многообразие и имеет лидирующие виды. Численность и биомасса имеют тенденцию к изменению численности, как в сторону ее уменьшения, так и в сторону увеличения.

По численности доминируют сине-зеленые водоросли, численность которых нарастала к осеннему периоду, достигнув 74%. По биомассе, наоборот, лидировали диатомовые водоросли, имеющие в своем видовом разнообразии крупноклеточные виды (90%). Наименьшим видовым разнообразием и меньшей частотой встречаемости видов обладают станции портов Тюбкараган, Курык, Актау, Баутино. Общее количество видов фитопланктона на исследуемых станциях составляет – 63 вида, в целом по данным Казахстанского агентства прикладной экологии (КАПЭ) 164 и 168 по данным ТОО «Мекенсак») [18, 19]. Это объясняется тем, что на самом деле на территории Мангистауской области расположено 47 станций, охват которых возможен только при проведении государственного мониторинга. Отмеченные изменения в структуре видового состава, численности и биомассы обусловлены естественной сезонной и межгодовой изменчивостью фитопланктона [20]. Оценка качества воды по фитопланктонному сообществу характеризует воды исследованной акватории в целом как «умеренно загрязненные» органическими веществами (β-мезосапробная зона).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Samal Syrlybekkyzy, Gusman Z. Kenzhetaev, Aliya R. Togasheva, Lyaylim S. Tayzhanova. 17-Year Periods of Rising and Falling Water Levels in the Kazakhstan Section of the Caspian Sea // *European Researcher*. – 2014. – Vol. 69, № 2-2. – P. 401-412.
- [2] Syrlybekkyzy S., Suleimenova N.Sh., Kenzhetaev G.Z. Снижения и повышения уровня в Казахстане части Каспийского моря // *Мат-лы III Междунар. научно-практ. конф. «Наука, образование, инновации»*. – Республика Болгария, г. Шумен, 21-23 мая 2014 г. – С. 293-310.
- [3] Сыдыков Ж.С., Бочкарев В.П. Гидрогеологические и инженерно- геологические условия прибрежной зоны Каспийского моря и прогноз их изменений // *Доклады НАН РК*. – 1995. – № 6. – С. 43-48.
- [4] Малиновская Л.В., Кочнева Л.А. Состояние зообентоса в районах нефтяных месторождений Западного и Восточного Кашагана, Каламкаса, Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2001 год. – Астрахань, 2002. – С. 141-148.
- [5] Умербаева Р.И., Попова Н.В., Саркисян Н.А. Характеристика фитопланктона мелководной части Северного Каспия, Юг России // *Экология и развитие*. – Махачкала, 2012. – № 1. – С. 43-49.
- [6] Абилгазиев А.А., Кенжегалиев А., Сокольский А.Ф. Исследование состояния фитопланктона в районе акватории структуры Жамбай восточной части Каспия // *Вестник Астраханского государственного технического университета*. – 2006. – № 5. – 365 с.
- [7] Кенжегалиев А., Оразбаев Б.Б., Жумагалиев С.Ж. Кенжегалиева Д.А. Исследование экологического состояния гидробиологических сообществ Казахстанского сектора Каспийского моря в период подготовки нефтегазовых месторождений к разработке // *Безопасность жизнедеятельности*. – 2013. – № 10. – С. 39-44.
- [8] Закон Республики Казахстан от 15 июля 1997 года № 160-І «Об охране окружающей среды».
- [9] О состоянии экологической обстановки Мангистауской области и источниках его загрязнения. Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области (УПРиРП). – Актау, 2013. – 62 с.
- [10] ИСО 5667/1-82. Качество воды. Отбор проб. – Ч. 1. Руководство по составлению программы отбора проб.
- [11] ИСО 5667-2:1991(Е). Качество воды. Отбор проб. – Ч. 2. Руководство по методам отбора проб.
- [12] ИСО 5667-3:1991(Е). Качество воды. Отбор проб. – Ч. 3. Руководство по хранению проб и обращению с ними.
- [13] ИСО 5667-9:1992(Е). Качество воды. Отбор проб. – Ч. 9. Руководство по отбору проб морской воды.
- [14] Ардабева А.Г., Татаринцева Т.А. Сезонные изменения фитопланктона Северного Каспия в условиях зарегулирования волжского стока // *Теоретическая экология*. – М.: МГУ, 1987. – С. 111-116.
- [15] Татаринцева Т.А., Терлецкая О.В. Характеристика фитопланктона Каспийского моря // *Тезисы докладов III Всероссийской конференции по проблемам промысловых прогнозов*. – Мурманск, 1995. – С. 89-97.
- [16] Рубцова Е.Г., Ардабева А.Г., Татаринцева Т.А., Терлецкая О.В. Распределение фитопланктона в Каспийском море в 1994 г. // *Тезисы конференции молодых ученых*. – Владивосток, 1995. – С. 71-73.
- [17] Ардабева А.Г. Качественный состав диатомовых водорослей в Северном Каспии в весенний период // *Тезисы докладов на XI Всероссийской конференции по промышленной океанологии*. – ВНИРО, 1999. – С. 123-128.
- [18] Государственный экологический мониторинг на шельфе и прибрежной зоне Каспийского моря с применением технологий аэрокосмического дистанционного зондирования, 2010 год. – *Финальный отчет*.
- [19] Государственный экологический мониторинг на шельфе и прибрежной зоне Каспийского моря с применением технологий аэрокосмического дистанционного зондирования, 2012 год. – *Финальный отчет*.
- [20] Отчет о научно-исследовательской работе. № госрегистрации 0112РК2173. Научное обоснование комплексного исследования компонентов окружающей среды прибрежной зоны Каспия и техногенных объектов. – Актау, 2014. – 107 с.

REFERENCES

- [1] Samal Syrlybekkyzy., Gusman Z. Kenzhetaev., Aliya R. Togasheva, Lyaylim S. Tayzhanova. 17-Year Periods of Rising and Falling Water Levels in the Kazakhstan Section of the Caspian Sea , *European Researcher*, 2014, Vol. (69), № 2-2, p. 401-412. (in Eng.).

- [2] Syrlybekkyzy S., Suleimenova N.Sh., Kenzhetayev G.Z. Reduction and increase in the Kazakhstan part of the Caspian Sea, Proceedings of the III International scientific-practical conference "Science, education and innovation." The Republic of Bulgaria, Shumen, 21-23 May 2014, With: 293-310 (in Russ.).
- [3] Sydykov J.S., Bochkarev V.P. Hydro geological and geotechnical conditions of the coastal zone of the Caspian Sea and the forecast of their changes., Reports of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. "Gylym» №6., 1995, S. 43-48 (in Russ.).
- [4] Malinovskaya L.V., Kochneva L.A. Status of zoobenthos in the areas of oil fields of Western and Eastern Kashagan, Kalamkas, fisheries research in the Caspian Sea: results of R & D for 2001, Astrakhan, 2002, p. 141-148. (in Russ.).
- [5] Umerbaeva R.I., Popov N.V., Sargsyan N.A. Characteristics of phytoplankton shallow part of the North Caspian, South of Russia: Ecology and development. Number 1, 2012, Makhachkala, 2012, p. 43-49. (in Russ.).
- [6] Abilgaziev A.A., Kenzhegaliev A., Sokolsky A.F. Investigation of the phytoplankton in the water area of structure Zhambai eastern part of the Caspian Sea, Bulletin of the Astrakhan State Technical University, 2006, № 5, p. 365. (in Russ.).
- [7] Kenzhegaliev A., Orazbayev B.B., Zhumagaliyev S.Z., Kenzhegalieva D.A. Hydro biological study the ecological state of the communities of the Kazakhstan sector of the Caspian Sea in the run-up to the development of oil and gas deposits, Life Safety, 2013, № 10, p. 39-44. (in Russ.).
- [8] The Law of the Republic of Kazakhstan dated July 15, 1997 № 160-I «On Environmental Protection" (in Russ.).
- [9] On the state of the environmental situation of the Mangistau region and the sources of contamination. Department of Natural Resources and Environmental Control Mangistau region (UPRiRP), Aktau, 2013, 62 p. (in Russ.).
- [10] The ISO 5667 / 1-82. Water quality. Sample selection. Part 1: Guidance on the sampling program. (in Russ.).
- [11] ISO 5667-2: 1991 (E). Water quality. Sample selection. Part 2: Guide to sampling techniques. (in Russ.).
- [12] ISO 5667-3: 1991 (E). Water quality. Sample selection. Part 3: Guidance on the preservation and handling of samples with them. (in Russ.).
- [13] ISO 5667-9: 1992 (E). Water quality. Sample selection. Part 9: Guidance on sampling of seawater. (in Russ.).
- [14] Ardabeva A.G., Tatarintseva T.A. Seasonal changes in phytoplankton of the Northern Caspian Sea under the regulation of the Volga flow, theoretical ekologiya, MGU, 1987, 111-116. (in Russ.).
- [15] Tatarintseva T.A., Terletskaya O.V. Characteristics of phytoplankton of the Caspian Sea: Abstracts of the III All-Russian conference on fishing prognozov. Murmansk, 1995, from, 89-97. (in Russ.).
- [16] Rubtsov E.G., Ardabeva A.G., Tatarintseva T.A., Terletskaya O.V. The distribution of phytoplankton in the Caspian Sea in 1994, Proceedings of the conference of young uchenyh. Vladivostok, 1995. S. 71-73. (in Russ.).
- [17] Ardabeva A.G. The qualitative composition of diatoms in the Northern Caspian in spring: Abstracts at the XI Conference on Vserossiyskoy fishing okeanologii. VNIRO, 1999, from, 123-128. (in Russ.).
- [18] State environmental monitoring of offshore and coastal area of the Caspian Sea with the use of aerospace remote sensing technologies, 2010, Final Report (in Russ.).
- [19] State environmental monitoring of offshore and coastal area of the Caspian Sea with the use of aerospace remote sensing technologies, year 2012, Final Report. (in Russ.).
- [20] Report on the research work. State registration number 0112RK2173. Scientific substantiation of a comprehensive study of the environmental components of the coastal zone of the Caspian Sea and man-made objects. Aktau, 2014, With 107 (in Russ.).

МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫ ШЕҢБЕРІНДЕ КАСПИЙ ТЕҢІЗІНДЕ ФИТОПЛАНКТОННЫҢ ҚҰРАМЫ МЕН БИОСАЛМАҒЫН ЗЕРТТЕУ

Л. Х. Сейдалиева¹, Г. Ж. Кенжетев¹, И. В. Волкова²

¹Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау, Қазақстан,
²Астрахань мемлекеттік техникалық университеті, Ресей

Түйін сөздер: Каспий теңізі, теңіз порты, мұнай кәсіпшілігі, экологиялық мониторинг, теңіз флорасы, тұздылығы, төменгі өсімдіктер, фитопланктон, көк-жасыл, түрлік құрамы, саны, салмағы, түрлері – индикаторлары, органикалық заттар.

Аннотация. Алғаш рет салдарынан антропогендік ластану мен теңіз деңгейін арттыру туындаған гидрологиялық және гидрохимиялық режимдерінің өзгерістерге Маңғыстау облысы шеңберінде Каспий теңізінің фитопланктонның құрамы мен бөлу сапалық және сандық бағалау берілген

Ең көп тараған түрлерінің биомасса және санның динамикасы, доминирленген және субдоминирленген топтың заңдылығы анықталған. Сұралған ауданның орнын көрсететін карта-сызбасы құрастырылған. Іс жүзінде, фитопланктонның қалыптастыру және бөлу тетіктерін анықтау үшін, су экожүйелерінің трофикалық деңгейлерінің Каспий теңізінің Дағыстан аудандың балық жемшөбінің базасының жағдайын дұрыс бағалауға болатынын анықталған. Бұрын таңдалмаған зерттелген ауданда фитопланктонның үш түрін анықтаған. Бұл қолайлы экологиялық жағдайлар Солтүстік Каспийдің Каспий теңізі бойынша, атап айтқанда, жалпы биологиялық өнімділігі тән осы көбеюді, көрсете отырып, оқу кезеңінде фитопланктонның жеткілікті жоғары деңгейін қамтамасыз ету екендігі анықталды.

Мақала нәтижелері теңіздегі мемлекеттік экологиялық мониторинг тұрақты кешенді мен Маңғыстау облысының аясында Каспий теңізінің жағалау аймағын мүмкіндігін растайды.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 72 – 79

**DISTRIBUTION AND RESERVES OF *RHEUM TATARICUM* L.
IN THE ILE RIVER VALLEY**

**N. G. Gemejiyeva¹, K. L. Musayev¹, Zh. Zh. Karzhaubekova¹,
Zh. T. Lesova², M. S. Ramazanova¹, V. A. Kirienko¹**

¹CS MES RK RSE “Institute of Botany and Phytointroduction”¹, Almaty, Kazakhstan,

²Almaty University of Technology², Kazakhstan.

E-mail: ngemed58@mail.ru

Key words: *Rheum tataricum*, population, cropping capacity, available inventory, volume of potential yearly harvesting, rational use, the Ile River.

Abstract. Currently, the medicinal plants are seen in a great measure as valuable and irreplaceable natural resource whose up-to-date assessment of species diversity and resource potential is particularly topical in conditions of sovereign Kazakhstan when production of medical preparations from medicinal plants is directly associated with provision of plant raw materials for pharmaceutical industry. However, the Kazakhstan flora is characterized by poor knowledge of wild-growing medicinal species. The current systematic studies of medicinal flora resources throughout Kazakhstan which has become long overdue need will allow assessing its resource potential and identify the regions which are perspective for production and further development as well as to prepare the scientific base for rational use of commercial species of plants.

Among such perspective commercially-valuable species forming harvested vegetation is *Rheum tataricum* L. (*Polygonaceae* Juss. family). As a result of field survey aimed at updating of distribution and reserves of *Rheum tataricum* in the Ile River valley within Balkhash district of Almaty region in spring, 2015, eight harvested areas of the overall coverage 21,050.0 ha were detected and described of which *Rheum tataricum* occupied at least 10,645.0 ha. It was established that *Rheum tataricum* was encountered as part of sagebrush-rhubarb-saxaul, rhubarb-sagebrush-saxaul, rhubarb, rhubarb-anabasis-saxaul, rhubarb-ephemer-saxaul communities. The cropping capacity of dry root varied from 0.7 dt/ha to 27.2 dt/ha and averaged within 11.2±1.3 dt/ha. The overall available inventory of *Rheum tataricum* dry root amounts to 15,850.8 tons given that the volume of potential yearly harvesting is not more than 2.641.8 tons of air-dry root. The comparison of obtained data with the data on distribution and reserves of *Rheum tataricum* raw stock in the South Peri-Balkhash area in the 60's showed that the area and reserves of *Rheum tataricum* have diminished almost twice over 50-year period. The current data on *Rheum tataricum* raw stock in the Ile River valley allow to plan the optimal mode of harvesting thus providing pharmaceutical industry with renewable plant raw material.

УДК 633.88:615.32:581

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗАПАСЫ *RHEUM TATARICUM* L.
В ДОЛИНЕ Р. ИЛЕ**

**Н. Г. Гемеджиева¹, К. Л. Мусаев¹, Ж. Ж. Каржаубекова¹,
Ж. Т. Лесова², М. С. Рамазанова¹, В. А. Кириенко¹**

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

²Алматинский технологический университет, Казахстан

Ключевые слова: *Rheum tataricum*, популяция, урожайность, эксплуатационный запас, объем возможных ежегодных заготовок, рациональное использование, р. Иле.

Аннотация. В настоящее время чрезвычайно ценным и незаменимым природным ресурсом выступают лекарственные растения, современная оценка видового разнообразия и ресурсного потенциала которых особенно актуальна в условиях суверенного Казахстана, когда производство медицинских препаратов из лекарственных растений напрямую связано с обеспеченностью фармацевтического производства растительным сырьем. Однако флора Казахстана характеризуется очень низкой степенью изученности ресурсов дикорастущих лекарственных видов. Современные систематические ресурсные исследования лекарственной флоры по всей территории Казахстана, необходимость в которых давно назрела, позволят оценить ее ресурсный потенциал и определить регионы, перспективные для заготовок и последующего освоения; разработать научную основу рационального использования промысловых видов.

К таким перспективным хозяйственно-ценным видам, образующим промысловые заросли, относится ремень татарский *Rheum tataricum* L. (сем. *Polygonaceae* Juss.). В результате экспедиционного обследования по уточнению распространения и запасов ремня татарского в долине реки Иле на территории Балхашского района Алматинской области весной 2015 года были выявлены и описаны 8 промысловых массивов на общей площади 21 050,0 га, из которых под ремнем было занято не менее 10 645,0 га. Установлено, что ремень встречается в составе полынно-ревеневно-саксаулового, ревеневно-полынно-саксаулового, ревеневого, ревеневно-анабазисово-саксаулового, ревеневно-эфемерово-саксаулового сообществ. Урожайность сухого корня варьировала от 0,7 до 27,2 ц/га и в среднем составляла $11,2 \pm 1,3$ ц/га. Суммарный эксплуатационный запас сухого корня ремня татарского составил 15 850,8 т с объемом возможных ежегодных заготовок не более 2641,8 т воздушно-сухого корня. Сравнение полученных данных с данными по распространению и запасам сырья ремня татарского в Южном Прибалхашье в 60-е годы показало, что за 50-летний период площади и запасы ремня татарского сократились почти вдвое.

Современные данные по сырьевой базе ремня татарского в долине р. Иле позволяют планировать оптимальный режим заготовок и обеспеченность фармацевтического производства возобновляемым растительным сырьем.

Введение. В настоящее время чрезвычайно ценным и незаменимым природным ресурсом выступают лекарственные растения, современная оценка видового разнообразия и ресурсного потенциала которых особенно актуальна в условиях суверенного Казахстана, когда производство медицинских препаратов из лекарственных растений напрямую связано с обеспеченностью фармацевтического производства растительным сырьем. Однако, флора Казахстана характеризуется очень низкой степенью изученности ресурсов дикорастущих лекарственных видов. Так, из 1406 видов лекарственных растений, принадлежащих 134 семействам, данные по запасам сырья учтены только для 141 вида из 45 семейств [1]. Современные систематические ресурсные исследования лекарственной флоры по всей территории Казахстана, необходимость в которых давно назрела, позволят оценить ее ресурсный потенциал; определить регионы, перспективные для заготовок и последующего освоения; выявить виды, перспективные для промышленного выращивания, и виды, нуждающиеся в охране; разработать научную основу их рационального использования.

К таким перспективным хозяйственно-ценным видам, образующим промысловые заросли, относится ремень татарский *Rheum tataricum* L. (сем. *Polygonaceae* Juss.).

Род ремень *Rheum* L. из сем. *Polygonaceae* Lindl. насчитывает около 50 видов, подавляющее большинство которых встречается в Азии [2]. Во флоре Казахстана род представлен 9 видами [3], из которых не менее 7(8) обладают лекарственными свойствами [1], два из них *Rheum altaicum* Losinsk и *Rheum Wittrockii* Lundstr. занесены в «Красную книгу Казахстана» [4]. Среди ремней наиболее распространен на территории республики хозяйственно ценный вид ремень татарский *Rheum tataricum* L., значительные запасы которого были выявлены в 60-80-е годы прошлого столетия в Приаралье, Южном Прибалхашье и Западном Казахстане [5–7]. Детальное обследование Н. Ф. Кашкаровой [5, 6] сырьевых запасов ремня татарского в Прибалхашье и Приаралье показало, что он встречается в ряде специфических растительных группировок – серополынных, биюргунных, боялычных, бело- и черносаксаульных. В результате этих работ было установлено, что в Алматинской, Жамбылской, Карагандинской, Актюбинской, Кызылординской, Атырауской и Западно-Казахстанской областях площадь зарослей ремня татарского достигает 457 тыс. га, а производственный запас 66 тыс. т сухого корня с 28% содержанием дубильных веществ [8, 9]. Однако, современные данные по ресурсному изучению ремня татарского отсутствуют. В связи с этим нами были предприняты ресурсные исследования

по уточнению современного распространения и запасов сырья ревеня татарского в долине реки Иле.

Объекты исследования: дикорастущие популяции хозяйственно-ценного лекарственного вида ревеня татарского *Rheum tataricum* L. из сем. *Polygonaceae* Juss. в долине р. Иле (в соответствии с рисунком 1).

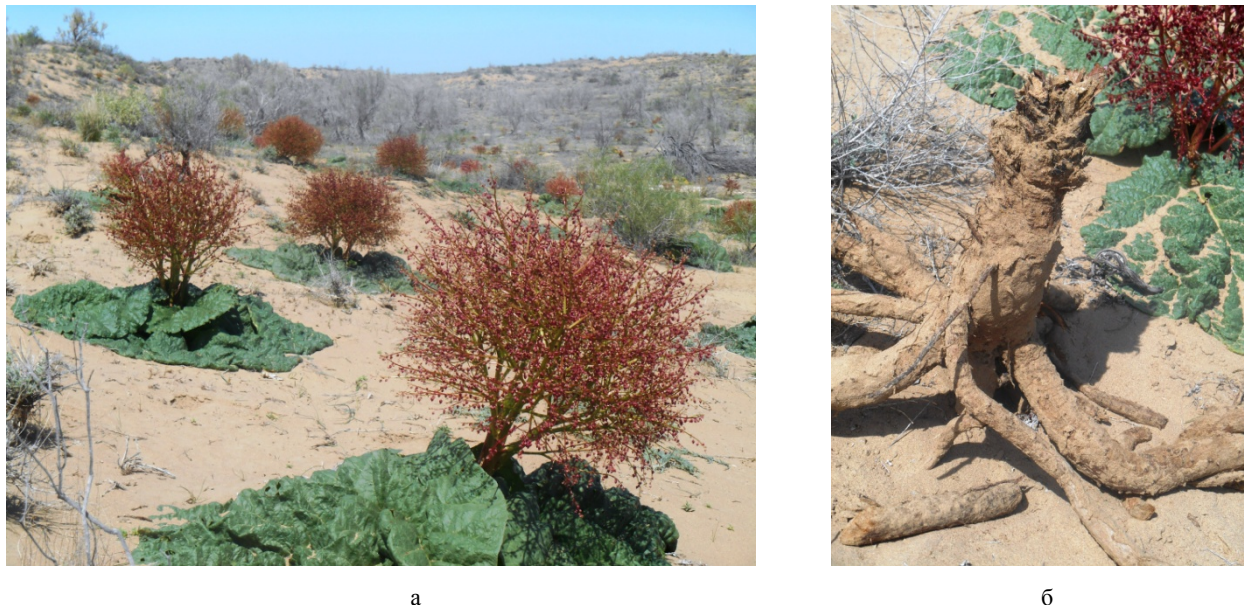


Рисунок 1 – Ревень татарский (в фазе плодоношения) в долине р. Иле (Южное Прибалхашье), апрель 2015 года: а – популяция ревеня татарского; б – корень

Цель исследований: современное распространение и запасы сырья ревеня татарского в долине реки Иле (Южное Прибалхашье).

Ревень татарский *Rheum tataricum* L., түйе жапырақ, татар рауғашы – травянистый многолетний эфемероид, встречающийся повсеместно на равнинах и в пустынях. Корневище вертикальное с тёмно-бурыми влагищами. Стебли в количестве 2–3, крепкие, бороздчатые и полые, 45–50 см высотой, от середины густо ветвятся и образуют широкое соцветие. Листья крупные, округлые и бугристые, с тремя жилками, с сердцевидным основанием. Цветки кремовые, мелкие. Плоды – трёхгранные сердцевидные мелко-морщинистые тёмно-бурые, тусклые крылатые орешки. Светло-коричневые крылья плодов шириной 1,5 мм. Цветет в апреле – мае, плодоносит в мае – начале июля [10].

Сырье (корневища) ревеня татарского включено в Государственный реестр лекарственных средств РК [11]. Содержит углеводы, органические кислоты, фенолы, катехины, дубильные вещества, антрахиноны, высшие алифатические углеводороды. Используется как кровоостанавливающее, вяжущее, противодиарейное, слабительное, противоопухолевое, витаминное. Применяется в официальной и народной медицине [1].

Методы исследования

Экспедиционное обследование проводилось маршрутно-рекогносцировочным методом [12]. Координаты местности, где были выявлены промысловые массивы, определяли с помощью GPS-навигатора «Garmin». Учет урожайности корня ревеня проводили на конкретных зарослях методом учетных площадок и модельных экземпляров [13]. На учетных площадках размером 10x10 м² учитывали количество экземпляров, затем срезалась надземная фитомасса и выкапывались корни на глубину 40–50 см. Выкопанные корни сразу взвешивали в полевых условиях, в лабораторных условиях определяли воздушно-сухой вес корней у модельных экземпляров. При описании растительных сообществ с участием ревеня использовались геоботанические методы

[14, 15]. Определение сопутствующих видов проводилось по «Флоре Казахстана» [16], «Иллюстрированному определителю растений Казахстана» [17], Определителю растений on-line. Открытому атласу сосудистых растений России и сопредельных стран [18]. Для создания картограм по распространению зарослей изучаемого вида полученные с помощью навигатора координаты наносили на спутниковую карту «Google Планета Земля».

Результаты и их обсуждение

Наши исследования проводились на территории Балхашского района Алматинской области в долине р. Иле, в пустынной зоне Южного Прибалхашья, расположенного в соответствии со схемой ботанико-географического районирования Казахстана и Средней Азии, предложенной Рачковской Е. И., Сафроновой И. Н., Волковой Е. А. [19], в пределах Восточно-Северотуранской подпровинции Северотуранской провинции Ирано-Туранской подобласти Сахаро-Гобийской пустынной области.

Климат Южного Прибалхашья резко континентальный. Самым холодным месяцем является январь (средняя температура воздуха -25°C), жарким – июль ($+25^{\circ}\text{C}$). Зима длится 4–4,5 месяца. Весна начинается в марте-апреле и длится около 2 месяцев, характеризуясь бурным нарастанием тепла, увеличением осадков и скорости ветра. Лето жаркое, засушливое, наступает со второй половины мая и продолжается 120–130 дней. Иногда наблюдаются суховеи, температура достигает $+35$, $+40^{\circ}\text{C}$, а почва накаляется до $+50$, $+60^{\circ}\text{C}$. Годовая сумма атмосферных осадков не превышает 135–150 мм. Наиболее влажные месяцы – апрель, май, наименее влажные – август-сентябрь. Преобладают ветры северо-восточных и восточных направлений, наибольшей силы достигают они в прибалхашской полосе. Почвенный покров составляют гидроморфные почвы, солончаки, такыровидные и пустынные песчаные почвы [20].

Растительный покров характеризуется широким развитием черносаксауловых и кейреуковых сообществ. Небольшие массивы песков заняты саксаулово-терескеново-полынными сообществами [21].

В соответствии с целью исследования в апреле 2015 года проведено экспедиционное обследование по уточнению распространения и запасов официального лекарственного растения ревеня татарского в долине реки Иле.

Полевые исследования проводились на землях гослесфонда Баканасского и Куртинского лесхозов, где нами обследована территория по маршруту от пос. Бакбахты до пос. Акколь, включая саксаульники на правом и левом берегу реки Или в радиусе 10–40 км от поселков Акколь, Акжар, Береке, Баканас и Бакбахты.

Выявлены 8 промысловых массивов ревеня татарского (в соответствии с рисунком 2), отмечены координаты мест произрастания, занимаемая площадь, плотность запаса и растительные сообщества с участием ревеня (таблица).

В долине р. Иле (Южное Прибалхашье) ремень татарский встречается большими массивами в основном с саксаулом черным *Haloxylon aphyllum*, *Artemisia terrae-albae*, реже с *Anabasis salsa*. Располагается ремень как на выравненных, так и на возвышенных местах, иногда и в небольших понижениях рельефа на сильно уплотненных засоленных серо-бурых и светло-сероземных суглинистых и супесчаных, реже песчаных карбонатных почвах, а также и на уплотненных песках, где приурочен к западинам и межбугровым понижениям. В период исследований ремень татарский вступил в фазу начала плодоношения, лишь изредка среди саксаульников встречались единичные цветущие экземпляры.

Популяции были представлены в экземплярами в основном с 2-3 крупными распластанными по земле листьями. Размер крупных листьев достигал до 78 см длиной и 71 см шириной, средних листьев соответственно до 58 см длиной, 44 см шириной, маленьких листьев – до 19 см длиной, 16 см шириной. Высота соцветий у различных экземпляров варьировала от 22 см до 76 (100 см). Диаметр соцветия достигал у крупных экземпляров 60 см, у средних менялся от 21 до 42 см.

На этих массивах ремень встречался в составе полынно-ревенево-саксаулового, ревенево-полынно-саксаулового, ревеневого, ревенево-анабазисово-саксаулового, ревенево-эфмерово-саксаулового сообществ в интервале высот от 371 до 445 м над уровнем моря. Чисто ревенево-

Распространение и запасы сырья ревеня татарского в долине р. Иле в Южном Прибалхашье (апрель, 2015 года)

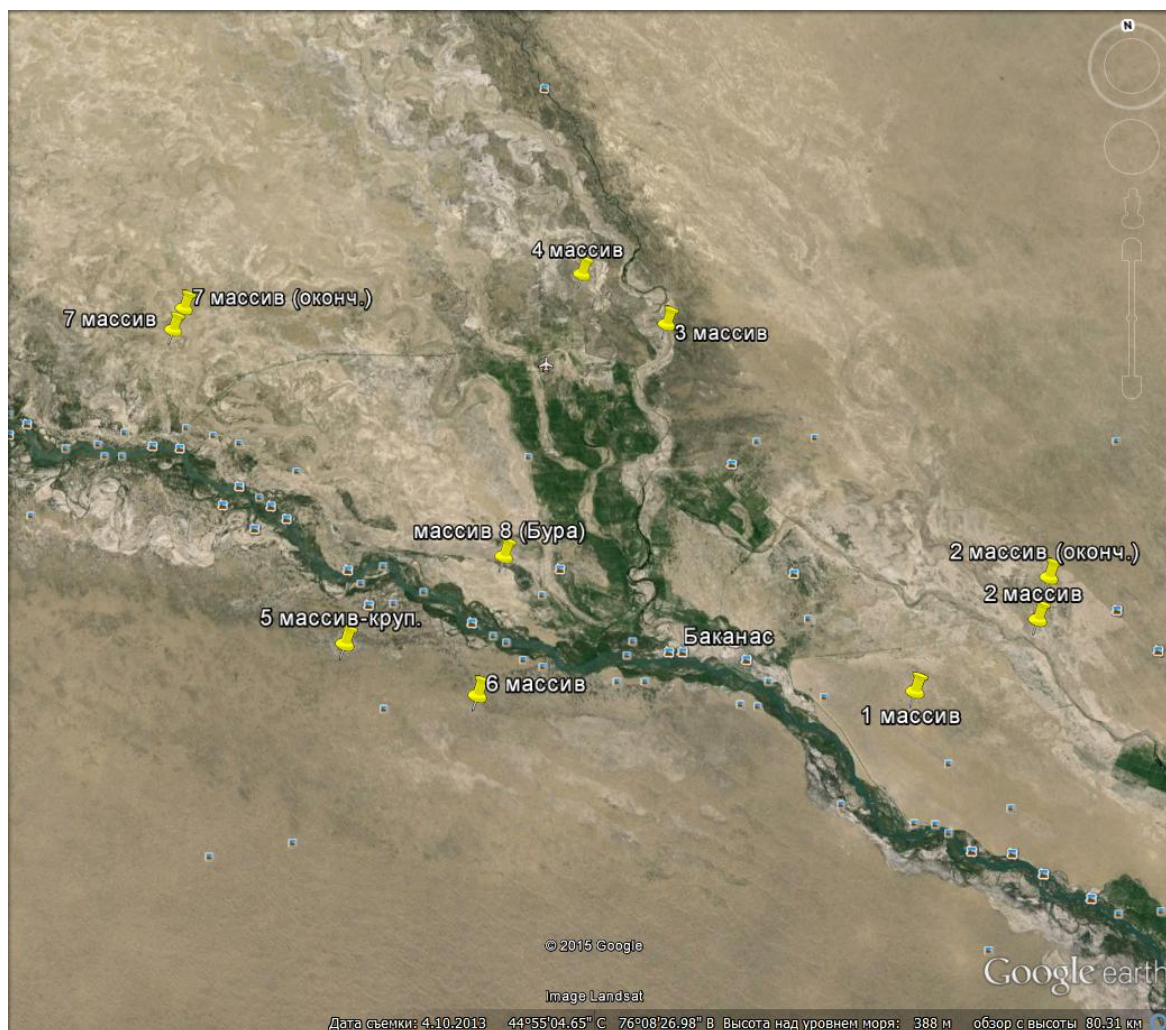
Местонахождение и номер массива	Площадь, га		Урожай- ность воздушно- сухого сырья, ц/га	Растительное сообщество	Эсплуа- тационный запас воздушно- сухого корня, т	Объем возможной ежегодной заготовки воздушно-сухого корня, т
	общая	зани- маемая ревенем				
В 8 км восточнее пос. Казбурстрой (Бирлик), 393 м над ур. м. (1)	1 000,0	200,0	0,8±0,1	Ревенево- эфемерово- саксауловое	16,0	2,7
В 24–26 км северо-восточнее пос. Баканас, 402 м над ур. м. (2)	12 000,0	6 600,0	16,1 ±2,1	Полынно- ревенево- саксауловое	10 626,0	1771,0
В 8–9 км северо-восточнее пос. Береке, 445 м над ур. м. (3)	300,0	150,0	0,7±0,1	Ревенево- тростниковое	10,5	1,8
В 7–8 км севернее пос. Береке, 404 м над ур. м. (4)	400,0	200,0	9,2±1,1	Ревенево- полынно- саксауловое	184,0	30,7
В 9–10 км юго-западнее пос. Караторангы, 380 м над ур. м. (5)	2 100,0	1470,0	23,5±3,1	Ревенево- полынно- саксауловое	3454,5	575,8
В 6 км южнее пос. Караторангы, распаханное поле под посеvy саксаула, 397 м над ур. м. (6)	800,0	400,0	27,2±3,5	Ревеневое	1088,0	181,3
В 8–11 км северо-восточнее пос. Акколь, 387 м над ур. м. (7)	250,0	50,0	9,3±1,2	Полынно- ревенево- саксауловое	46,5	7,8
В 5,5 км юго-восточнее пос. Бура, 371 м над ур. м. (8)	4 200,0	1 575,0	2,7±0,3	Ревенево- анабазисово- саксауловое	425,3	70,9
ИТОГО	21 050,0	10 645,0	Ср. 11,2±1,3	–	15 850,8	2 641,8

сообщество было отмечено в 6 км южнее пос. Караторангы, на распаханном под посеvy саксаула поле, где ремень произрастал как на плантации. Среди сопутствующих видов часто встречаются *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Ijij, *Artemisia terrae-albae* Krasch., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Anabasis salsa* (C. A. Mey.) Benth. ex Volkens, *Alyssum desertorum* Stapf, *Allium schubertii* Zucc., *Papaver pavoninum* Schrenk, *Ranunculus sewerzovii* Regel, *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Stipa capillata* L, реже *Ferula dissecta* Ledeb., *Cistanche salsa* (C.A. Mey.) Beck, *Peganum harmala*, *Scorzonera sericeolanata* (Bge.) Krasch. et Lipsch., *Leontice incerta* Pall. и др.

Установлено, что на обследованной территории Южного Прибалхашья в долине р. Иле общая площадь выявленных массивов ревеня татарского, который находился в фазе начала плодоношения, составила 21 050,0 га, из которых под ременем было занято не менее 10 645,0 га (таблица). Плотность запаса ревеня в различных растительных сообществах варьировала от 300 до 7000 экз./га. Сырая масса экземпляров различалась от 685 г до 2,75 кг и в среднем составила 1,43 кг, сухая масса корней соответственно от 150,0 до 810,0 г и в среднем составила 425,5 г.

Урожайность сухого корня варьировала от 0,7 до 27,2 ц/га и в среднем составляла 11,2±1,3 ц/га. Коэффициент усушки корня не превышал 25–30%. Наиболее продуктивными оказались три массива – 2, 5, 6 (таблица) с эксплуатационными запасами сухого корня от 1088,0 до 10 626,0 т и объемом возможной заготовки от 181,3 и до 1771,0 т в год, на которых плотность запаса сырья, т.е. количество экземпляров на единице площади (1 м²) достигала 0,4–0,7 экз./м², т.е. от 4000 до 7000 экземпляров на одном га.

Суммарный эксплуатационный запас сухого корня ревеня татарского на 8 описанных массивах составил 15 850,8 т на общей занимаемой ременем площади 10 645,0 га. С учетом того, что заготовка корней ревеня производится осенью у 4-5-летних растений, для восстановления зарослей



Условные обозначения:

- 1 массив – в 8 км восточнее пос. Бирлик, 2 массив – в 24–26 км северо-восточнее г. Баканас,
 3 массив – в 8–9 км северо-восточнее пос. Береке, 4 массив – в 7-8 км севернее пос. Береке,
 5 массив – в 9–10 км юго-западнее пос. Караторангы, 6 массив – в 6 км южнее пос. Караторангы,
 7 массив – в 8–11 км северо-восточнее пос. Акколь, массив 8 – в 5,5 км юго-восточнее пос. Бура

Рисунок 2 – Картограмма расположения выявленных массивов ревеня татарского в долине р. Иле

после заготовки корня требуется не менее 5 лет. Следовательно, суммарный объем возможных ежегодных заготовок воздушно-сухого корня ревеня татарского не должен превышать 2 641,8 т. Для промышленных заготовок можно рекомендовать массивы 2, 5, 6, для местных нужд – массивы 4, 8 (в соответствии с рисунком 2).

Сравнение данных по распространению и запасам корня ревеня татарского в Южном Прибалхашье в 60-е годы [6] с нашими данными показало, что площади, занимаемые ревенем, сократились почти вдвое (от 21 183,0 га до 10 645,0 га), что отразилось и на сокращении объема возможных заготовок с 4 666, т до 2 641,8 т сухого корня.

Выводы. В результате проведенного экспедиционного обследования выявлены и описаны 8 промысловых массивов ревеня татарского, расположенных в долине р. Иле на общей площади 21 050,0 га, из которой под ревенем занято не менее 10 645,0 га. Суммарный эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья составил 15 813,8 т корней. Объем возможной ежегодной заготовки не должен превышать 2635,5 т воздушно-сухого сырья с учетом периода 4–5-летнего периода возобновления ревеня после заготовки. При этом не менее 25% ревеневых зарослей необходимо оставлять для возобновления семенным путем. Наиболее продуктивными и пригодными для промышленных заготовок оказались три массива с эксплуатационными запасами сухого корня от

1088,0 до 10 626,0 т и объемом возможной заготовки от 181,3 и до 1771,0 т в год, на которых плотность запаса сырья варьировала от 4000 до 7000 экземпляров на одном га. Сравнение полученных данных с данными по распространению и запасам сырья ревеня татарского в Южном Прибалхашье в 60-е годы показало, что за 50-летний период площади и запасы сырья ревеня татарского сократились почти вдвое. Современные данные по сырьевой базе ревеня татарского в долине р. Иле позволяют планировать оптимальный режим заготовок и обеспеченность фармацевтического производства возобновляемым растительным сырьем.

Настоящая работа выполнялась в рамках проекта грантового финансирования: 0939/ГФ4 «Ресурсная характеристика некоторых хозяйственно-ценных растений (солодка, гармала, ремень) Прибалхашья» (2015–2017 гг.).

Авторы статьи выражают благодарность заместителю директора Баканасского лесхоза Нурмухамбетову Мурату Нурдаулетовичу, лесникам Байдильдаеву Дулату Оразбаевичу и Анарбекову Болату Асетовичу, оказавшим содействие при выявлении местонахождений промысловых зарослей изучаемого вида.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: Справочное издание / Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Нелина Н.В., Каржаубекова Ж.Ж. – Алматы, 2014. – С. 55.
- [2] Байтенов М.С. Флора Казахстана в 2-х томах. – Т. 2. Родовой комплекс флоры. – Алматы: Гылым, 2001. – 280 с.
- [3] Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. – Алматы, 1999. – 187 с.
- [4] Красная книга Казахстана. – Изд. 2-е, переработанное и дополненное. Том 2: Растения (колл. авторов). – Астана, ТОО «ArtPrintXXI», 2014. – 452 с.
- [5] Кашкарова Н.Ф. Ревень татарский в Приаралье // Материалы к флоре и растительности Казахстана. – Алма-Ата, 1963. – С. 119-162.
- [6] Кашкарова Н.Ф. Сырьевые запасы ревеня татарского в Прибалхашье // Труды Института ботаники АН КазССР. – Т. 21. – Алма-Ата, 1965. – С. 40-73.
- [7] Джубанов А.А. К охране и использованию ревеня татарского в Западном Казахстане // Рациональное использование растительных ресурсов Казахстана. – Алма-Ата, 1986. – С. 88-90.
- [8] Кукенов М.К. Ботаническое ресурсоведение Казахстана. – Алматы: Гылым, 1999. – 160 с.
- [9] Егеубаева Р.А., Гемеджиева Н.Г., Айдарбаева Д.К., Кузьмин Э.В. Список дикорастущих лекарственных растений по областям Казахстана // Руководство по работе с лекарственными растениями / Под ред. Н. Д. Беклемишева. – Алматы, 1999. – С. 150-158.
- [10] Лекарственные растения Казахстана и их использование. – Алматы: Гылым, 1996. – 344 с.
- [11] Государственный Реестр лекарственных средств Республики Казахстан. – 2013. (Перечень лекарственных средств, зарегистрированных и разрешенных к применению и производству Министерством здравоохранения Республики Казахстан) adilet.zan.kz/IIPС/Әділет/docs/U950002655.
- [12] Быков Б.А. Геоботаника. – Алма-Ата, 1957. – С. 22-23.
- [13] Методика определения запасов лекарственных растений. – М., 1986. – 50 с.
- [14] Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника / Под ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. – Т. 3. – М.–Л., 1964. – С. 39-60.
- [15] Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника / Под ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. – Т. 3. – М.–Л., 1964. – С. 209-237.
- [16] Флора Казахстана / Под ред. Н. В. Павлова. – Алма-Ата: Изд-во АН Казахской ССР, 1956. – Т. 1. – 354 с.; 1958. – Т. 2. – 292 с.; 1960. – Т. 3. – 460 с.; 1961. – Т. 4. – 548 с.; 1961. – Т. 5. – 515 с.; 1963. – Т. 6. – 465 с.; 1964. – Т. 7. – 497 с.; 1965. – Т. 8. – 447 с.; – 1966. – Т. 9. – 640 с.
- [17] Иллюстрированный определитель растений Казахстана / Под ред. В. П. Голоскокова. – Алма-Ата: Изд-во «Наука» Казахской ССР, 1969. – Т. 1. – 644 с.; 1972. – Т. 2. – 572 с.
- [18] Определитель растений on-line. Открытый атлас сосудистых растений России и сопредельных стран. Источник доступа: <http://www.plantarium.ru>.
- [19] Рачковская Е.И., Сафронова И.Н., Волкова Е.А. Принципы и основные единицы районирования // Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / Под редакцией Е. И. Рачковской, Е. А. Волковой, В. Н. Храмова. – СПб., 2003. – С. 192-195.
- [20] Плисак Р.П. Изменение растительности дельты р. Или при зарегулировании стока. – Алма-Ата: Наука, 1981. – 216 с.
- [21] Насонова О.М. Кормовая характеристика растительности Балхашского района Алма-Атинской области // Труды Института ботаники Академии наук Казахской ССР. – Т. 11. – Алма-Ата, 1961. – С. 3-25.

REFERENCES

- [1] *Annotirovannyj spisok lekarstvennyh rastenij Kazahstana: Spravochnoe izdanie / Grudzinskaja L.M., Gemejijeva N.G., Nelina N.V., Karzhaubekova Zh.Zh. Almaty, 2014. S. 55 (in Russ.).*
- [2] *Bajtenov M.S. Flora Kazahstana v 2-h tomah. T.2. Rodovoj kompleks flory. Almaty: Gylym, 2001. 280 s. (in Russ.).*
- [3] *Abdulina S.A. Spisok sosudistyh rastenij Kazahstana. Almaty, 1999. 187 s. (in Russ.).*
- [4] *Krasnaja kniga Kazahstana. Izd. 2-e, pererabotannoe i dopolnennoe. Tom 2: Rastenija (koll. avtorov). Astana, TOO «ArtPrintXXI», 2014. 452 s. (in Russ.).*

- [5] Kashkarova N.F. *Reven' tatarskij v Priaral'e*. Materialy k flore i rastitel'nosti Kazahstana. Alma-Ata, **1963**. S. 119–162 (in Russ.).
- [6] Kashkarova N.F. *Syr'evye zapasy revenja tatarskogo v Pribalhash'e*. Trudy Instituta botaniki AN KazSSR. T.21. Alma-Ata, **1965**. S. 40–73 (in Russ.).
- [7] Dzhubanov A.A. *K ohrane i ispol'zovaniju revenja tatarskogo v Zapadnom Kazahstane*. Racional'noe ispol'zovanie rastitel'nyh resursov Kazahstana. Alma-Ata, **1986**. S. 88–90 (in Russ.).
- [8] Kukenov M.K. *Botanicheskoe resursovedenie Kazahstana*. Almaty: Fylym, **1999**. 160 s. (in Russ.).
- [9] Egeubaeva R.A., Gemejijeva N.G., Aidarbaeva D.K., Kuz'min Je.V. *Spisok dikorastushhih lekarstvennyh rastenij po oblastjam Kazahstana*. Rukovodstvo po rabote s lekarstvennymi rastenijami / pod red. Beklemisheva N.D. Almaty, **1999**. S. 150-158 (in Russ.).
- [10] *Lekarstvennye rastenija Kazahstana i ih ispol'zovanie*. Almaty: Gylym, **1996**. 344 s. (in Russ.).
- [11] *Gosudarstvennyj Reestr lekarstvennyh sredstv Respubliki Kazahstan*. **2013**. (Perechen' lekarstvennyh sredstv, zaregistrirannyh i razreshennyh k primeneniju i proizvodstvu Ministerstvom zdравоохранения Respubliki Kazahstan) adilet.zan.kz> IPS Әділет docs/U950002655 (in Russ.).
- [12] Bykov B.A. *Geobotanika*. Alma-Ata, **1957**. S. 22-23 (in Russ.).
- [13] *Metodika opredelenija zapasov lekarstvennyh rastenij*. M., **1986**. 50 s. (in Russ.).
- [14] Korchagin A.A. *Vidovoj (floristicheskij) sostav rastitel'nyh soobshhestv i metody ego izuchenija*. Polevaja geobotanika / pod red. E. M. Lavrenko i A. A. Korchagina. T. 3. M.–L., **1964**. S. 39-60 (in Russ.).
- [15] Ponjatovskaja V.M. *Uchet obilija i osobennosti razmeshhenija vidov v estestvennyh rastitel'nyh soobshhestvah*. Polevaja geobotanika / pod red. E. M. Lavrenko i A. A. Korchagina. T. 3. M.–L., **1964**. S. 209-237 (in Russ.).
- [16] *Flora Kazahstana* / pod red. N. V. Pavlova. Alma-Ata: Izd-vo AN Kazahskoj SSR, **1956**. T.1. 354 s.; **1958**. T. 2. 292 s.; **1960**. T. 3. 460 s.; **1961**. T. 4. 548 s.; **1961**. T. 5. 515 s.; **1963**. T. 6. 465 s.; **1964**. T. 7. 497 s.; **1965**. T. 8. 447 s.; **1966**. T. 9. 640 s. (in Russ.).
- [17] *Illjustrirovannyj opredelitel' rastenij Kazahstana* / pod red. V.P. Goloskokova. Alma-Ata: Izd-vo «Nauka» Kazahskoj SSR, **1969**. T. 1. 644 s.; **1972**. T. 2. 572 s. (in Russ.).
- [18] *Opredelitel' rastenij on-line. Otkrytyj atlas sosudistyh rastenij Rossii i sopredel'nyh stran*. Istochnik dostupa: <http://www.plantarium.ru> (in Russ.).
- [19] Rachkovskaja E.I., Safronova I.N., Volkova E.A. *Principy i osnovnye edinicy rajonirovanija. Botanicheskaja geografija Kazahstana i Srednej Azii (v predelah pustynnoj oblasti)* / pod redakciej E.I. Rachkovskoj, E.A. Volkovoj, V.N. Hramcova. SPb., **2003**. S. 192–195 (in Russ.).
- [20] Plisak R.P. *Izmenenie rastitel'nosti del'ty r. Ili pri zaregulirovanii stoka*. Alma-Ata: Nauka, **1981**. 216 s. (in Russ.).
- [21] Nasonova O.M. *Kormovaja harakteristika rastitel'nosti Balhashskogo rajona Alma-atinskoj oblasti*. Trudy Instituta botaniki Akademii nauk Kazahskoj SSR. T.11. Alma-Ata, **1961**. S. 3–25 (in Russ.).

ІЛЕ ӨЗЕНІ АЛҚАБЫНДАҒЫ *RHEUM TATARICUM* L. ТҮРІНІҢ ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ҚОРЫ

Н. Г. Гемеджиева¹, К. Л. Мусаев¹, Ж. Ж. Каржаубекова¹,
Ж. Т. Лесова², М. С. Рамазанова¹, В. А. Кириенко¹

¹ҚР БҒМ ҒК РМК «Ботаника және и фитointродукция» институты, Алматы қ., Қазақстан,

²Алматы технология университеті, Қазақстан

Түйін сөздер: *Rheum tataricum*, популяция, өсімділік, пайдаланатын қор, әр жылдағы дайындау көлемі, тиімді пайдалану, Іле өзені.

Аннотация. Бүгінгі таңда Қазақстанның тәуелсіздік алған кезеңінде, фармацевтика өндірісіне өсімдік шикізатын дайындау үшін, медициналық препараттарды дәрілік өсімдіктерден алу – бұл дәрілік өсімдіктердің маңыздылығын жоғарлатып отыр және заманауи дәрілік өсімдіктер түріне баға беру, ресурстық әлеуетін анықтау өзекті мәселе. Бірақ Қазақстан флорасындағы табиғи дәрілік өсімдіктердің қоры аз зерттелген.

Қазақстан аймағындағы дәрілік өсімдіктер флорасын заманауи жүйелі түрде зерттеуді қажет етеді, ресурстық әлеуетіне баға беру, өсу аймақтарын зерттеу, дайындау үшін қорын анықтау, кәсіптік түрлерді тиімді пайдаланудың ғылыми негізін жетілдіру.

Шаруашылықта бағалы, кәсіптік шіліктері көп таралған татар рауғашын *Rheum tataricum* L. (*Polygonaceae* Juss.) алуға болады.

Алматы облысы Балхаш ауданы Іле өзені алқабындағы татар рауғашының таралуы және қоры зерттелді, 2015 ж. көктем айындағы зерттеу нәтижесінде, 8 кәсіптік алқабы анықталып, сипатталды және 21 050,0 гек. ауданында 10 645,0 гек. рауғаш өсетіні анықталды. Рауғаш өсімдігі жусанды-рауғаш-сексеуіл, рауғаш-жусанды-сексеуіл, рауғаш, рауғаш-бұйырғын-сексеуілді, рауғашты-эфемерлі-сексеуілді өсімдіктер қауымдастығында кездеседі.

Құрғақ тамырының өсімділігі 0,7 ц/га – 27,2 ц/гек., орташа 11,2±1,3 ц/гек. құрайды. Татар рауғашының пайдаланатын қоры құрғақ тамырдың 15 850,8 т құрайды, әр жылдағы құрғақ тамырына шаққандағы қоры 2641,8 т. Оңтүстік Балхаш маңы аймағындағы татар рауғашының таралуы мен қорының нәтижесін 60-жылдармен салыстырғанда, рауғаштың қоры, таралуы 50 жылда екі есеге кеміген. Іле өзені алқабындағы татар рауғашының шикізат базасының заманауи нәтижелерінен, фармацевтика өндірісіне қажетті өсімдік шикізатын қалыпты мөлшерде дайындауға мүмкіндік береді.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 80 – 88

**RELIC COMMUNITIES OF *ARTHROPHYTUM PULVINATUM* LITV.
IN THE NORTH ARAL REGION**

L.A. Dimeyeva, K. Ussen, V.V. Lyssenko, B.M. Sultanova, V.N. Permitina, R.E. Sadvokasov

CS MES RK RSE “Institute of Botany and Phytointroduction”, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: l.dimeyeva@mail.ru

Key words: *Arthrophytum pulvinatum*, North Aral region, habitat, plant communities.

Abstract. Genus *Arthrophytum* Schrenk in Kazakhstan is represented by 8 species, of which five species are endemics of Kazakhstan. Relic endemic species *Arthrophytum pulvinatum* Litv. was first described in 1913 by D. I. Litvinov on collections of L. Bubyр and N. Androssov in 1908, in gravelly-clayey hills near the railway station Karachokat (Aktobe region, Shalkar district). There are two specimens of the species in Herbarium (AA) of Institute of Botany and Phytointroduction CS MES RK, collected on steep slope (chink) the Altyn-Shokysu in the Northern Aral Sea region and on hill along the highway Irghiz–Shalkar in Aktobe region.

Detail investigations were held in 1965–1966. In publications of that period there is information about soils, the chemical composition of the forage, species composition, abundance, projective cover of communities. These data were used for comparative analysis.

Studies of *Arthrophytum pulvinatum* populations, held in June 2015 at the chink Altyn-Shokysu in the North Aral Sea region, confirmed of the species habitat as hills and chinks. Populations of the species are distributed in brown desert soils in plant communities such as: saltwort-sagebrush, anabasis-arthrophytum, sparse arthrophytum, sparse saxaul communities and aggregations. The size of the populations is from 85 to 27028 m². Number of plants per 100 m² on average is 44, the projective cover is less than 5%. The size of plants varies from 80 to 5396 cm², on average is 728 cm². The height varies from 5 to 14 cm, on average is 8.1 cm. Composition of communities with participation of arthrophytum includes 27 species of plants. Monitoring of the species on slopes of the Altyn-Shokysu chink within the boundaries of a "Tereskent" scientific station showed a reduction in the number of populations, reduced abundance over the past 50 years.

УДК 581.55: 582.662

**РЕЛИКТОВЫЕ СООБЩЕСТВА САКСАУЛЬЧИКА
ПОДУШКОВИДНОГО (*ARTHROPHYTUM PULVINATUM* LITV.)
В СЕВЕРНОМ ПРИАРАЛЬЕ**

Л. А. Димеева, К. Усен, В. В. Лысенко, Б. М. Султанова, В. Н. Пермитина, Р. Е. Садвокасов

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

Ключевые слова: *Arthrophytum pulvinatum*, Северное Приаралье, местообитания, растительные сообщества.

Аннотация. Род Саксаульчик (*Arthrophytum* Schrenk) в Казахстане представлен 8 видами, из них пять видов являются эндемиками Казахстана. Эндемичный реликтовый вид саксаульчик подушковидный (*Arthrophytum pulvinatum* Litv.) был впервые описан в 1913 г. Д. И. Литвиновым по сборам Л. Бубыря и Н. Андросова в 1908 г. на щебнисто-глинистых холмах вблизи ж/д станции Карачокат (Шалкарский район Актюбинской обл.). В Гербарии Института ботаники и фитоинтродукции МОН РК (AA) хранятся два листа этого вида, собранные на склоне чинка Алтын-Шокысу в Северном Приаралье, и на сопке по трассе Ирғиз–Шалкар в Актюбинской обл. Детальные исследования сообществ саксаульчика подушковидного были проведены

1965-1966 гг. В публикациях того периода есть сведения о почвах, химическом составе кормовой массы, видовом составе, обилии, проективном покрытии саксаульчиковых сообществ. Эти материалы были использованы для сравнительного анализа.

Исследования популяций саксаульчика подушковидного, проведенные в июне 2015 г. на чинке Алтын-Шокысу в Северном Приаралье, подтвердили приуроченность вида к останцовым возвышенностям и чинкам. Популяции встречаются в составе многолетнесолянокво-белоземельнопопынных, биюргуново-саксаульчиковых, разреженных саксаульчиковых, разреженных саксауловых сообществ и группировок, которые развиваются на бурых пустынных почвах.

Площадь популяций занимает от 85 до 27 028 м². Численность особей на 100 м² в среднем составляет 44 экземпляра, проективное покрытие не более 5%. Размеры особей саксаульчика варьируют от 80 до 5396 см², в среднем – 728 см². Высота изменяется от 5 до 14 см, в среднем – 8,1 см. В составе сообществ с участием саксаульчика отмечено 27 видов растений. Мониторинг вида на чинке Алтын-Шокысу в границах стационара «Терескент» показал сокращение числа популяций и снижение обилия за прошедшие 50 лет.

Введение. Род Саксаульчик (*Arthrophytum* Schrenk) в Казахстане представлен 8 видами, из них пять видов являются эндемиками Казахстана [1]. По мнению Е. М. Лавренко [2] этот род является мезотипным туранским. Саксаульчик подушковидный (*Arthrophytum pulvinatum* Litv.) был впервые описан Д. И. Литвиновым в 1913 г. по сборам Л. Бубыря и Н. Андросова в 1908 г. на щебнисто-глинистых холмах вблизи ж/д станции Кара-Чокат Тургайской обл. Иргизского уезда. Гербарий вида хранится в Ботаническом институте РАН, в Томском государственном университете [3], есть ссылки на наличие образцов в Гербариях Московского и Санкт-Петербургского государственных университетов [4]. В Гербарии Института ботаники и фитоинтродукции МОН РК (АА) хранятся два листа: 1) Сев. Приаралье, чинк Алтын-Чокусу, южный пологий склон. 16.05.1983 г. Собр. Фишюн В.В.; 2) Актюбинская обл., трасса Иргиз – Шалкар, сопка на 45 км. 24.06.1996 г. Собр. Данилов М.П. От других видов рода саксаульчик подушковидный отличается булавовидными листьями без колючки или заострения.

Указанный во «Флоре Казахстана» [1] единственный пункт произрастания вида (Кара-Чокат) ошибочно был отнесен к Мугоджарскому (7а) флористическому району. Ж/д станция Карачокат существует и в настоящее время, относится к Шалкарскому району Актюбинской обл., расположена в границах Приаральского (14) флористического района. В томе 1 «Иллюстрированного определителя растений Казахстана», изданном в 1969 г., местонахождение саксаульчика подушковидного определяется как «щебнистые склоны Северного Приаралья» [5]. Однако ошибка во «Флоре Казахстана» повторилась в работах С. А. Айпеисовой [6–8].

В литературных источниках есть другие местонахождения этого интересного вида. Б.А. Быков [9] отмечал, что саксаульчик подушковидный иногда встречается в биюргуновых и жузгуново-биюргуновых сообществах (*Anabasis salsa*, *Calligonum bykovii*) на останцовых возвышенностях у северного берега Аральского моря (заливы Бутакова и Шевченко). С.А. Никитин [10:161] упоминает сообщества саксаульчика подушковидного в среднем течении р. Эмбы в связи с описанием самой северной границы распространения черного саксаула в Западном Казахстане (47°35' с.ш.), который единично встречается в составе саксаульчиковых (*Arthrophytum pulvinatum*), анабазисовых (*Anabasis brachiata*) и кермековых (*Limonium suffruticosum*) сообществ на меловых возвышенностях Акбота, Астаусалды и Толагай, относящихся к Эмбинскому (8) флористическому району. В Гербарии АА хранятся два образца саксаульчика, найденного на территории Эмбинского флористического района, но это другой вид – *Arthrophytum lehmannianum* Bunge. Таким образом, гербарными экземплярами подтверждено местонахождение саксаульчика подушковидного только в Приаральском (14) флористическом районе.

Местообитания саксаульчика приурочены к пологим шлейфам останцов, сложенных третичными глинами, перекрытых щебнем, галькой и обогащенных гипсом [11]. Строгая приуроченность вида к третичным останцам позволила Б. А. Винтерголлеру [12] отнести саксаульчик подушковидный к реликтам третичной пустынной растительности.

Местонахождение саксаульчика подушковидного на чинке Алтын-Шокысу в Северном Приаралье впервые было отмечено во время экспедиции под руководством Б. А. Быкова в 1964 г. Стационар «Терескент» Института ботаники АН КазССР был организован в 1965 г., после чего начались планомерные эколого-геоботанические исследования пустынных сообществ, в том числе

и саксаульчика. В 1965–1966 гг. были детально изучены сообщества с доминированием этого вида, экологические условия произрастания, морфологические особенности корневой системы, кормовая ценность [11, 13].

Местообитания саксаульчика Б. А. Быков [14] описал как «более или менее крутые склоны чинка Алтын-Чокусу, где на небольшой глубине проявляется сульфатное засоление».

Под саксаульчиком развиваются бурые пустынные почвы, среди которых выделяются солонцевато-солончаковатые, эродированные и малоразвитые щебнистые роды, занимающие платообразные вершины, дренированные террасы склонов останцов, эродированные склоны и пологие склоны чинков. Почвообразующими породами служат переветренные третичные, меловые и четвертичные отложения. Для почв типичны малая мощность гумусового (30–40 см) горизонта, морфологически выраженная солонцеватость и близкое залегание горизонта скопления гипса.

Развитие бурых эродированных почв связано со слабым задернением поверхности, благоприятствующем плоскостному смыву и размыву, сопровождающемуся потерей мелкоземистого слоя. Бурые малоразвитые почвы имеют слабо развитый щебнистый профиль с неясной дифференциацией на генетические горизонты, подстилаемый на небольшой глубине (0–30 см) плотными породами.

Содержание гумуса в верхних аккумулятивных горизонтах описываемых почв немногим более 1% с максимумом в иллювиальном горизонте и постепенным падением с глубиной. Легкорастворимые соли в количестве более 1% обнаружены с 30–35 см. Тип засоления смешанный: хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный, степень засоления слабая и средняя. По гранулометрическому составу преобладают супесчаные и легкосуглинистые разновидности.

Саксаульчик подушковидный может быть эдификатором и соэдификатором, формирует саксаульчиковую, биюргуново-саксаульчиковую, чернобоялычево-саксаульчиковую, осочково-белоземельнопопынно-саксаульчиковую, осочково-саксаульчиковую, эфемерово-саксаульчиковую ассоциации.

Корневая система саксаульчика представлена многократно ветвящимся главным корнем до 1 м и отходящими от него (на глубине 2–5 см) боковыми корнями до 1 м и более [13]. Несмотря на высокое содержание протеина (8,88%), жира (5,36%), безазотистых экстрактивных веществ (42,34%), небольшое содержание клетчатки (12,08%) растение не представляет высокой кормовой ценности из-за высокого содержания солей (31,34%). Может быть рекомендовано в качестве весенне-осенних пастбищ для верблюдов и мелкого рогатого скота [11].

Методы исследования

Применялись общепринятые геоботанические и картографические методы [15–17]. На пробных площадках размером 100 м², фиксированных на местности прибором GPS, проводились детальные геоботанические описания растительных сообществ. Описание растительности выполняется на специальных бланках, включающих разделы, отражающие основные компоненты ландшафта (рельеф, почвы), условия увлажнения, особое внимание уделяется изучению пространственного размещения (мозаичности, синузальной структуре), взаимосвязи с экологическими факторами, учитываются факторы воздействия на растительность (природные или антропогенные) и т.п. Выявляется флористический состав сообщества; для каждого вида определяют: высоту, ярус, обилие (по шкале Друде), жизненное состояние видов (по шкале А. А. Гроссгейма); фенофазу, общее и частное проективное покрытие видами почвы, характер распределения видов (группами, диффузно). Шкала Друде имеет следующие градации: soc (socialis – «обильно», растения смыкаются своими надземными частями, образуя чистую заросль); sor₃ (copiosus) – «очень много» – растения очень обильны, они являются фоновыми; sor₂ – «много» – растения попадают часто, их много, они разбросаны; sor₁ – «довольно много», растения встречаются обильно, изредка, рассеянно; sp (sparsus) – «мало», растения встречаются весьма редко, в небольших количествах; sol (solitarus) – «единично», растений очень мало, всего несколько экземпляров на пробную площадь; un (unicum) – «единственный экземпляр». Сбор гербария проводился при описании растительных сообществ. Определение незнакомых видов растений осуществлялось при камеральной обработке собранного материала с использованием «Иллюстрированного определителя растений Казахстана»

в 2 т. [18] и «Флоры Казахстана» в 9 т. [19]. Номенклатура видов дается по сводке С. К. Черепанова [20].

Использование стандартных методов позволило провести сравнительный анализ современного состояния растительных сообществ саксаульчика подушковидного с ретроспективными данными [11].

Результаты и их обсуждение

Мониторинг реликтовых популяций редкого эндемичного вида саксаульчика подушковидного (*Arthrophytum pulvinatum* Litv.) проводился во второй декаде июня 2015 г. на чинке Алтын-Шокысу (рисунок 1) в границах территории стационара «Терескент». Учитывались все точки произрастания с доминированием или участием вида, определялись численность популяции и ее площадь, размеры растений.

Популяции саксаульчика подушковидного встречаются в составе многолетнесолянково-белоземельнопопынных, биургуново-саксаульчиковых, разреженных саксаульчиковых, разреженных саксауловых сообществ и группировок. Площадь популяций занимает от 85 до 27028 м². Численность особей на 100 м² в среднем составляет 44 экземпляра, проективное покрытие не более 5%. Размеры особей саксаульчика варьируют от 80 до 5396 см², в среднем 728 см². Высота изменяется от 5 до 14 см, в среднем 8,1 см.



Рисунок 1 – Разреженное сообщество саксаульчика подушковидного (*Arthrophytum pulvinatum*) на склоне чинка Алтын-Шокысу (июнь 2015 г.)

Нами были описаны и зарисованы сообщества с участием саксаульчика подушковидного в средней и нижней части склона чинка на высоте 184–198 м над уровнем моря (таблица, рисунок 2). Всего обнаружено 6 местонахождений, для пяти приводится фитоценотическая характеристика. Для сравнения были использованы опубликованные данные [11].

Общее проективное покрытие растительности составляет от 5 до 25–35%. В растительных сообществах отмечено от 3 до 13 видов (всего 27). В биоморфологическом составе сообществ представлены: 1 дерево, 5 полукустарничков, 13 многолетних травянистых растений (10 из них эфемероиды), 7 однолетников (2 эфемера). Для сравнения проанализирован видовой состав сообществ саксаульчика, описания которых выполнены 50 лет назад геоботаниками Кубанской З. В., Винтерголлером Б. А., Кириченко Н. Г., Насоновой О. М. [11]. Общее проективное покрытие растительности составляло от 5–10 до 50–65%. В растительных сообществах отмечено от 3 до

Видовой состав сообществ и группировок с доминированием и участием саксаульчика подушковидного														
Виды	Сообщества и группировки / обилие по Друде													
	VI – 2015 г.							V – 1965--1966 гг.						
Деревья														
<i>Haloxylon aphyllum</i>	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Кустарники														
<i>Atraphaxis spinosa</i>	–	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–
<i>Salsola arbusculiformis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	sol
Полукустарнички														
<i>Arthrophytum pulvinatum</i>	sp	sp	sol-sp	sol-sp	sol-sp	cop ₃	cop ₁	sp-cop ₁	sp	cop ₁	cop ₂	cop ₁	cop ₁	–
<i>Artemisia terrae-albae</i>	sp	sol	–	–	sol	sol	sol	sol	sol	–	–	–	–	cop ₁
<i>Artemisia schrenkiana</i>	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Artemisia pauciflora</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–
<i>Anabasis salsa</i>	sp	–	–	–	–	sol	–	sp	sp	sp	–	sol	–	–
<i>Salsola orientalis</i>	sol-sp	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Artiplex cana</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–
Многолетние травы														
<i>Allium sabulosum</i>	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Allium schubertii</i>	sol	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	sol	–	–
<i>Allium caspium</i>	–	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cachris odontalgica</i>	sol	sol	–	–	sol	sol	sol	–	–	–	–	–	–	–
<i>Poa bulbosa</i>	–	sol	–	–	sol	sp	sp	–	–	–	sp	sp	sp	–
<i>Gypsophila paniculata</i>	–	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Gypsophila krascheninnikovii</i>	–	–	–	–	–	sol	–	sol-sp	sol	–	–	–	–	–
<i>Psathyrostachys lanuginosa</i>	–	–	sol	sol	–	sol	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Stipa sareptana</i>	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tulipa buhseana</i>	–	–	–	sol	–	sp	sp	–	–	–	sol	–	–	–
<i>Catabrosella humilis</i>	–	–	–	sol	–	sp	sol	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tanacetum achilleifolium</i>	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Asparagus breslerianus</i>	–	–	–	sol	–	sol	–	–	sol	–	sol	–	–	–
<i>Rhinopetalum karelinii</i>	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Iris songarica</i>	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Iris tenuifolia</i>	–	–	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–
<i>Ferula lehmannii</i>	–	–	–	sol	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Ferula canescens</i>	–	–	–	–	–	–	–	sol	–	sol	sol	–	sol	–
<i>Lepidium songaricum</i>	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Megacarpa megalocarpa</i>	–	–	–	–	–	sol	sol	–	–	–	–	sol	–	–
<i>Carex pacystilis</i>	–	–	–	–	–	–	sp	sp	–	–	–	cop ₁	–	–
<i>Carex physodes</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	cop ₁
<i>Scorzonera tuberosa</i>	–	–	–	–	–	sp	sol	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lactuca altaica</i>	–	–	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	sol
<i>Rheum tataricum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	sol
<i>Puccinellia distans</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	sol
Однолетники														
<i>Atriplex ornata</i>	sp	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Atriplex tatarica</i>	–	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–
<i>Salsola nitraria</i>	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Ceratocarpus utriculosus</i>	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Polygonum acetosum</i>	sp	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Descurainia sophia</i>	sp	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–
<i>Eremopyrum orientale</i>	sol	–	–	–	–	sol	–	–	sol	–	sp	sp	–	–
<i>Alyssum turkestanicum</i>	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–	sp	–	–
<i>Lepidium perfoliatum</i>	–	–	–	–	–	sp	–	–	–	–	sp	sp-cop ₁	–	–
<i>Litwinovia tenuissima</i>	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Tetracme quadricornis</i>	–	–	–	–	–	sp	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Silene viscosa</i>	–	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–	–	–
<i>Rochelia retorta</i>	–	–	–	–	–	–	sp	–	–	–	–	–	–	–
<i>Hyoscyamus pusillus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	sol	–	–	–	–	–
<i>Thalictrum isopyroides</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	sol	–	sol	–	–	–
<i>Ceratocephala testiculata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	sol	–	–	–
Всего: 52	13	5	3	12	5	19	15	8	9	3	10	8	9	–

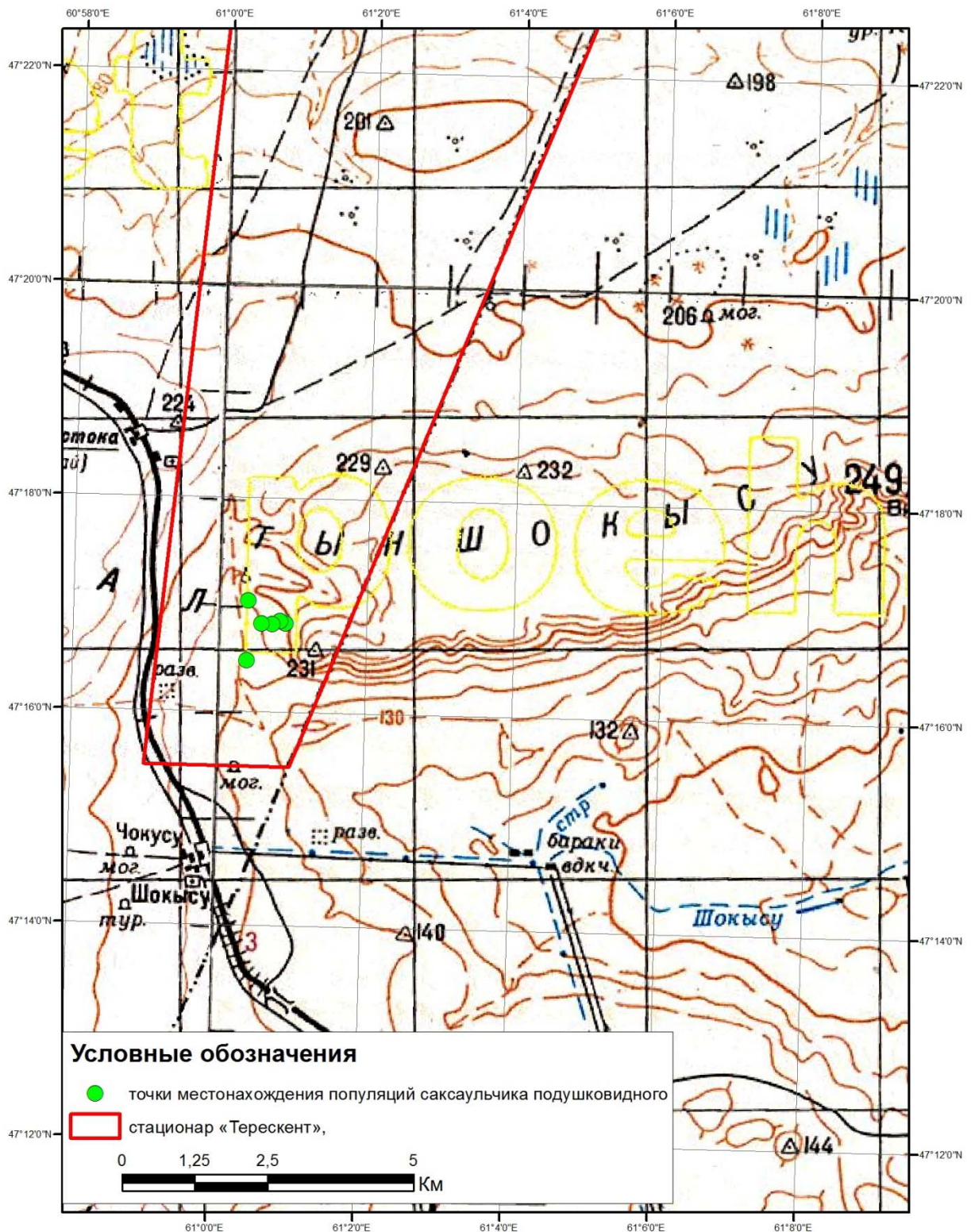


Рисунок 2 – Местонахождение популяций и сообществ саксаульчика подушковидного (*Arthrophytum pulvinatum*) на чинке Алтын-Шокысу

можно считать несущественными. Продолжение наших исследований дополнит список видов растений. Основные изменения, которые не укладываются в рамки сезонных флуктуаций, 19 видов (всего 36). В биоморфологическом составе сообществ были представлены: 2 кустарника, 4 полукустарничка, 18 многолетних травянистых растений (17 из них – эфемероиды), 12 одно-летников (11 эфемеров). Различия видового состава могут быть связаны с разными сроками обследования. Наши исследования проводились во второй половине июня, когда виды эфемерного цикла закончили вегетацию и плодоношение. Описания наших предшественников проводились в мае, в период массового развития эфемеров и эфемероидов. Поэтому различия в видовом составе касаются обилия саксаульчика. Наши наблюдения показали, что за 50-летний период обилие снизилось от *sp-sop3* до *sol-sp*. Мы не знаем, какое проективное покрытие занимал саксаульчик раньше, но наши измерения в двух разных популяциях показали, что в среднем оно составляет 3,2%, а численность на 1 ар – 44 экз. Какие причины вызвали сокращение количества популяций и снижение обилия в сообществах? Возможно, это естественный процесс – эндоэкогенетическая сукцессия [21], когда вид в процессе своего развития изменяет среду обитания, делая ее благоприятной для внедрения других растений (модель благоприятствования [22]). В составе сообществ нами были отмечены такие виды как: *Stipa sareptana*, *Psathyrostachys lanuginosa*, *Tanacetum achilleifolium*, *Salsola orientalis*, которые не встречались ранее. Это виды зональных растительных сообществ, которые могут быть субдоминантами или компонентами растительных сообществ в зависимости от экологических условий. Их встречаемость и обилие низкие, но они могут служить индикаторами изменения среды обитания. Мониторинг популяций и обследование всей территории останцовых гор Алтын-Шокысу позволит сделать выводы о состоянии популяций этого редкого эндемичного вида в наиболее типичном местообитании Северного Приаралья. Дальнейшие исследования необходимы также для выявления распространения другого эндемика Казахстана – качима Крашенинникова (*Gypsophila krascheninnikovii*), который не был нами встречен, но регистрировался ранее.

Выводы. Исследования популяций редкого эндемика и третичного реликта саксаульчика подушковидного в Северном Приаралье подтвердили его приуроченность к пологим шлейфам останцов, сложенных третичными глинами, перекрытых щебнем, галькой и обогащенных гипсом. Гербарными экземплярами подтверждено местонахождение саксаульчика подушковидного только в Приаральском (14) флористическом районе. Требуется уточнение распространения этого вида на меловых возвышенностях в среднем течении р. Эмбы.

Популяции саксаульчика подушковидного встречаются на бурых пустынных почвах в составе многолетнесолянково-белоземельнопопынных, биоргуново-саксаульчиковых, разреженных саксаульчиковых, разреженных саксауловых сообществ и группировок. Мониторинг вида на чинке Алтын-Шокысу в границах стационара «Терескент» показал сокращение числа популяций, снижение обилия и проективного покрытия за прошедшие 50 лет. Останцовые горы Алтын-Шокысу занимают значительную площадь на границе Актюбинской и Кызылординской обл. Выявление причин происходящих изменений, обследование всей территории останцовых гор Алтын-Шокысу, поиск новых местообитаний саксаульчика – задачи, которые необходимо решить в предстоящих исследованиях.

Настоящая работа выполнялась в рамках проекта грантового финансирования: «Устойчивое функционирование и возможности реабилитации зональных экосистем Северного Приаралья в условиях современного землепользования» (2015–2017 гг.).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Поляков П.П. Род *Arthrophytum* Schrenk // Флора Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1960. – Т. 3. – С. 299-302.
- [2] Лавренко Е.М. Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 168 с.
- [3] Гуреева И.И., Балашова В.Ф. Типовые образцы *Chenopodiaceae* Vent. в Гербарии им. П. Н. Крылова (ТК) // Систематические заметки по материалам Гербария им. П. Н. Крылова Томского государственного университета. – 2013. – № 108. – С. 3-12.
- [4] Винтерголлер Б.А. К уточнению ареала *Arthrophytum pulvinatum* Litv. // Вестник АН КазССР. – 1970. – № 2(298). – С. 72-74.

- [5] Поляков П.П. Род *Arthrophytum* Schrenk // Иллюстрированный определитель растений Казахстана / Под ред. В. П. Голоскокова. – Алма-Ата: Изд-во «Наука» Казахской ССР, 1969. – Т. 1. – С. 316.
- [6] Айпеисова С.А. К системе географических типов флоры степной зоны Казахстана // Изв. НАН РК. Серия биол. и мед. – 2012. – № 2(290). – С. 8-14.
- [7] Айпеисова С.А. Эндемизм флоры Актюбинского флористического округа // Изв. НАН РК. Серия биол. и мед. – 2012. – № 2(290). – С. 15-20.
- [8] Айпеисова С.А. К положению Мугалжарского подокруга в системе флористического районирования // Изв. НАН РК. Серия биол. и мед. – 2014. – № 1 (301). – С. 3-7.
- [9] Быков Б.А. Необыкновенная находка новой каллифизы (*Calliphysa*) в Северном Приаралье. // Изв. АН КазССР. Сер. Биолог. – 1967. – № 1. – С. 28-33.
- [10] Никитин С.А. Древесная и кустарниковая растительность пустынь СССР. – М.: Наука, 1966. – 255 с.
- [11] Кубанская З.В., Винтерголлер Б.А. Формация саксаульчика *Arthrophytum pulvinatum* Litv. на южных останцах Тургайского плато // Бот. журн. – 1968. – Т. 53, №10. – С. 1417-1427.
- [12] Винтерголлер Б.А. Реликты вокруг нас. – Алма-Ата: Кайнар, 1984. – 88 с.
- [13] Биоэкологические основы использования и улучшения пастбищ Северного Приаралья / Под ред. Б. А. Быкова. – Алма-Ата: Наука, 1968. – 135 с.
- [14] Быков Б.А. Растительность. // Биоэкологические основы использования и улучшения пастбищ Северного Приаралья. – Алма-Ата: Наука, 1968. – С. 25-34.
- [15] Полевая геоботаника. – М.; Л.: Наука, 1959–1976. – В 5 томах. – Т. 1. – 498 с., т. 2 – 500 с., т. 3 – 530 с., т. 4 – 336 с., т. 5 – 320 с.
- [16] Быков Б.А. Геоботаника. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 288 с.
- [17] Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – М.: Астрей, 1997. – 60 с.
- [18] Иллюстрированный определитель растений Казахстана / Под ред. В. П. Голоскокова. – Алма-Ата: Изд-во «Наука» Казахской ССР, 1969. – Т. 1. – 644 с.; –1972. – Т. 2. – 572 с.
- [19] Флора Казахстана / Под ред. Н. В. Павлова. – Алма-Ата: Изд-во АН Казахской ССР, 1956. – Т. 1. – 354 с.; 1958. – Т. 2. – 292 с.; 1960. – Т. 3. – 460 с.; 1961. – Т. 4. – 548 с.; 1961. – Т. 5. – 515 с.; 1963. – Т. 6. – 465 с.; 1964. – Т. 7. – 497 с.; 1965. – Т. 8. – 447 с.; 1966. – Т. 9. – 640 с.
- [20] Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
- [21] Сукачев В.Н. О некоторых основных вопросах фитоценологии // Проблемы ботаники. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – Т. 1. – С. 449-464.
- [22] Connel J. & Slatyer R. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization // *Am. Nat.* – 1977. – Vol. 111: 982. – P. 1119-1144.

REFERENCES

- [1] Poljakov P.P. Rod *Arthrophytum* Schrenk // *Flora Kazahstana*. Alma-Ata: Izd-vo An KazSSR, 1960. T.3. S. 299-302. (in Russ.).
- [2] [2] Lavrenko E.M. Osnovnye cherty botanicheskoy geografii pustyn' Evrazii i Severnoj Afriki. M.-L.: Izd-vo AN SSSR, 1962. 168 s. (in Russ.).
- [3] Gureeva I.I., Balashova V.F. Tipovye obrazcy Chenopodiaceae Vent. v Gerbarii im. P.N. Krylova (TK) // *Sistematische zametki po materialam Gerbarija im. P.N. Krylova Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013, 108, 3-12. (in Russ.).
- [4] Vintergoller B.A. K utocnheniju areala *Arthrophytum pulvinatum* Litv. *Vestnik AN KazSSR*. 1970, 2 (298), 72-74. (in Russ.).
- [5] Poljakov P.P. Rod *Arthrophytum* Schrenk // Illjustrirovannyj opredelitel' rastenij Kazahstana / pod red. V.P. Goloskova. Alma-Ata: Izd-vo «Nauka» Kazahskoj SSR, 1969. T. 1. S. 316. (in Russ.).
- [6] Ajepeisova S.A. K sisteme geograficheskikh tipov flory stepnoj zony Kazahstana. *Izv. NAN RK. Serija biol. i med.* 2012, 2 (290), 8-14. (in Russ.).
- [7] Ajepeisova S.A. Jendemizm flory Aktjubinskogo floristicheskogo okruga. *Izv. NAN RK. Serija biol. i med.* 2012, 2 (290), 15-20. (in Russ.).
- [8] Ajepeisova S.A. K polozheniju Mugalzharskogo podokruga v sisteme floristicheskogo rajonirovanija. *Izv. NAN RK. Serija biol. i med.* 2014, 1 (301), 3-7. (in Russ.).
- [9] Bykov B.A. Neobyknovennaja nahodka novej kallifizy (*Calliphysa*) v Severnom Priaral'e. *Izv. AN KazSSR. Ser. biolog.* 1967, 1, 28-33. (in Russ.).
- [10] Nikitin S.A. Drevesnaja i kustarnikovaja rastitel'nost' pustyn' SSSR. M.: Nauka, 1966. 255 s. (in Russ.).
- [11] Kubanskaja Z.V., Vintergoller B.A. Formacija saksaul'chika *Arthrophytum pulvinatum* Litv. Na juzhnyh ostancah Turgajskogo plato. *Bot. zhurn.* 1968, 53, 10, 1417-1427. (in Russ.).
- [12] Vintergoller B.A. Relikty vokrug nas. Alma-Ata: Kajnar, 1984. 88 s. (in Russ.).
- [13] Biojekologicheskie osnovy ispol'zovanija i uluchshenija pastbishh Severnogo Priaral'ja. / Pod redakciej B.A. Bykova. Alma-Ata: Nauka, 1968. 135 s. (in Russ.).
- [14] Bykov B.A. Rastitel'nost'. Biojekologicheskie osnovy ispol'zovanija i uluchshenija pastbishh Severnogo Priaral'ja. Alma-Ata: Nauka, 1968. S. 25–34. (in Russ.).
- [15] Polevaja geobotanika. - M.- L.: Nauka, 1959–1976, v 5 tomah. T. 1, 498 s., t. 2 500 s., t. 3, 530 s., t. 4, 336 s., t. 5, 320 s. (in Russ.).
- [16] Bykov B.A. Geobotanika. Alma-Ata: Nauka, 1978. 288 s. (in Russ.).

- [17] Berljant A.M. Geoinformacionnoe kartografirovanie. M.: Astreja, 1997. 60 s. (in Russ.).
- [18] Illjustrirovannyj opredelitel' rastenij Kazahstana / pod red. V.P. Goloskokova. Alma-Ata: Izd-vo «Nauka» Kazahskoj SSR, 1969. T. 1, 644 s.; 1972. T. 2, 572 s. (in Russ.).
- [19] Flora Kazahstana / pod red. N. V. Pavlova. Alma-Ata: Izd-vo AN Kazahskoj SSR, 1956. T.1, 354 s.; 1958. T. 2, 292 s.; 1960. T. 3, 460 s.; 1961. T. 4, 548 s.; 1961. T. 5, 515 s.; – 1963. T. 6, 465 s.; 1964. T. 7, 497 s.; 1965. T. 8, 447 s.; 1966. T. 9, 640 s. (in Russ.).
- [20] Cherepanov S.K. Sosudistye rastenija Rossii i sopredel'nyh gosudarstv (v predelah byvshego SSSR). SPb: Mir i sem'ja, 1995. 992 s. (in Russ.).
- [21] Sukachev V.N. O nekotoryh osnovnyh voprosah fitocenologii. *Problemy botaniki*. M.-L.: Izd-vo AN SSSR, 1950. T. 1, 449-464. (in Russ.).
- [22] Connel J. & Slatyer R. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *Am. Nat.* 1977, 111: 982, 1119-1144. (in Eng.).

**ТӨМПЕШІК ЖАПАҚТЫҢ СОЛТҮСТІК АРАЛ МАҢЫНДАҒЫ
РЕЛИКТ ҚАУЫМДАСТЫҚТАРЫ (*ARTHROPHYTUM PULVINATUM* LITV.)**

**Л. А. Димеева, Қ. Үсен, В. В. Лысенко, Б. М. Сұлтанова,
В. Н. Пермитина, Р. Е. Садвокасов**

ҚР БҒМ «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМК, Алматы, Қазақстан

Түйін сөздер: *Arthrophytum pulvinatum*, Солтүстік Арал маңы, тіршілік ортасы, өсімдік қауымдастықтары.

Аннотация. Қазақстандағы жапақ туысы (*Arthrophytum Schrenk*) 8 түрден тұрады, олардың бес түрі Қазақстан эндемиктеріне жатады. Эндемдік реликт төмпешік жапақ түрін (*Arthrophytum pulvinatum* Litv.) Қарашоқат теміржол бекеті (Ақтөбе облысы, Шалқар ауданы) маңындағы жон кемерлерінің қиыршықты-саздақтарында алғаш рет 1908 жылы Л. Бубыр мен Н. Андросов жинаған өсімдік ретінде 1913 ж. Д. И. Литвинов сипаттаған. ҚР БҒМ Ботаника және фитоинтродукция институты гербарийында (АА) осы түрдің Солтүстік Арал маңындағы Алтын Шоқысу жон кемерінің беткейлерінде және Ақтөбе облысының Шалқар-Ырғыз жолы бойындағы жотада жиналған екі парағы сақталуда. Төмпешік жапақ популяцияларын егжей-тегжейлі зерттеулер 1965–1966 жж. жүргізілген. Сол кездегі мақалаларда жапақ қауымдастықтарының топырақтары, азық массасының химиялық құрамы, түр құрамы, молдығы, проекциялық жабыны туралы мәліметтер бар. Сол материалдар салыстырмалы талдаулар жүргізуде пайдаланылды.

2015 ж. маусым айында Солтүстік Арал маңындағы Алтын Шоқысу жоны кемеріндегі төмпешік жапақ популяцияларын зерттеу нәтижелері түрдің қалдық қыраттар мен жон кемерлерінде өсетінін растады. Популяциялар шөлдің құба топырақтарындағы көпжылдықсоранды-тамыржусан, бұйырғынды-тамыржусан, жапақ және сексеуілдің сирек қауымдастықтары мен топтастықтарында кездеседі. Популяциялар аумағы 85–27 028 м² құрайды. 100 кв. метрдегі дарактар саны орта есеппен 44 дана, проективтік жабын 5%-дан аспайды. Жапақ дарактарының өлшемдері 80 мен 5396 см² аралығында, орта есеппен 728 см². Биіктігі 5 пен 14 см аралығында, орта есеппен 8,1 см. Жапақ қатысатын қауымдастықтар құрамында 27 түр кездеседі. «Теріскент» стационары аумағына кіретін Алтын Шоқысу жоны кемерінде жүргізілген түр мониторингі соңғы 50 жыл ішінде популяциялар санының азайғанын мен молдығы төмендегенін көрсетті.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 89 – 95

**QUANTITATIVE CHANGES OF PHYTOPLANKTON
IN NORTHWEST PART OF THE CASPIAN SEA****L. H. Seydaliyeva¹, A. F. Sokolsky², I. V. Volkova³**¹Caspian State University of Technology and Engineering named after Yesenov, Aktau, Kazakhstan,²Astrakhan State University of Civil Engineering, Russia,³Astrakhan State Technical University, Russia.

E-mail: leilaaktau71@mail.ru

Keywords: the Caspian Sea, the sea port, oil field, environmental monitoring, marine life, salinity, lower plants, phytoplankton, species composition, abundance, biomass.

Abstract. Long-term dynamics of number and phytoplankton biomass has been studied, spatial distribution of a phytoplankton to the given water area is considered and the dimensional structure of a phytoplankton is investigated. For the study of phytoplankton samples were taken from the surface and bottom horizons in August 2012, 2013, 2014.

The study area is a vast area of about 9 thousand km², stretching from north to south from Astrakhan raid to the entry of the Sulak river. Field studies were carried out in August 28 squares by 40 evenly spaced points on the surveyed area.

УДК 52.656.030

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА
СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ****Л. Х. Сейдалиева¹, А. Ф. Сокольский², И. В. Волкова³**¹Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, Актау, Казахстан,²Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, Россия,³ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», Россия

Ключевые слова: Каспийское море, морской порт, нефтяной промысел, экологический мониторинг, морская флора, соленость, низшие растения, фитопланктон, видовой состав, численность, биомасса.

Аннотация. Была изучена многолетняя динамика численности и биомассы фитопланктона, рассмотрено пространственное распределение фитопланктона на данной акватории и исследована размерная структура фитопланктона.

Для исследования были взяты пробы фитопланктона с поверхностного и придонного горизонтов в августе 2012, 2013, 2014 гг. Район исследований представляет собой обширную акваторию площадью около 9 тыс. км², протянувшуюся с севера на юг от Астраханского рейда до устья р. Сулак.

Введение. В связи с тем, что в Северном Каспии в последние годы ведутся обширные геологоразведочные работы по поиску нефти и газа, важно дать оценку фоновому состоянию фитопланктона с целью контроля его изменения в будущем. Нами были изучены многолетняя динамика численности и биомассы фитопланктона, пространственное распределение и размерная структура фитопланктона данной акватории, а также влияние факторов среды на его развитие.

Материалы и методы исследований

Для исследования были взяты пробы фитопланктона с поверхностного и придонного горизонтов в августе 2012, 2013, 2014 гг. Район исследований представляет собой обширную акваторию площадью около 9 тыс. км², протянувшуюся с севера на юг от Астраханского рейда до устья р. Сулак. Экспедиционные исследования проводились в августе в 28 квадратах на 40 равномерно распределенных по исследуемой акватории точках.

Сбор и обработка материалов проводились по унифицированным методикам, все гидробионты определялись до вида [7]. Все расчеты численности и биомассы проводились на 1 м³ воды для каждого вида водорослей, по каждой станции и в среднем по всему участку [5, 8]. Таким образом, нами были проанализированы результаты сбора 240 проб фитопланктона.

Многолетняя динамика количественных показателей фитопланктона на исследуемом участке Каспия показала перманентное уменьшение значений количественных показателей развития фитопланктона (как по численности, так и по биомассе фитопланктона). Так, в период с 2012 по 2014 годы численность фитопланктона уменьшилась в 9,6 раз (и составила 89,5 млн. экз./м³ в 2014 году против 859,6 млн. экз./м³ в 2012 году). Биомасса водорослей на исследуемой акватории сократилась в 8,8 раз (и составила 226,1 мг/м³ в 2014 году против 2,0 г/м³ в 2012 году) (рисунок 1).

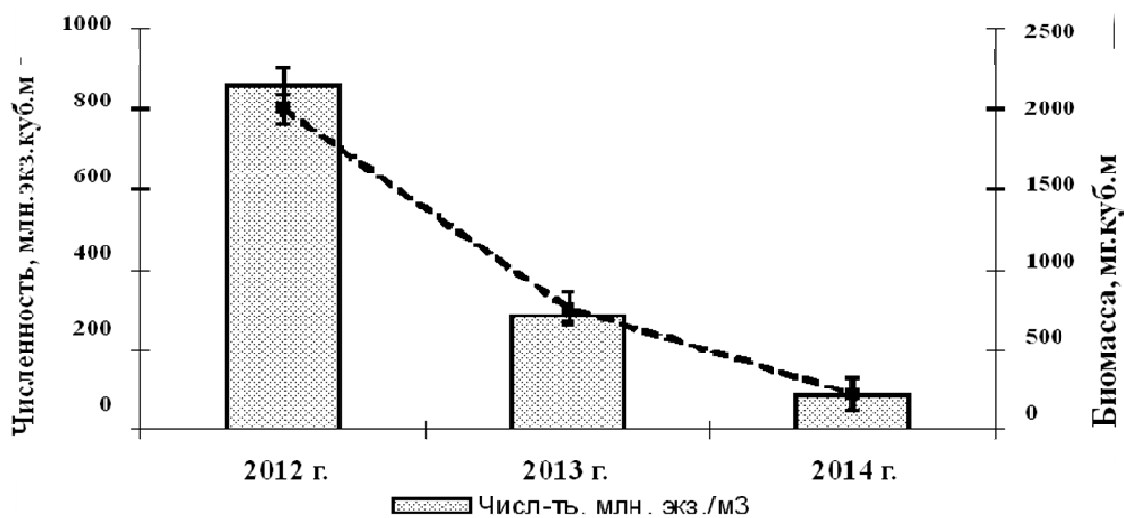


Рисунок 1 – Многолетняя динамика средних значений численности и биомассы

Результаты исследований

Рассматривая многолетние изменения структуры фитопланктона, мы отметили, что это снижение характерно и для всех групп фитопланктона [9–11]. На исследуемом участке Каспия в 2012–2014 гг. ведущее положение по числу водорослей занимали сине-зеленые, по биомассе – диатомовые, а в 2014 г. – сине-зеленые водоросли. По частоте встречаемости среди сине-зеленых доминировали виды *Oscillatoria sp.*, *Anabena spiroides f. contracta*, *Microcystis aeruginosa*, *Lyngbya limnetica*. Среди диатомовых водорослей преобладали виды рода *Fragilaria*, *Cyclotella*, *Actinocyclus*. В комплексе зеленых водорослей доминировали по массе *Scenedesmus quadricauda*, *Mougeotia sp.*, по численности – *Ankistrodesmus pseudomirabilis v. Spiralis*, *Binuclearia lauterbornii*. Среди пиррофитовых и эвгленовых водорослей формировали количественные показатели ценные в кормовом отношении водоросли- виды рода *Prorocentrum*, *Exuviaella cordata*, *E. Marina*, *Euglena*, *Trachelomonas verrucosa*.

Пространственное распределение фитопланктона на исследуемом участке в 2012–2014 гг. было неоднородным и показало, что самые высокие показатели биомассы характерны для северной части исследуемого участка Каспия, расположенной на выходе из Волго-Каспийского канала, а также в районах о-ва Тюлений и о-ва Чечень. В остальных участках, находящихся в зоне

смешения северо- и среднекаспийских вод, концентрации фитопланктона были более разреженными. Самые низкие показатели биомассы водорослей отмечались на востоке акватории и южнее о. Чечень, где воздействие волжского стока ослабевает.

При исследовании планктонных сообществ и их роли в экосистеме большое внимание в настоящее время уделяется размерному составу организмов, так как считается, что основная доля органического вещества создается мелкоразмерными организмами фитопланктона [6]. Усиленное образование органического вещества – это результат более высокой фотосинтетической активности мелкого планктона и большой скорости его воспроизводства [2, 3].

При исследовании фитопланктона изучаемого района Каспия обращено внимание на изменения видового состава и увеличение численности мелких клеток. В исследуемом периоде (2012–2014 гг.) отмечалось уменьшение общей численности клеток фитопланктона.

Следовательно, изменилось количество мелких и крупных форм [4], а также их соотношение. Дифференциация на мелкие и крупные формы стала еще более выраженной. Так, соотношение между мелкими и крупными формами в 2012 году составило 6,4:1, а в 2014 году – 8,6:1 (таблица). Преобладание мелких клеток было характерно для всех отделов водорослей, кроме диатомовых в 2012 году. Ведущими по численности среди мелких видов были сине-зеленые водоросли, составляющие 70% от численности мелких форм, среди крупных форм – так же сине-зеленые, зеленые и диатомовые водоросли. [18].

Изменение размерной структуры фитопланктона

Группы водорослей	2012			2014		
	менее 30 мкм	более 31 мкм	соотношение м:б	менее 30 мкм	более 31 мкм	соотношение м:б
Сине-зеленые	1101,6	103,4	10:1	117,6	9,5	12:1
Диатомовые	61,6	83	1:1,3	12,5	4,8	2,6:1
Зеленые	337	46	7:1	22,6	3	7,5:1
Пирофитовые	8	3,5	2,3:1	2,7	1,1	2,5:1
Эвгленовые	0,9	–	–	0,3	–	–
Всего	1509,1	235,9	6,4:1	155,7	18,4	8,6:1

Таким образом, дифференциация клеток на мелкие и крупные в изучаемый период стала более резкой, что выразилось в значительном увеличении числа мелких форм. С одной стороны, это можно расценивать как реакцию приспособления фитопланктона на недостаточное поступление биогенов в водоем, с другой – на загрязнение вод Северного Каспия.

Следовательно, все это с одной стороны имеет положительный момент для питания вышестоящих организмов (мелкие по размерам водоросли в свою очередь являются основным источником питания каспийских моллюсков, мизид, коловраток, веслоногих раков), а с другой способствует снижению показателей общей биомассы и биологической продуктивности Каспийского моря.

Таким образом, в составе фитопланктона в исследуемые годы наблюдалось уменьшение как общих среднегодовых значений численности и биомассы водорослей, так и количественных показателей внутри всех групп фитопланктона. [19].

Это вызвано значительным уменьшением концентрации биогенных элементов, а также увеличением пресса со стороны потребителей растительного планктона, особенно солонолюбивых и солоноватоводных моллюсков, использующих до 20 % общей массы фитопланктона, и ракообразных, на продуцирование которых идет до 10 % фитопланктона [1]. Во все исследуемые года стабильно высокие значения биомассы фитопланктона характерны для северной части исследуемого участка и восточнее о-ва Тюлений. А стабильно низкие биомассы – для участков южнее о-ва Чечень.

На уровень развития планктонных сообществ в Северном Каспии оказывает влияние множество факторов [13, 14]. Одним из ведущих факторов, определяющих количественное развитие растительных клеток в море, являются биогенные элементы. Так, при определении зависимости величины биомассы диатомовых водорослей от содержания кремния в районе проведенных

исследований была выявлена заметная связь ($r = 0.64$), а в весенне-летний период, когда в составе фитопланктона преобладают мелкоклеточные формы водорослей, главным образом диатомовых, эта связь была достаточно высокой ($r = 0.94$).

Повышенный приход фосфатов в Северный Каспий также вызывает быстрый рост продукции фитопланктона. Распространение отдельных экологических групп водорослей определяет и соленость воды, которая зависит от объема волжского стока. По многолетним данным в районе проведения исследований в многоводные годы биомасса фитопланктона была ниже в 1,8 раза по сравнению со средневодными и 2,1 раза – с маловодными [12]. Что касается зависимости численности фитопланктона от изменений солености воды, то, следует отметить заметную отрицательную связь между этими показателями ($r = -0.57$), т.е. с понижением солености численность водорослей повышается (рисунок 2).

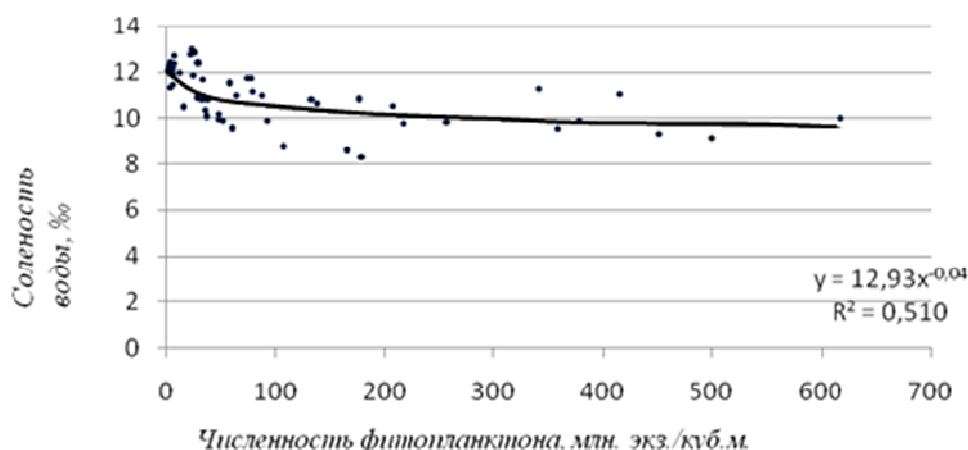


Рисунок 2 – Зависимость численности фитопланктона от солености воды

Соленость воды является одним из основных факторов сезонной динамики развития планктонных сообществ в Северном Каспии. Так, количество видов пресноводных водорослей уменьшалось к концу осени.

Также по мере снижения солености воды в районе исследований численность морских беспозвоночных резко снижалась (в 7,7 раза) после половодья, в августе-сентябре они достигали минимальных величин численности (в 4,9 раза меньше чем в июне), к октябрю-ноябрю их численность возросла вдвое по сравнению с предыдущими месяцами, хотя и была значительно ниже по сравнению с весенним периодом. Также прослеживалась обратная зависимость количества водорослей от прозрачности воды ($r = -0.57$). Численность фитопланктона была тем выше, чем ниже была прозрачность воды (рисунок 3).

Важным фактором, влияющим на формирование фитопланктона, является температура воды. Температурный фактор оказывает существенное влияние как на состав фитопланктона, так и его динамику. В Северном Каспии биологический сезон начинается с момента освобождения моря ото льда, обычно в конце марта при температуре воды 4–7°C. В это время года фитопланктон отличается качественной бедностью. В нем присутствуют холодолюбивые, в основном, диатомовые водоросли [19].

С повышением температуры воды ранневесенний комплекс водорослей увеличивался качественно и обогащается видами поздневесеннего сезона. В районе исследований доля зеленых водорослей возрастала с 24 до 30 %. Летний биологический сезон наступает в начале июня и длится до начала сентября. В июне на обследованной акватории число видов в 1,1–3,7 раза было выше, чем в другие месяцы исследований. В летний сезон своего максимального развития достигали сине-зеленые. Среди них преобладали в основном мелкие формы, которые обычно доминируют по численности, не создавая значительных биомасс. Переход к осеннему биологическому сезону характеризовался усилением развития диатомовых водорослей.

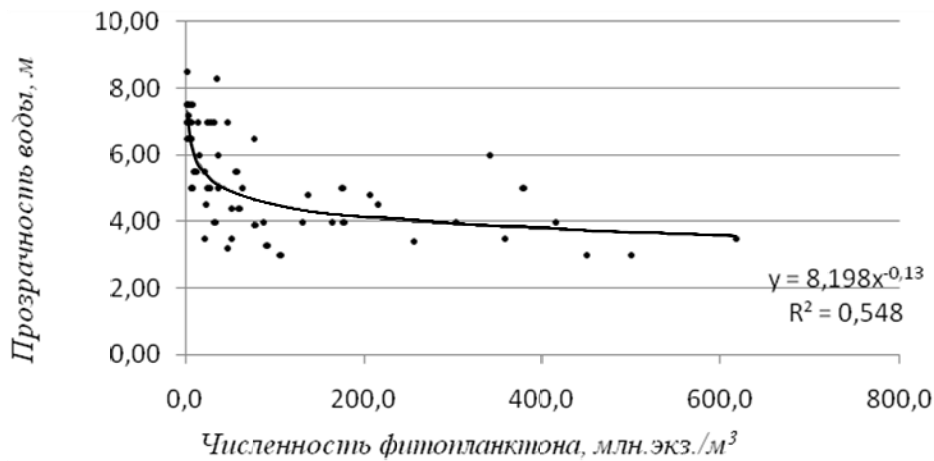


Рисунок 3 – Связь численности фитопланктона и прозрачности

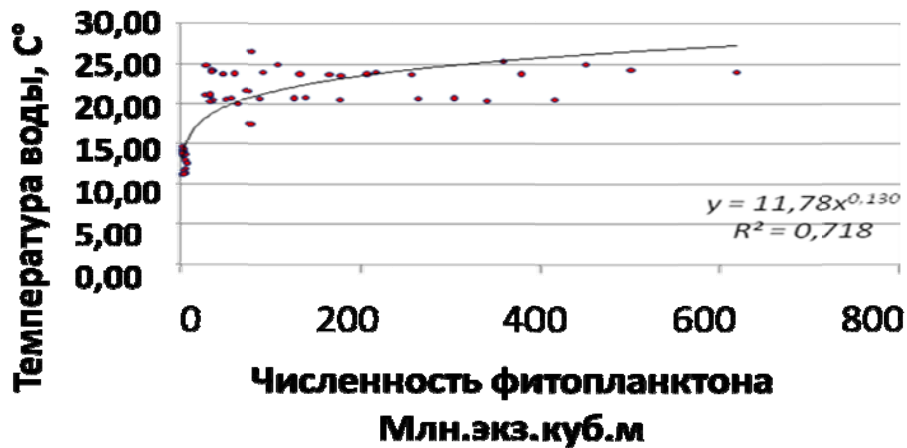


Рисунок 4 – Зависимость численности фитопланктона от температуры воды

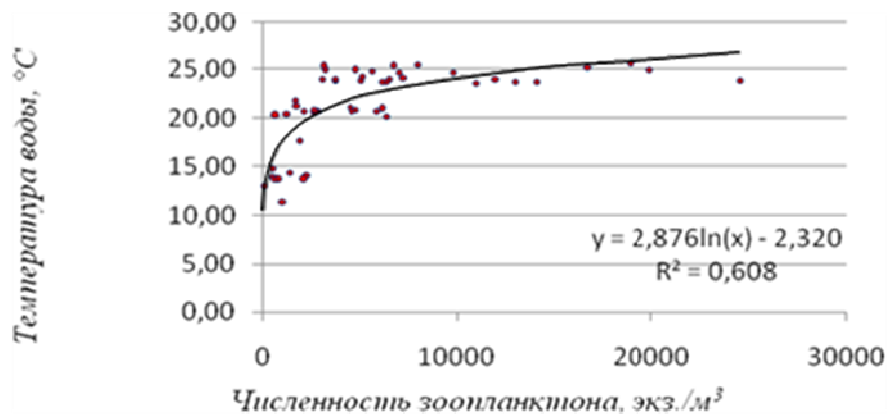


Рисунок 5 – Зависимость численности зоопланктона от температуры воды

В конце осени интенсивность развития фитопланктона снижалась, и уменьшалось видовое разнообразие водорослей. Таким образом, в обследованном районе по мере роста температур наблюдалось повышение качественного разнообразия и количественных показателей развития фитопланктона. Численность фитопланктона в районе исследований имела заметную связь с температурой воды ($r = 0,53$) (см. рисунок 4).

Качественные и количественные изменения в связи с изменением температуры воды в разные сезоны отмечаются и в структуре зоопланктона. В районе исследований от весны к лету происходил рост численности теплолюбивых форм, изменялись доминирующие виды. Так, видовое разнообразие зоопланктона летом по сравнению с весной возросло до 80 таксонов. Также увеличилась и биомасса планктеров.

Рост биомассы зоопланктона происходил вследствие более интенсивного развития эвригаллиных веслоногих и ветвистоусых рачков, а также слабосоленоватоводных коловраток. [20].

Осенью при понижении температуры воды в планктоне ведущее положение занимают эвригаллинные копеподы с преобладанием взрослых форм. Отмечена также зависимость численности зоопланктона от температуры воды ($r = 0,57$) (см. рисунок 5).

Вывод. Таким образом, рассчитанные коэффициенты корреляции между количественными показателями развития планктонных организмов и характеристиками морской среды показали существование прямой связи численности фито- и зоопланктона с температурой воды, численности диатомовых водорослей с концентрацией кремния в воде, а также обратной связи между численностью фитопланктона с соленостью и прозрачностью воды.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ардабьева, А.Г. Многолетние изменения фитопланктона Северного Каспия. Проблемы изучения, сохранения и восстановления водных биологических ресурсов в XXI веке // Мат-лы докл. Международной научно-практ. конф. 16–18 октября 2007 г. – Астрахань, 2007. – С. 133-135.
- [2] Крупаткина Д.К. Сезонные изменения физиологических показателей фитопланктона Севастопольской бухты // Биология моря. – Киев, 1977. – № 42. – С. 69-73.
- [3] Крылова О.И. Удельная продукция фитопланктона Вислинского залива Балтийского моря // Биол. продуктив. сырьев. ресурсы Балтийского моря и их рациональное использование. Тезисы докладов конференции молодых ученых. – Рига, 1979. – С. 23-24.
- [4] Садчиков А.П. Продуцирование и трансформация органического вещества размерными группами фито- и бактериопланктона (на примере водоемов Подмосковья): Автореф. док. дис. – М., 1997. – 53 с.
- [5] Сенечкина, Л.Г. Вычисление объемов клеток видов рода *Euxuviaella* // Гидробиолог. журнал. – М, 1986. – Т. 2, № 3. – С. 92-94.
- [6] Сеничева М.И., Роухийнен М.И. Продукция мелких жгутиковых водорослей Севастопольской бухты // Биология моря. – Киев, 1978. – № 47. – С. 34-39.
- [7] Усачев, П.И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона // Тр. ВНИРО, АН СССР. – 1961. – Т. 11. – С. 411-415.
- [8] Яшнов В.А. Инструкция по сбору и обработке планктона. – М., 1934. – 142 с.
- [9] Samal Syrlybekkyzy., Gusman Z. Kenzhetayev., Aliya R. Togasheva. Lyaylim S. Tayzhanova. 17-Year Periods of Rising and Falling Water Levels in the Kazakhstan Section of the Caspian Sea // European Researcher. – 2014. – Vol. (69), № 2-2. – P. 401-412.
- [10] Syrlybekkyzy S., Suleimenova N.Sh., Kenzhetayev G.Z. Снижения и повышения уровня в Казахстанской части Каспийского моря // Мат-лы III Междунар. научно-практ. конф. «Наука, образование, инновации». – Республика Болгария, г. Шумен, 21–23 мая 2014 г. – С. 293-310.
- [11] Сыдыков Ж. С., Бочкарев В.П. Гидрогеологические и инженерно- геологические условия прибрежной зоны Каспийского моря и прогноз их изменений // Доклады НАН РК. 1995. № 6. С. 43-48.
- [12] Абилгазиев А.А., Кенжегалиев А., Сокольский А.Ф. Исследование состояния фитопланктона в районе акватории структуры Жамбай восточной части Каспия // Вестник Астраханского Государственного технического университета. – 2006. – № 5. – С. 365.
- [13] Умербаева Р.И., Попова Н.В., Саркисян Н.А. Характеристика фитопланктона мелководной части Северного Каспия, Юг России // Экология и развитие. – Махачкала, 2012. – № 1. – С. 43-49.
- [14] Сыдыков Ж. С., Бочкарев В.П. Гидрогеологические и инженерно- геологические условия прибрежной зоны Каспийского моря и прогноз их изменений // Доклады НАН РК. – 1995. – № 6. – С. 43-48.
- [15] ИСО 5667/1-82. Качество воды. Отбор проб. – Ч. 1. Руководство по составлению программы отбора проб.
- [16] ИСО 5667-2:1991(Е). Качество воды. Отбор проб. – Ч. 2. Руководство по методам отбора проб.
- [17] ИСО 5667-3:1991(Е). Качество воды. Отбор проб. – Ч. 3. Руководство по хранению проб и обращению с ними.
- [18] ИСО 5667-9:1992(Е). Качество воды. Отбор проб. – Ч. 9. Руководство по отбору проб морской воды.
- [19] Ардабьева А.Г., Татаринцева Т.А. Сезонные изменения фитопланктона Северного Каспия в условиях зарегулирования волжского стока // Теоретическая экология. – МГУ, 1987. – С. 111-116.
- [20] Иванов В.П., Власенко А.Д., Мажник А.Ю., Сидорова М.А., Попова А.А., Седов С.И., Сальников Н.Е. Состояние запасов промысловых объектов на Каспии и их использование. – Астрахань, 2001. – С. 408.

REFERENCES

- [1] Ardabeva, AG Long-term changes in phytoplankton of the Northern Caspian, The study, preservation and restoration of aquatic biological resources in the XXI Century: Proceedings of the reports. International scientific-practical conference on 16-18 October 2007 Astrakhan, 2007, S.133-135.
- [2] Krupatkin DK Seasonal changes in physiological characteristics of phytoplankton of Sevastopol Bay, Marine Biology., Kiev., 1977, № 42.-S.69-73.
- [3] Krylova O. Specific production of phytoplankton of the Vistula Lagoon of the Baltic Sea, Biol.produktiv.syrev.resursy the Baltic Sea, and their rational use Abstracts Conference of Young Scientists, Riga, 1979.-S.23-24.
- [4] Sadchikov AP Production and transformation of organic matter size groups of phytoplankton and bacterial (for example, water reservoirs near Moscow), Avtoref.dok.diss., M., 1997, 53C.
- [5] Senechkina, LG The calculation of the volume of cell species Exuviaella, Hydrobiology.magazine., M, 1986, TS-2., number-3, C-92-94.
- [6] Senicheva MI, Rouhiyaynen MI Production of small flagellated algae Sevastopol Bay, Marine Biology., Kiev., 1978., №47., S.34-39.
- [7] Usachev, PI Quantitative methods of data collection and processing of phytoplankton, Tr. VNIRO., USSR Academy of Sciences, 1961, T.11, S.411-415.
- [8] Yashnov, VA Instructions for the collection and processing of plankton., M., 1934. 142 c.
- [9] Samal Syrlybekkyzy., Gusman Z. Kenzhetayev., Aliya R. Togasheva. Lyaylim S. Tayzhanova. 17-Year Periods of Rising and Falling Water Levels in the Kazakhstan Section of the Caspian Sea, European Researcher, 2014, Vol. (69), № 2-2, p. 401-412.
- [10] Syrlybekkyzy S., Suleimenova N.Sh., Kenzhetayev GZ lowering and raising the level of the Kazakh part of the Caspian Sea, Proceedings of the III International scientific-practical conference "Science, education and innovation." The Republic of Bulgaria, Shumen, 21-23 May 2014, S: 293-310.
- [11] JS Sydykov, Bochkarev, VP Hydrogeological and geotechnical conditions of the coastal zone of the Caspian Sea and the forecast of their changes., Reports of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. "Gylym», №6,1995, pp 43-48.
- [12] Abilgaziev AA Kenzhegaliev A. Sokolsky AF Investigation of the phytoplankton in the water area of structure Zhambai eastern part of the Caspian Sea, Bulletin of the Astrakhan State Technical University, 2006, № 5, p. 365. (in Russ.).
- [13] Umerbaeva RI, Popov NV, Sargsyan NA Characteristics of phytoplankton shallow part of the North Caspian, South of Russia: Ecology and development. Number 1, 2012, Makhachkala, 2012, p. 43-49. (in Russ.).
- [14] JS Sydykov, Bochkarev, VP Hydro geological and geotechnical conditions of the coastal zone of the Caspian Sea and the forecast of their changes., Reports of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. "Gylym» №6., 1995, S. 43-48 (in Russ.).
- [15] The ISO 5667 / 1-82. Water quality. Sample selection. Part 1: Guidance on the sampling program. (in Russ.).
- [16] ISO 5667-2: 1991 (E). Water quality. Sample selection. Part 2: Guide to sampling techniques. (in Russ.).
- [17] ISO 5667-3: 1991 (E). Water quality. Sample selection. Part 3: Guidance on the preservation and handling of samples with them. (in Russ.).
- [18] ISO 5667-9: 1992 (E). Water quality. Sample selection. Part 9: Guidance on sampling of seawater. (in Russ.).
- [19] Ardabeva AG, TA Tatarintseva Seasonal changes in phytoplankton of the Northern Caspian Sea under the regulation of the Volga flow, theoretical ekologiya, MGU, 1987, 111-116. (in Russ.).
- [20] VP Ivanov A.D. Vlasenko, AY Mazhnik, M.A. Sidorova, A.A. Popova, S.I. Sedov, N.E. Salnikov. State reserves of commercial facilities in the Caspian Sea and their use. Astrakhan, 2001: - 408.

КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ СОЛТҮСТІК БӨЛІГІНДЕГІ ФИТОПЛАНКТОННЫҢ САНДЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРІ

Л. Х. Сейдалиева¹, А. Ф. Сокольский², И. В. Волкова³

¹Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау, Қазақстан,

²Астрахань мемлекеттік архитектуралық құрылыс университеті, Ресей,

³Астрахань мемлекеттік техникалық университеті, Ресей

Түйін сөздер: Каспий теңізі, теңіз порты, мұнай кәсіпшілігі, экологиялық мониторинг, теңіз флорасы, тұздылығы, төменгі өсімдіктер, фитопланктон, саны, салмағы.

Аннотация. Фитопланктонның көпжылдық динамикасы және биомасса саны зерттелген, фитопланктонның берілген акваториядағы кеңістіктік жайылуы қаралған және фитопланктонның өлшемдік құрылымы зерттелген.

2012, 2013, 2014 жылдарының тамыз айларында фитопланктонның үлгілері суүсті және суасты жиегінен зерттеу үшін алынған. Солтүстіктен оңтүстікке қарай Астрахан айлағынан Сулак өзені сағасына дейін созылған зерттеу ауданының көлемі шамамен тоғыз мың кв.километрді қамтиды.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 96 – 104

**PRODUCTIVITY OF COLLECTION MEDICINAL PLANTS
OF *RANUNCULACEAE* JUSS. FAMILY**

L. Grudzinskaya, R. Arysbaeva

CS MES RK RSE “Institute of Botany and Phytointroduction”¹, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: kazwelsh@mail.ru

Key words: medicinal plants, *Ranunculaceae*, productivity, trend change, variability of signs.

Abstract. The long-term data on the productivity of 34 species of medicinal plants and seeds from *Ranunculaceae* Juss. family were summarized and have been introduced in the Almaty botanical garden. Most of the studied species of the family are mesophytes. They were poorly adapted to the Zailiiskii Alatau foothill zone conditions and often do not form mature seeds.

The absolute indicators of raw material and seeds productivity, certain regularities of their formation and dynamics of variability by survey years are determined. The characteristics of seeds productivity for 22 species are given. Variability of the seeds productivity from year to year in most species was very high up to 70% for *Aconitum leucostomum*. Downward trend of the seed was found in most *Ranunculaceae* species in the current period. The productivity of raw materials has been identified in 12 species of the family. The average values of this feature in different species varied from 326 (*Delphinium cv.*) to 1.5 g (*Pulsatilla turzchaninovii*). Intraspecific dynamics of this indicator has been traced. The variability of raw material productivity is higher than seed productivity data. The tendency of productivity reduction of raw materials in the present period of surveys was observed. The extreme reduction of productivity of species was recorded in 2000–2001 and in 2011–2012.

УДК 581.6:615(522.4)(574.52)

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ
РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА *RANUNCULACEAE* JUSS**

Л. М. Грудзинская, Р. Арысбаева

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

Ключевые слова: лекарственные растения, *Ranunculaceae*, продуктивность, тенденция изменения, вариабельность признаков.

Аннотация. Обобщены многолетние данные по продуктивности сырья и семян 34 видов лекарственных растений семейства *Ranunculaceae* Juss., интродуцированных в ботаническом саду г. Алматы. Большинство изученных видов семейства – мезофиты. Они слабо адаптированы к условиям предгорной зоны Заилийского Алатау и часто не образуют полноценных семян.

Определены абсолютные показатели продуктивности сырья и семян, некоторые закономерности их формирования и динамика изменчивости по годам исследования. Дана характеристика продуктивности семян 22 видов семейства. Изменчивость продуктивности семян по годам у большинства видов очень высокая, достигая 70% у *Aconitum leucostomum*. Выявлена общая для видов семейства тенденция к снижению продуктивности семян в современный период. Продуктивность сырья определена у 12 видов семейства. Средние показатели этого признака у разных видов изменяются от 326 г (*Delphinium cv.*) до 1,5 г (*Pulsatilla turzchaninovii*). Прослежена внутривидовая динамика этого показателя. Вариабельность показателей продуктивности сырья выше, чем продуктивности семян. Для большинства видов семейства *Ranunculaceae* характерна тенденция снижения уровня продуктивности сырья в современный период исследований. Выявлено экстремальное снижение продуктивности сырья и семян в 2000-2001 и 2011-2012 годах.

Введение. Мобилизация мировых ресурсов полезных растений является ведущей задачей ботанических садов [1]. Эти вопросы особенно актуальны для лекарственных растений, поскольку эксплуатация естественных запасов неизбежно приводит к уничтожению дикорастущих популяций видов, в то время, как их производственное выращивание, как правило, не составляет конкуренции обычным сельскохозяйственным культурам, поскольку они выращиваются в совершенно других почвенно-климатических условиях [2]. Кроме того, подобные исследования имеют своей целью накопление и обобщение информационной базы данных по интродукции лекарственных растений в конкретном регионе, что в период глобального изменения климата приобретает особую актуальность [3].

Влияние эколого-климатических факторов на ростовые процессы и формирование урожая общеизвестно, однако степень и направленность этого влияния на отдельные показатели весьма индивидуальна и может сильно отличаться как в зависимости от самих показателей, так и у разных видов растений. Колебания погодных условий сезона вегетации напрямую воздействуют на продуктивность овощных культур [4]. М. Svorad и Е. Krivosudska выявили прямую зависимость урожайности различных образцов сахарной свеклы от условий года вегетации и показали важность продолжения мониторинга воздействия климатических изменений на сахарную свеклу для отбора устойчивых генотипов [5]. В условиях Западной Сибири выявлена определяющая роль погодных условий, и в первую очередь теплового фактора, на семенную продуктивность летников, при очень высоком коэффициенте детерминации (63–99%) [6]. Тесная взаимосвязь абиотических стрессов и оптимальной продуктивности растений на уровне работы регуляторных систем обсуждается в работе Н. И. Сидельникова [7]. Проведенные им исследования показали, что засушливые погодные условия приводили к торможению ростовых процессов и снижению урожайности ряда лекарственных культур на 20–40%. Аналогичные результаты приведены в работе Н. В. Шорина и соавт., отмечавших, что в неблагоприятные годы урожайность семян календулы снижалась почти в 4 раза [8]. В работе З. И. Искренко отмечается, что даже генетически закрепленные признаки растений во многом зависят от погодных условий сезона вегетации, при этом, анализ доли участия факторов показал, что условия роста и развития растений (погодные условия), играют решающую роль (71,8%) по влиянию на семенную продуктивность сортов [9].

На основе зависимости сельскохозяйственного производства от климата и погодных условий разрабатываются общегосударственные агрометеорологические прогнозы. Научная основа такого прогноза – количественные связи между агрометеорологическими условиями и жизнедеятельностью растений. Состояние растений и их конечная продуктивность определяются фактором, который находится в минимуме при прочих оптимальных условиях [10]. В наших условиях таким минимумом очевидно нужно считать аномально высокую для региона температуру, определяющую, соответственно, повышенную сухость воздуха при общем дефиците почвенной влаги. Эти экстремальные условия нарушают нормальный ход репродукционного процесса и препятствуют формированию полноценных семян, резко снижая общую продуктивность как сырья, так и семян. Отрицательное воздействие высоких температур на урожайность риса, вызванное общим изменением климата, подчеркивалось и в работе Coast Onoriode и др., экспериментально показавших снижение продуктивности колосков риса и веса зерна в метелках [11]. Доказано влияние глобального потепления на процессы цветения и формирование семян высокогорных популяций *Aquilegia coerulea* [12].

Методы исследования. Настоящая работа продолжает ряд публикаций, анализирующих особенности адаптации лекарственных растений мировой флоры, интродуцированных в Главном ботаническом саду г. Алматы, в данном случае – растений из семейства *Ranunculaceae* Juss. (Лютиковые). Основу анализируемых данных составляют цифровые характеристики ряда интродукционных показателей. Наряду с классическими фенологическими показателями, определялось качество семян и продуктивность растений. При проведении исследований использованы общепринятые комплексные методики фенонаблюдений, качества семян и продуктивности растений [13, 14]. Статистическая обработка данных велась общепринятыми методами вариационной статистики [15], расчеты проводились с помощью стандартной программы Microsoft Excel (пакетов программ Excel и Statgraphics). Оценка варибельности признаков давалась по шкале изменчивости, приведенной в работах С.А.Мамаева [16]. Подсчитывалась средняя продуктивность

сырья и семян вида по годам наблюдений, а также изменчивость этих показателей (при наличии достаточной величины выборки).

Объекты исследования. Семейство Лютиковых включает около 50 родов и свыше 2000 видов, представленных преимущественно в умеренных и холодных областях земного шара. Они широко распространены по всем континентам, особенно в северной внетропической зоне. Большинство лютиковых предпочитают умеренный и прохладный климат, многие виды – сырые места [17]. Подавляющее большинство Лютиковых содержат разнообразные алкалоиды и издревле используются как лекарственные растения [18]. Кроме алкалоидов, в медицине применяются гликозиды сердечной группы, характерные для многих Лютиковых. Известны также фунгицидные, жиромасличные и декоративные качества видов этого семейства [19]. По биологическим свойствам Лютиковые относятся к морозоустойчивым растениям, хорошо переносящим устойчивые низкие температуры, но не резкие температурные колебания. Среди них встречаются светолюбивые и теневыносливые виды, но практически все культивируемые виды семейства – влаголюбивые растения, требующие для своего развития рыхлые, плодородные, увлажненные почвы [20].

За время существования коллекционного участка лекарственных растений в ботаническом саду г. Алматы, в условиях мелкоделяночного культивирования испытано 34 вида растений семейства *Ranunculaceae* Juss. [21]. Большинство интродукционных популяций этих видов поддерживаются путем регулярного пересева. Самовозобновляются в наших условиях: *Anemonoides caerulea*, *Aquilegia vulgaris*, *Nigella damascena*, *Ranunculus acris*, *Thalictrum minus*. В основном, изучаются многолетние виды семейства, из однолетников регулярно поддерживается в коллекции только *Nigella damascena*. Все испытываемые виды – мезофиты, с разной продолжительностью жизненного цикла, большинство произрастает на территории Казахстана.

В отличие от ряда других, ранее анализируемых семейств [22-25], растения данного семейства весьма прихотливы в наших условиях. Большинство высокогорных мезофитов (*Aconitum altaicum*, *Aconitum apetalum*, *Aconitum talassicum*, *Callianthemum alatavicum*, *Delphinium semibarbatum*, *Pulsatilla flavescens*) выпадают в первый же вегетационный сезон, некоторые цветут, но не образуют полноценных семян, поэтому экспериментальные данные по изучаемым показателям носят во многом точечный характер.

Продуктивность семян. Наиболее четко адаптационные возможности вида характеризуются особенностями продуктивности растений в конкретных условиях интродукции. Хотя культивирование отдельных видов семейства ведется с 80-х годов прошлого столетия, регулярное определение продуктивности коллекционных растений началось только в конце 90-х. К настоящему времени получены данные по общей продуктивности семян 22 видов изучаемого семейства (таблица). Достаточно высока продуктивность семян у *Aconitum leucostomum* (в среднем 6,1 г с одного растения), *Aquilegia vulgaris* (9,9 г), *Delphinium elatum* (10,6 г), *Delphinium cv.* (28,5 г), *Thalictrum minus* (6,4 г). У низкорослых видов с малым количеством генеративных побегов средняя продуктивность семян редко превышает 1 г. Ошибка среднего в большинстве случаев очень велика, что объясняется как вариабельностью данного признака, так и малочисленностью выборки.

Разброс показателей продуктивности семян по годам высок. Лимиты этих показателей за период выращивания разнятся у большинства видов в 2–6 раз, а у *Delphinium elatum* и *Aconitum leucostomum* в 10–17 раз. Просчитанные статистически коэффициенты вариации соответствуют «высокому» (*Aquilegia vulgaris* – 31,71%, *Thalictrum isopyroides* – 35,65%) и «очень высокому» уровню (от 45,45% у *Nigella damascena* до 70,73% у *Aconitum leucostomum*). Единственное исключение составляет *Thalictrum minus*, коэффициент вариации продуктивности семян у которого соответствует «среднему» уровню – 15,49% (таблица).

Данные, позволяющие проанализировать динамику продуктивности, накоплены для 9 видов. Для определения общей тенденции изменения, показатели продуктивности по видам были преобразованы с помощью полиномиальной функции в средней степени аппроксимации ($R \geq 4$).

Прослеживается определенная тенденция снижения продуктивности семян в процессе онтогенеза у *Aconitum leucostomum*, *Aconitum tokii*, *Aquilegia vulgaris*, *Nigella damascena*, *Ranunculus acris* и *Thalictrum minus*, хотя достоверность данных у большинства видов невысока (R^2 варьирует от 0,015 до 0,32). Достаточно четкое снижение продуктивности семян наблюдается только у *Aconitum tokii* (рисунок 1-В), интродукционная популяция которого выпала к 2004 году (продолжитель-

Продуктивность сырья и семян у видов растений сем. *Ranunculaceae*

Вид		M ± m	n	Лимиты	C _v , %	ρ, %
<i>Aconitum altaicum</i> Steinb.	Семена	0,267				
<i>Aconitum anthoroideum</i> DC.	Семена	0,195				
<i>Aconitum leucostomum</i> Worosch.	Семена	6,141±1,094	15	0,9 – 17,65	70,73	18,26
трава	Сырье	56,986±12,588	10	15,2 – 122,0	66,25	22,09
корни	Сырье	15,636±4,351	9	5,3 – 43,0	83,48	27,82
<i>Aconitum soongaricum</i> Stapf	Семена	0,505	2	0,148 – 0,862		
<i>Aconitum tokii</i> Nakai	Семена	0,419±0,106	5	0,124 – 0,573	56,80	25,40
трава	Сырье	45,667	1			
<i>Actaea erythrocarpa</i> Fisch.	Семена	0,433	3	0,196 – 0,574		
<i>Adonis sibirica</i> Patr.	Семена	0,253	3	0,091 – 0,568		
трава	Сырье	7,123	4	5,04 – 9,52		
<i>Anemonoides caerulea</i> (DC.) Holub.	Семена	0,022	2	0,019 – 0,025		
<i>Aquilegia atrovinosa</i> M.Pop.	Семена	2,590±0,538	5	1,381 – 4,467	46,48	20,79
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	Семена	9,871±1,101	14	4,086 – 14,695	31,71	11,15
трава	Сырье	19,922±2,032	13	10,7 – 38,11	36,78	10,20
<i>Cimicifuga foetida</i> L.	Семена	0,041	2	0,032 – 0,049		
трава	Сырье	9,567	3	3,1 – 13,9		
<i>Delphinium elatum</i> L.	Семена	10,580±2,803	7	2,25 – 19,588	60,71	26,49
трава	Сырье	41,7	2	11,6 – 71,8		
Delphinium, cv.	Семена	28,480	4	14,08 – 36,4		
трава	Сырье	326,4	1			
<i>Helleborus foetidus</i> L.	Семена	3,016	4	1,271 – 6,408		
<i>Nigella arvensis</i> L.	Семена	0,121	2	0,098 – 0,144		
<i>Nigella damascena</i> L.	Семена	0,440±0,067	9	0,21 – 0,81	45,45	15,15
семена	Сырье	0,440±0,067	9	0,21 – 0,81	45,45	15,15
<i>Nigella sativa</i> L.	Семена	0,127	3	0,062 – 0,175		
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	Семена	0,251	2	0,189 – 0,312		
<i>Pulsatilla turzchaninovii</i> Kryl. et Serg	Семена	0,694	3	0,676 – 0,714		
трава	Сырье	1,368	3	1,13 – 1,518		
<i>Ranunculus acris</i> L.	Семена	1,316±0,199	12	0,406 – 2,503	52,58	15,18
трава	Сырье	10,456±2,383	7	3,217 – 19,4	60,31	22,79
<i>Thalictrum isopyroides</i> A.Mey.	Семена	2,444±0,349	6	1,528 – 3,74	35,65	14,32
трава	Сырье	11,397±1,032	6	7,79 – 15,37	32,18	10,06
<i>Thalictrum minus</i> L.	Семена	6,427±0,406	6	5,6 – 8,11	15,49	6,33
трава	Сырье	54,371±7,239	7	35,5 – 83,2	35,28	13,31

C_v – коэффициент вариации; ρ – показатель точности опыта (процент ошибки).

ность жизни вида в культуре в наших условиях составляет 6–7 лет) и линия тренда отражает естественное снижение жизнедеятельности вида сенильного этапа онтогенеза. Нарастает продуктивность семян у *Delphinium elatum* ($R^2 = 0,693$) и *Thalictrum isopyroides* ($R^2 = 0,027$), показатели которых сняты в период активной жизнедеятельности видов (рисунок 1-Е). Колебания продуктивности семян по годам наблюдений в той или иной степени характерны для всех видов *Ranunculaceae*, пики «неблагополучия» приходятся на 2000–2001 годы и не такой четки – на 2011–2012 годы. В целом подобные закономерности выявлены и для других семейств, изучавшихся нами ранее.

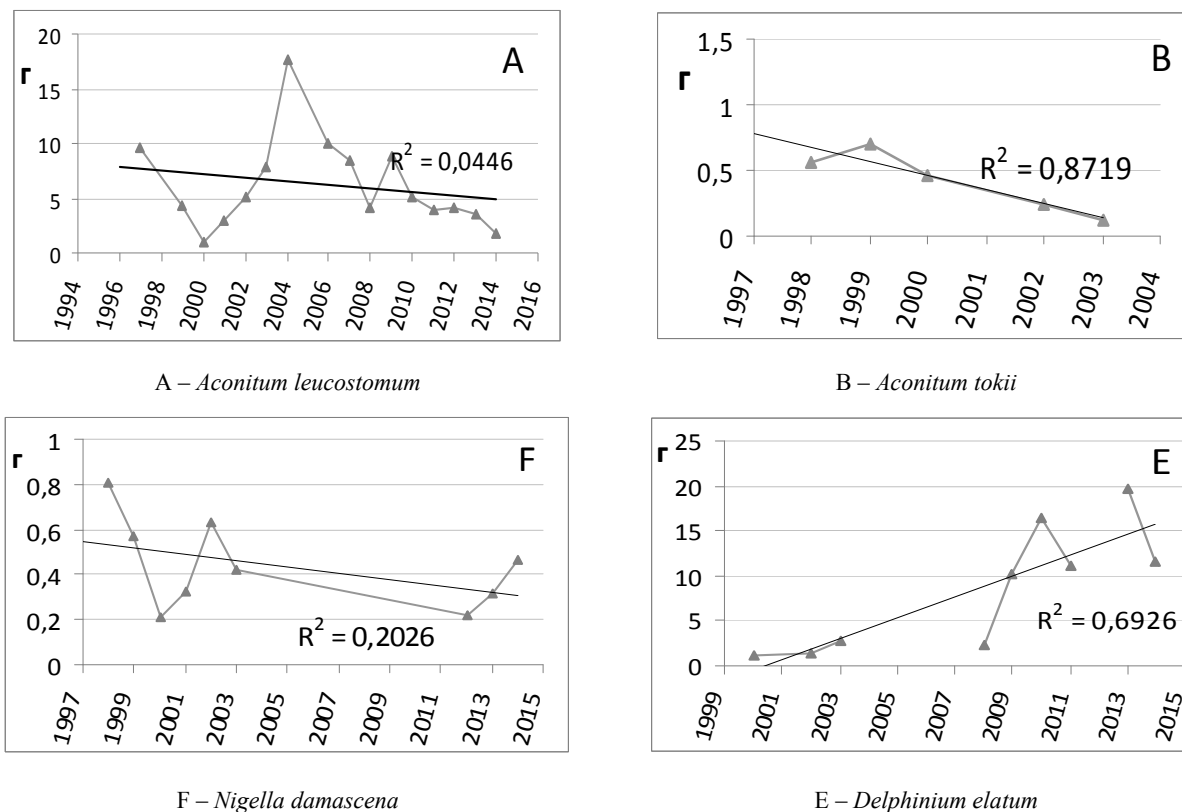
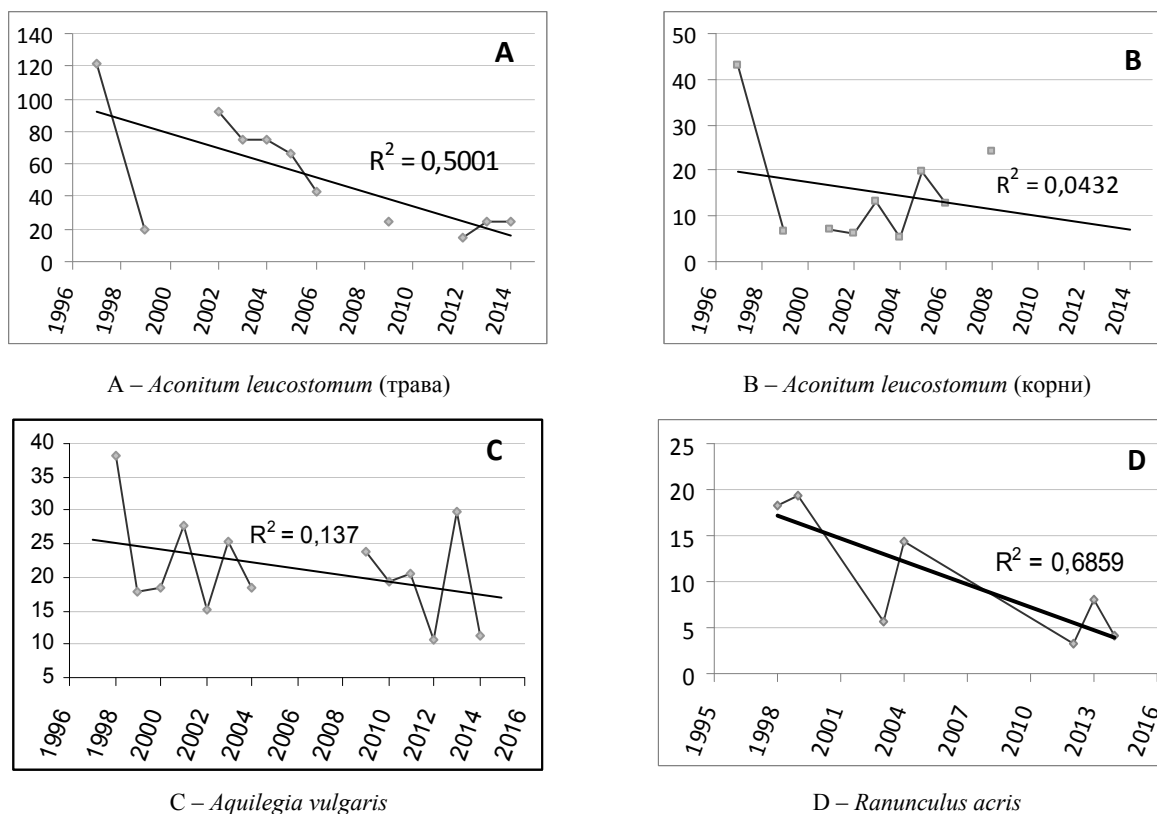


Рисунок 1 – Изменение продуктивности семян видов *Ranunculaceae* по годам

Продуктивность сырья. Динамику изменения продуктивности сырья проследить сложнее из-за малочисленности интродукционных популяций видов, особенно тех, у которых сырьем является все растение или его корневая система. Величина выборки по этому показателю у разных видов колеблется от 2 до 9, поэтому статистическую обработку данных (расчет коэффициента вариации) оказалось возможным провести только для 5 видов: *Aconitum leucostomum*, *Aquilegia vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Thalictrum isopyroides*, *Th. minus* и *Nigella damascena*, причем в последнем случае сырьем служат семена и продуктивность сырья *Nigella damascena* соответствует продуктивности семян этого вида (таблица).

У *Aconitum leucostomum* сырьем служит как надземная часть (в период начала цветения), так и корни. Средняя продуктивность надземной части составляет 56,99 г с одного растения, при лимитах этого показателя от 15,2 до 122 г (максимальная продуктивность превышает минимальную в 8 раз), коэффициент вариации очень высокий – 66%. Проявляется четкая тенденция снижения продуктивности при достаточно высоком уровне достоверности линии тренда ($R^2 = 0,500$). Средняя продуктивность корней существенно меньше – 15,64 г при лимитах от 5,3 до 43 г (max > min тоже в 8 раз), коэффициент вариации еще более высокий, чем в предыдущем случае (83%). Тенденция изменения продуктивности корней – неясно снижающаяся (рисунок 2 А-В).

У *Ranunculus acris* сырьем служит все растение (в период цветения). Средняя продуктивность одного растения составляет 10,46 г, при лимитах этого показателя от 3,22 до 19,4 г (максимальная продуктивность превышает минимальную почти в 7 раз), коэффициент вариации очень высокий (60%). Тенденция снижения уровня продуктивности по годам прослеживается очень четко (рисунок 2-Д). У *Aquilegia vulgaris* сырьем служит надземная часть растения, средняя продуктивность одного растения составляет 19,9 г, разброс показателей по годам не очень велик (максимальная продуктивность превышает минимальную в 3,5 раза), вариабельность признака – около 40%, прослеживается общая тенденция снижения уровня продуктивности интродукционной популяции этого вида (рисунок 2-С). Снижение продуктивности сырья по годам прослеживается и у *Nigella damascena*, однако достоверность данных относительно невысока ($R^2 = 0,203$).

Рисунок 2 – Изменение продуктивности сырья видов *Ranunculaceae* по годам

Для остальных видов, имеющих единичные точечные показатели, определена общая продуктивность сырья, а степень ее изменчивости ориентировочно оценивалась по лимитам этих показателей (таблица). Поскольку сырьем для всех этих видов является надземная часть (трава), то и продуктивность вида напрямую определяется количеством побегов и общим габитусом растения. Средняя продуктивность сырья по видам колеблется от 1,4 г у *Pulsatilla turzchaninovii* до 54,4 г у *Thalictrum minus*, а высокорослые, с большим количеством генеративных побегов, кусты сортового *Delphinium* дали при одноразовом сборе 326,4 г сухого сырья. Разброс этого показателя по годам невысок, поскольку выборки по видам малочисленны.

Заключение. В условиях мелкоделяночного культивирования испытано 34 вида растений семейства *Ranunculaceae* Juss. с разной продолжительностью жизненного цикла, поддерживающиеся в коллекции путем регулярного посева. Большинство изученных видов семейства – мезофиты, слабо адаптированы к нашим условиям и часто не образуют полноценных семян, в связи с чем, экспериментальные данные по изучаемым показателям зачастую носят отрывочный характер.

Данные по общей продуктивности семян получены для 22 видов изучаемого семейства. Достаточно высока продуктивность семян у *Aconitum leucostomum* (6,1 г), *Thalictrum minus* (6,4 г), *Aquilegia vulgaris* (9,9 г) и *Delphinium* (до 28,5 г). У низкорослых видов с малым количеством генеративных побегов средняя продуктивность семян редко превышает 1 г. Изменчивость продуктивности семян по годам у большинства видов высокая, достигая 70% у *Aconitum leucostomum*. На наш взгляд, в общей для видов семейства тенденции к снижению продуктивности семян преобладают онтогенетические факторы.

Продуктивность сырья определена у 12 видов семейства, по видам она изменяется от 326 г (сортовой *Delphinium*) до 1,5 г (*Pulsatilla turzchaninovii*). Внутривидовую динамику этого показателя удалось проследить только для 6 видов. У *Aconitum leucostomum* средняя продуктивность надземной части составляет 56, 99 г, варьируя по годам от 15,2 до 122 г. Средняя продуктивность корней – 15,64 г, варьирует от 5,3 до 43 г, коэффициент вариации достигает 66-83%. Очень вариабельна продуктивность сырья у *Ranunculus acris* (60%), у остальных 3-х видов (*Aquilegia vulgaris*, *Thalictrum isopyroides*, *Th.minus*) она изменяется от 32 до 37%.

Визуально, тенденция снижения уровня продуктивности сырья в современный период исследований прослеживается достаточно четко у всех видов с множественными данными, за исключением *Thalictrum minus*. Однако, рассчитать статистически долю влияния онтогенетических и климатических факторов на имеющемся цифровом материале не представляется возможным в связи с прерывистостью данных по годам.

Для подавляющего большинства видов семейства *Ranunculaceae* характерно снижение продуктивности в 2000–2001 гг. и менее четкое – в 2011–2012 годах, отмеченное и для анализировавшихся ранее растений других семейств в коллекции.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Стратегия ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений. – М., 2003. – 32 с.
- [2] Дорофеева Л.М. Комплексная оценка коллекции рода *ACER* L. при интродукции на Урале // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале 21 века. – 12 съезд РБО. Материалы Всероссийской конференции. – Петрозаводск, 2008. – Ч. 6. – С. 227-228.
- [3] Проскуряков М.А. Хронобиологический анализ растений при изменении климата. – Алматы, 2012. – 190 с.
- [4] Щелетков Н.Г. Научные основы высокой продуктивности овощных культур / Учебное пособие. – Астана: Казахский агротехнический ун-т им. С. Сейфуллина. – 2013. – С. 17-20.
- [5] Svorad, Marian; Křivosudska, Eleonora. Impact of growing season on genotypic differences in sugar beet // LISTY CUKROVARNICKE A REPARSKÉ. – 2015. – Т. 131, вып. 7–8. – С. 227-231.
- [6] Пасько О.А. Повышение продуктивности однолетних цветочных растений в условиях Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1994. – 17 с.
- [7] Сидельников Н.И. Адаптация лекарственных растений к стрессовым факторам путем гормонального регулирования // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2014. – № 7. – С. 9-12.
- [8] Шорин Н.В., Крикливая А.Н., Верховых А.Ю. Продуктивность лекарственного сырья и семян календулы лекарственной сорта Компактная в условиях лесостепной зоны Омской области // Молодой ученый. – 2015. – № 9. – С. 786-791.
- [9] Искренко З.И. Семенная продуктивность и уровень декоративности новых сортов *Callistephus chinensis* (L.) NEES. – «SCI-ARTICLE.RU». – 2015. – № 26.
- [10] Агротемперологические прогнозы // apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1021697 28 сентября 2013, 10:54. – Источник: АПК-Информ.
- [11] Coast, Onoriode; Ellis, Richard H.; Murdoch, Alistair J.; и др. High night temperature induces contrasting responses for spikelet fertility, spikelet tissue temperature, flowering characteristics and grain quality in rice // UNCTIONAL PLANT BIOLOGY. – 2015. – Т. 42, вып. 2. – С. 149-161.
- [12] Van Etten, Megan L.; Brunet, Johanne. The impact of global warming on floral traits that affect the selfing rate in a high-altitude plant // INTERNATIONAL JOURNAL OF PLANT SCIENCES. – 2013. – Т. 174, вып. 8. – С. 1099-1108.
- [13] Вайнагий И.В. К методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. – М., 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826-831.
- [14] Методика исследований при интродукции лекарственных растений. – М., 1989. 39 с. (ЦБ НТИ, Сер. Лекарственные растения. – 1984. – № 4).
- [15] Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. – М., 1973. – 257 с.
- [16] Мамаев С.А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений // Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. – Свердловск, 1975. – С. 3-14.
- [17] Агапова Н.Д. Семейство лютиковые (*Ranunculaceae*) // Жизнь растений. – М., 1980. – Т. 5, ч. 1. – С. 213.
- [18] Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: Справочное издание / Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Нелина Н.В., Каржаубекова Ж.Ж. – Алматы, 2014. – С. 55.
- [19] Семейство ЛЮТИКОВЫЕ–RANUNCULACEAE: описание. <http://ecosystema.ru/08nature/flowers/028s.htm>
- [20] Сухова С. Декоративно-растущие многолетние растения – семейство лютиковые. <http://mastery-of-building.org/...> 10.08.14
- [21] Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Рамазанова М.С. Анализ фенологических показателей интродуцированных видов семейства *Ranunculaceae* Juss. // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов. Мат-лы IV Межд. конф. – Кемерово, 2015. – С. 32-36.
- [22] Грудзинская Л.М., Тажкулова Н. Интродукционная оценка растений семейства *APIACEA* LINDL. // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале 21 века. Материалы Всероссийской конференции. – Петрозаводск, 2008. – Ч. 6. – С. 217-220.
- [23] Грудзинская Л.М. Интродукционный анализ растений семейства *Fabaceae* LINDL. // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Вып. 15. – Кемерово, 2009. – С. 94-102.
- [24] Грудзинская Л.М., Арысбаева Р. Интродукционная оценка лекарственных растений семейства *Asteraceae* Dumort., культивирующихся в ботаническом саду г. Алматы // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Кемерово, 2011. – Вып. 17. – С. 141-156.
- [25] Грудзинская Л.М., Тажкулова Н. Интродукционная оценка лекарственных растений семейства *Rosaceae* Juss., культивируемых в ботаническом саду г. Алматы // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Кемерово, 2013. – Вып. 19. – С. 123-130.

REFERENCES

- [1] Strategija botanicheskikh sadov Rossii po sohraneniu bioraznoobrazija rastenij. M., **2003**. 32 s. (in Russ.).
- [2] Dorofeeva L.M. Kompleksnaja ocenka kollekcii roda ACER L. pri introdukcii na Urale // Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale 21 veka. 12 s#ezd RBO. Materialy Vserossijskoj konferencii. Petrozavodsk, **2008**. Ch.6. S. 227-228. (in Russ.).
- [3] Proskurjakov M.A. Hronobiologicheskij analiz rastenij pri izmenenii klimata. Almaty. **2012**. 190 s. (in Russ.).
- [4] Shhepetkov N.G. Nauchnye osnovy vysokoj produktivnosti ovoshnyh kul'tur /Uchebnoe posobie. Astana: Kazahskij agrotehnicheskij un-t im. S.Sejfullina. **2013**. S. 17-20 (in Russ.).
- [5] Svorad, Marian; Krivosudska, Eleonora. Impact of growing season on genotypic differences in sugar beet //LISTY CUKROVARNICKE A REPARSKJE. **2015**. Tom 131. Vypusk 7-8. – Str. 227-231 (in Eng.).
- [6] Pas'ko O.A. Povyshenie produktivnosti odnoletnih cvetochnyh rastenij v uslovijah Zapadnoj Sibiri // Avtoref. dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk. Novosibirsk, **1994**. 17 str. (in Russ.).
- [7] Sidel'nikov N.I. Adaptacija lekarstvennyh rastenij k stressovym faktoram putem gormonal'nogo regulirovanija //Voprosy biologicheskoi, medicinskoj i farmacevticheskoi himii. **2014**. N 7. S.9-12. (in Russ.).
- [8] Shorin N.V., Kriklivaja A.N., Verhovyh A.Ju. Produktivnost' lekarstvennogo syr'ja i semjan kalenduly lekarstvennoj sorta Kompaktnaja v uslovijah lesostepnoj zony Omskoj oblasti // Molodoj uchenyj. **2015**. №9. S. 786-791. (in Russ.).
- [9] Iskrenko Z.I. Semennaja produktivnost' i uroven' dekorativnosti novyh sortov Callistephus chinensis (L.) NEES. «SCI-ARTICLE.RU» **2015**. №26 (in Russ.).
- [10] Agrometeorologicheskie prognozy // apk-inform.com»ru/exclusive/topic/1021697 28 sentjabrja **2013**, 10:54 Istochnik: APK-Inform. (in Russ.).
- [11] Coast, Onoriode; Ellis, Richard H.; Murdoch, Alistair J.; i dr. High night temperature induces contrasting responses for spikelet fertility, spikelet tissue temperature, flowering characteristics and grain quality in rice // FUNCTIONAL PLANT BIOLOGY. **2015**. Tom 42. Vypusk 2. S.149-161. (in Eng.).
- [12] Van Etten, Megan L.; Brunet, Johanne. The impact of global warming on floral traits that affect the selfing rate in a high-altitude plant //INTERNATIONAL JOURNAL OF PLANT SCIENCES. **2013**. Tom 174. Vypusk 8. S. 1099-1108. (in Eng.).
- [13] Vajnjagij I.V. K metodike izuchenija semennoj produktivnosti rastenij // Bot. zhurn. M., **1974**. T.59. №6. S.826-831. (in Russ.).
- [14] Metodika issledovanij pri introdukcii lekarstvennyh rastenij. M., 1989, 39 s. (CB NTI, Ser. Lekarstvennye rastenija. 1984. № 4).
- [15] Zajcev G.N. Metodika biometricheskikh raschetov. M., **1973**. 257 s. (in Russ.).
- [16] Mamaev S.A. Osnovnye principy metodiki issledovanija vnutrividovoj izmenchivosti drevesnyh rastenij // Individual'naja i jekologo-geograficheskaja izmenchivost' rastenij. Sverdlovsk, **1975**. S.3-14. (in Russ.).
- [17] Agapova N.D. Semejstvo ljutikovye (Ranunculaceae) // Zhizn' rastenij. M, **1980**. T.5, chast' 1. S.213. (in Russ.).
- [18] Annotirovannyj spisok lekarstvennyh rastenij Kazahstana: Spravochnoe izdanie / Grudzinskaja L.M., Gemedzhieva N.G., Nelina N.V., Karzhaubekova Zh.Zh. Almaty, **2014**. S. 55. (in Russ.).
- [19] SEMEJSTVO LJUTIKOVYE–RANUNCULACEAE: opisanie. <http://ecosystema.ru/08nature/flowers/028s.htm> (in Russ.).
- [20] Suhova C. Dekorativno-rastushhie mnogoletnie rastenija – semejstvo ljutikovye. <http://mastery-of-building.org/...10.08.2014> (in Russ.).
- [21] Grudzinskaja L.M., Gemedzhieva N.G., Ramazanova M.S. Analiz fenologicheskikh pokazatelej introducirovannyh vidov semejstva Ranunculaceae Juss. // Problemy promyshlennoj botaniki industrial'no razvityh regionov. Materialy IV Mezhd. konf. Kemerovo, **2015**. S.32-36. (in Russ.).
- [22] Grudzinskaja L.M., Tazhkulova N. Introdukcionnaja ocenka rastenij semejstva APIACEA LINDL. //Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale 21 veka. Materialy Vserossijskoj konferencii. Petrozavodsk, **2008**. Ch.6. S.217-220 (in Russ.).
- [23] Grudzinskaja L.M. Introdukcionnyj analiz rastenij semejstva Fabaceae LINDL. //Botanicheskie issledovanija Sibiri i Kazahstana. Vyp.15. Kemerovo, **2009**. S.94-102 (in Russ.).
- [24] Grudzinskaja L.M., Arysbaeva R. Introdukcionnaja ocenka lekarstvennyh rastenij semejstva Asteraceae Dumort., kul'tivirujushhijhsja v botanicheskom sadu g. Almaty //Botanicheskie issledovanija Sibiri i Kazahstana. Kemerovo, **2011**. Vyp.17. S.141-156. (in Russ.).
- [25] Grudzinskaja L.M., Tazhkulova N. Introdukcionnaja ocenka lekarstvennyh rastenij semejstva Rosaceae Juss., kul'tiviruemyh v botanicheskom sadu g. Almaty //Botanicheskie issledovanija Sibiri i Kazahstana. Kemerovo, **2013**. Vyp.19.S.123-130. (in Russ.).

**КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДЕГІ *RANUNCULACEAE* JUSS.
ТҰҚЫМДАСЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ**

Л. М. Грудзинская, Р. Б. Арысбаева

РМК «Ботаника және фитоинтродукция институты» ҚР БҒМ Алматы, Қазақстан

Түйін сөздер: дәрілік өсімдік, *Ranunculaceae*, өнімділік, тенденциялық өзгеру, ауытқу белгілері.

Аннотация. Алматы қаласының ботаникалық бағында жерсіндірілген *Ranunculaceae* Juss. тұқымдасының 34 дәрілік өсімдіктер түрлерінің тұқым және шикізат өнімділігі бойынша көпжылдық көрсеткіштер қамтылған. Зерттелген тұқымдас түрлерінің көбісі-мезофиттер. Олар Іле Алатау етегі жағдайында нашар бей-імделеді және жиі сапалы тұқым бермейді. Жылдар бойғы зерттеуде шикізат және тұқым өнімділігінің абсолютті көрсеткіштері, олардың қалыптасуының және өзгергіштік динамикасының кейбір заңдылықтары анықталды. Тұқымдасың 22 түрінің тұқым өнімділігіне сипаттама берілді. Жылдар бойы тұқым өнімділігінің өзгергіштігі көп түрлерде өте жоғары, *Aconitum leucostomum* 70%-ға дейін өседі. Заманауи кезеңде тұқымдас түрлері үшін тұқым өнімділігінің жалпы азаю тенденциясы анықталды. Тұқымдасың 12 түрінен шикізат өнімділігі анықталды. Өртүрлі түрлерде бұл белгілердің орташа көрсеткіштері 326 г-нан (*Delphinium cv.*), (*Pulsatilla turzchaninovii*) 1,5 г-ға дейін өзгерді. Осы көрсеткіштердің түршілік динамикасы қадағаланған. Тұқым өнімділігіне қарағанда шикізат өнімділігінің құбылу көрсеткіштері жоғары. 200–2001 және 2011–2012 жылдарда тұқым мен шикізат өнімдерінің экстрималды азаюы анықталды.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 104 – 109

**THE EFFECT OF NASYVAY
ON THE STRUCTURE OF TEEN'S MOUTH**

B. S. Begaliev, M. A. Shegebaev, S. R. Ergasheva, A. K. Mirzaliev

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

E-mail: bakit_bbs@mail.ru, mutya1971@mail.ru, Sevara.e@mail.ru, Ayqanat.kz@mail.ru

Key words: nasyvay, mouth, nicotine, research, teenagers.

Abstract: For the first time in Kazakhstan we started to study the effect of “nasyvay” on the mucous membranes of the mouth and teeth status of adolescents on the example of Kentau.

УДК 611.311+616.31/633.71

**ВЛИЯНИЕ НАСЫВАЯ
НА СТРУКТУРЫ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ ПОДРОСТКОВ**

Б. С. Бегалиев, М. А. Шегебаев, С. Р. Ергашева А. К. Мырзалиев

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

Ключевые слова: насывай, ротовая полость, никотин, исследование, подростки.

Аннотация. Впервые в Казахстане мы начали изучение влияния “насывая” на слизистые оболочки ротовой полости и состояние зубов подростков на примере г. Кентау.

Введение. Программа “Казахстан - 2050” является ключевой основой охраны здоровья граждан республики. В соответствии с этим всесторонне рассматриваются вопросы здорового образа жизни. Решение этих вопросов приобретают особую актуальность среди подростков, так как они широко используют алкогольные напитки, курительный табак, наркотики и толченый табак “насывай”.

Методы исследования. Спектрофотометрически определялось содержание никотина в растении “нас” в научно-исследовательской фармакологической лаборатории медицинского университета имени С.Асфендиярова по методу Виллитс.

Для реализации цели и задачи 7047 учащиеся 15 школ г. Кентау подверглись общему стоматологическому профилактическому осмотру, из которых 910 человек составили подростки-старшеклассники. С последними и выяснилось отношение по поводу употребления “насывая” по специально разработанной карте-анкете.

Анализ материалов собственных исследований показал, что курительные сигареты изготавливаются из листьев растений *Trapesond*, а для производства толченого “насывая” используются листья растения *Nicotiana rustica*. Биологически они сильно отличаются друг от друга. Содержание никотина в растении *Nicotiana rustica* почти в два раза больше (16,78–16,83 мг/г), чем в *Trapesond* (9,35–10,14 мг/г) (таблица 1). В доступной литературе сведений об этом отсутствовали.

Таблица 1 – Количество никотин (мг/г) в растениях табака и насывая

1 проба	2 проба	3 проба	4 проба	5 проба	Сред.кол
Пробы растения табака					
9,50	9,65	9,62	9,56	9,56	9,57
9,62	9,62	9,62	9,59	9,65	9,62
9,65	9,65	9,65	9,59	9,59	9,62
9,59	9,62	9,65	9,59	9,59	9,60
10,13	10,09	10,13	10,28	10,09	10,14
9,59	9,57	9,58	9,57	9,57	9,57
9,34	9,37	9,32	9,35	9,37	9,35
					9,63
Пробы растения насывая					
16,83	16,76	16,76	16,81	16,83	16,79
16,84	16,82	16,79	16,82	16,84	16,82
16,82	16,79	16,81	16,85	16,83	16,82
16,80	16,86	16,86	16,84	16,83	16,83
16,78	16,80	16,78	16,77	16,79	16,78
16,81	16,80	16,79	16,82	16,82	16,81
					16,81
<i>Примечание.</i> Статистическая точность – $t = 2,3$.					

С целью установления причин зависимости к насываю у 192 учащихся сельской школы собраны ответы на вопросы: “Почему увлекаетесь насываем, какое чувство ощущаете после употребления и знаете ли о вреде насывая к здоровью?”.

Результаты и их обсуждение. Целевое исследование 910 учащихся позволило сгруппировать их на подростков без вредных привычек – 547 чел., юношей с признанием употребления насывая 131 человек и лиц, скрывающих контакт с “насываем” – 232 чел. Обозначились они соответственно I, II и III группами (рисунок 1). Физиологическая окраска слизистой ротовой полости выявлена в 33,27% случаях у подростков I группы, у юношей II и III групп соответственно 21,37 и 21,12%. Больные зубы у учащихся I группы были на 12% меньше, чем во II и III группах (рисунок 2).

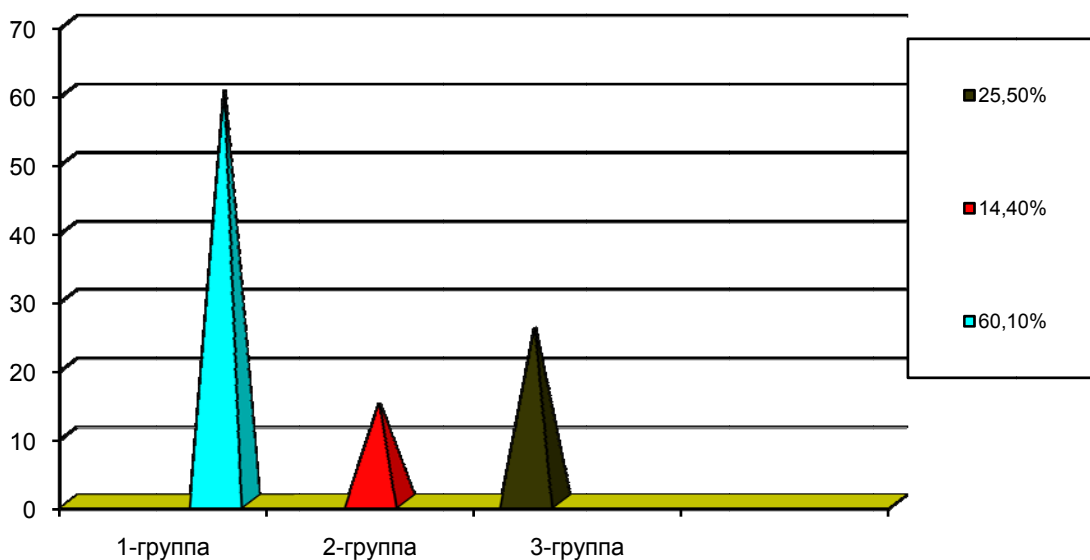


Рисунок 1 – Процентное соотношение употребления насывая пддддè ó-àùèèõñý øèìè (14,4%)

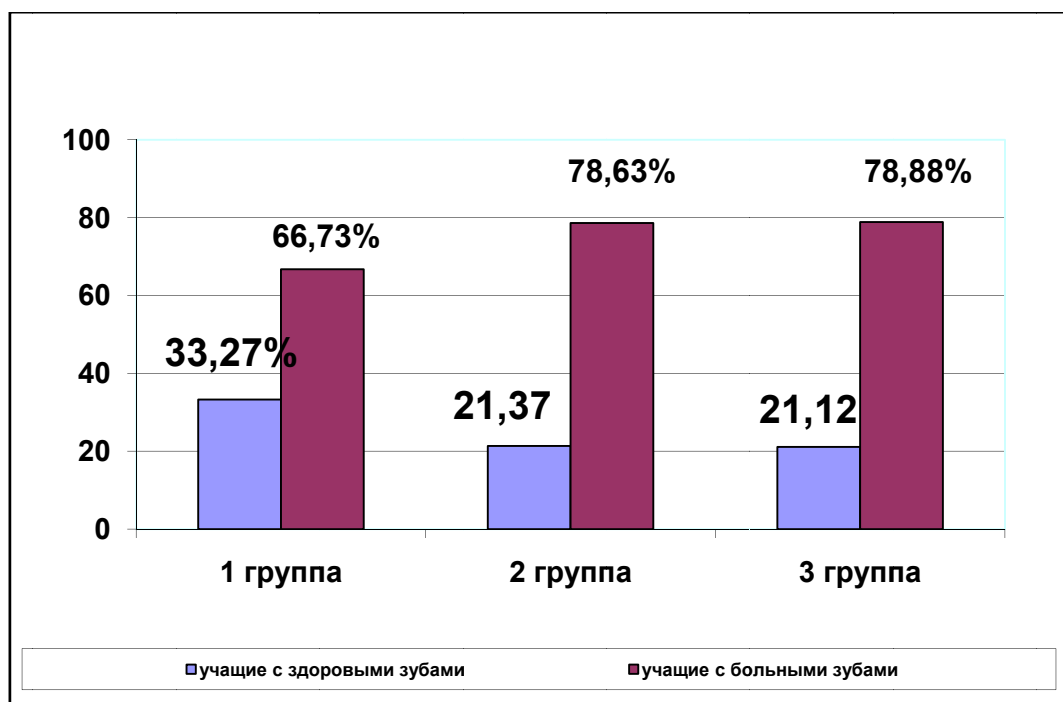


Рисунок 2 – Процентное соотношение ó-àùèèõñý øèìè ñ àìèùíùèè çóáààèè

Состояние здоровья слизистой ротовой полости и зубов зависели от метода использования “насывая” а, именно, когда насывай закладывали в щели между нижней губой и зубами слизистые имели чрезмерно гиперемированность и отечность. Из 131 учащихся II группы такие картины наблюдались у 125 (95,42%). Случай закладывания насывая в просвет между верхней губой и зубами встречались редко (2,29%) (рисунок 3).

В 1,52% случаях подростки насывай закладывали под язык. Почти у всех осмотренных, кроме гиперемии к отечности слизистых, были отмечены еще лейкоплакия под языками, следы ожога и мелкие язвенные точки на слизистых губ. У подростков III группы (232 чел.), несмотря на непризнания потребления насывая, слизистые нижней губы и зубов в 86,46% случаях отличались гиперемированностью и отечностью (рисунок 4).

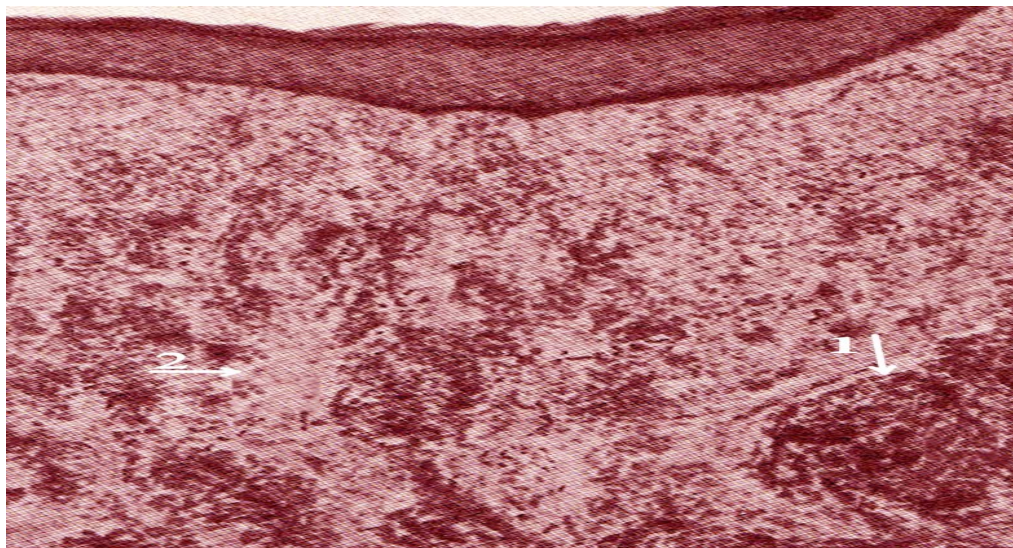


Рисунок 3 – Очаги воспаления и фиброзные изменения слизистой оболочки десны, окраска гематоксилин эозин x180



Рисунок 4 – Гиперемия и отечность слизистой оболочки нижней губы и десны в области передних зубов

Основываясь на этих данные, можно полагать, что употребляют насывай не 14,5% подростки, а намного больше. С учетом материала III группы эта цифра составляет около 30%. Отрицательное влияние насывай на заболеваемость зубов проанализировано экстенсивными и интенсивными показателями. Установлено, что среди подростков II и III групп случаи развития кариеса превышали на 7–12%, а периодонтита – 5–8% (таблица 2).

Таблица 2 – Групповые соотношения учащихся с заболеванием зубов кариесом и периодонтитом

Виды заболеваний	1 группа – не употребляющие насывай		2 группа – употребляющие насывай		3 группа – скрывающие контакт с “насываем”		Всего	
	абс.ч	%	абс. ч	%	абс.ч	%	абс.ч	%
Кариес	282	51,55	76	58,01	148	63,79	506	55,60
Периодонтит	75	13,71	28	21,37	42	18,10	145	15,93
Всего	357	65,25	104	79,38	190	81,89	651	71,53

Выводы. Таким образом, результаты исследований дают основания считать, что на состояние слизистой ротовой полости и зубов насывай оказывает отрицательное влияние. На примере подростков такое исследование в Казахстане проводилось впервые.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Коваленко А. Е., Белов А. В. Насывай и его влияние на организм // Успехи в химии и химической технологии. – 2010. – Т. 24, № 5. – С. 110.
- [2] Прохоренко А. П. Признаки употребления психоактивных веществ несовершеннолетними. Профилактика и ранняя диагностика потребления психоактивных веществ. – 2014.
- [3] Доронин Г. В будущее без наркотиков // Казахстанская правда. – № 114. – 23.05.2002.
- [4] Рябчунова Н. Зеленая голова гидры // Казахстанская правда. – № 263. – 13.11.2013.
- [5] Каримов М.А., Садыков Ш.Б. О роли среднеазиатских и Казахских “насов” и их компонентов в развитии предраковых изменений зашечных мешков у сирийских хомячков // Эпидемиология злокачественных опухолей. Труды 2-ой всесоюзной конф. по эпидемиологии злокачественных новообразований. – Алматы, 2007. – С. 119-122.
- [6] Кузенный А. Коварный кайф насывая, или первый шаг к наркомании // Казахстанская правда. – № 63. – 27.03.2011.
- [7] Пакеев С. Темекі шегіп, насыбай ататын балалар көбейді // Оңтүстік Қазақстан. – № 23-24. – 19.02.2005.
- [8] Гилева О.С. Биохимия слюны, клиника и профилактика заболеваний слизистой оболочки полости рта в условиях производственного воздействия табака: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1988. – 15 с.
- [9] Гилева О.С., Петрович Ю.А. Влияние табака на ткани полости рта и биохимические показатели // Стоматология. – 1987. – № 4. – С. 79-82.
- [10] Сабанцева Е.Г. Оценка состояния микроциркуляторного русла слизистой оболочки полости рта методом лазерной доплеровской флоуметрии // Междунар. научно-практ. конф. "Достижения и перспективы стоматологии". – М., 1999. – С. 103-105.
- [11] Сабанцева Е.Г. Изучение состояния микроциркуляции при заболеваниях слизистой оболочки рта // Материалы юбилейной конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. Е. Е. Платонова. – М., 2001. – С. 117-118.
- [12] Сауткин М.Ф. Воздействие пассивного курения на организм // Гигиена и санитария. – 1986. – № 11. – 81 с.
- [13] Ищенко Л.В. Состояние тканей пародонта и слизистой оболочки полости рта у курильщиков (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Киев, 1990. – 16 с.
- [14] Ищенко Л.В., Коц А. П., Денисюк И. Н. Состояние слизистой оболочки полости рта и тканей пародонта у курильщиков // Стоматология. – 1990. – № 25. – С. 48-52.
- [15] Курицына И.Ю., Петрикас А.Ж., Курицын В.М. Некоторые клинико-морфологические особенности изменения малых слюнных желез у курильщиков табака // Стоматология. – 2004. – № 2. – С. 11-13.
- [16] Курицына И.Ю. Состояние слизистой оболочки полости рта и малых слюнных желез у курильщиков табака: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Тверь, 2004. – 18 с.
- [17] Левшин В.П., Федичкина Г.Л. Закономерности развития и распространения табакокурения // Врач. – 2001. – № 7. – С. 26-28.
- [18] Шилова Ю.Н. Изменение эпителиоцитов слизистой оболочки полости рта при курение // Молодежь Барнаулу. Мат-лы науч.-практ. конф. – Барнаул, 2005. – С. 199-201.
- [19] Шилова Ю.Н. Профилактика заболеваний слизистой оболочки полости рта у курящих лиц с использованием озона: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Новосибирск, 2007. – 22 с.
- [20] Ahmed H.G., Idris A.M., Ibrahim S.O. Study of oral epithelial atypia among Sudanese tobacco users by exfoliative cytology // Anticancer Res. – 2003. – Mar Apr, 23(2C). – P. 1943-9.

REFERENCES

- [1] Kovalenko A. E., Belov A. V. Nasyvaj i ego vlijanie na organizm .Uspехi v himii i himicheskoj tehnologii. 2010. T. 24. №. 5. S. 110.
- [2] Prohorenko A. P. Priznaki upotreblenija psihoaktivnyh veshhestv nesovershennoletnimi. Profilaktika i rannjaja diagnostika potreblenija psihoaktivnyh veshhestv. 2014.
- [3] Doronin G. V budushhee bez narkotikov. Kazahstanskaja pravda. N 114. 23.05.2002.
- [4] Rjabchunova N. Zelenaja golova gidry. Kazahstanskaja pravda. N 263. 13.11.2013.
- [5] Karimov M.A., Sadykov Sh.B. O roli sredneaziatskih i Kazahstanskih “nasov” i ih komponentov v razvitii predrakovyh izmenenij zashchnyh meshkov u sirijskih homjachkov .Jepidemiologija zlokachestvennyh opuholej. Trudy 2-oj vsesojuznoj konf. Po jepidemiologii zlokachestvennyh novoobrazovanij. Almaty. 2007. S.119-122[6] Kuzennyj A. Kovarnyj kajf nasyvaja, ili pervyj shag k narkomanii. Kazahstanskaja pravda. N 63. 27.03.2011.
- [7] Pakeev S. Temeki shegip, nasybaj atatyn balalar көбейді. Оңтүстік Қазақстан. N23-24. 19.02.2005.
- [8] Gileva O.S. Biohimija sljuny, klinika i profilaktika zabolevanij slizistoj obolochki polosti rta v uslovijah proizvodstvennogo vozdejstvija tabaka. Avtoref. dis. kand. med. nauk. Moskva, 1988. 15 s.
- [9] Gileva O.S., Petrovich Ju.A. Vlijanie tabaka na tkani polosti rta i biohimicheskie pokazateli. Stomatologija. 1987. № 4. S. 79 - 82.

- [10] Sabanceva E.G. Ocenka sostojanija mikrocirkuljatornogo rusla slizistoj obolochki polosti rta metodom lazernoj dopplerovskoj floumet-rii. E.G.Sabanceva. Mezhdunar.nauch.prakt.konf. "Dostizhenija i perspektivy stomatologii". M., 1999. S. 103-105.
- [11] Sabanceva E.G. Izuchenie sostojanija mikrocirkuljaccii pri zabojevanijah slizistoj obolochki rta. E.G. Sabanceva. Materialy jubilejnoy konf., posvjashh. 100- letiju so dnja rozhdenija professora E. E. Platonova. M., 2001. S. 117-118.
- [12] Sautkin M.F. Vozdejstvie passivnogo kurenija na organizm. Gigiena i sanitarija. 1986. №11. 81s.
- [13] Ishhenko L.V. Sostojanie tkanej parodonta i slizistoj obolochki polosti rta u kuril'shnikov (kliniko-jeksperimental'noe issledovanie). Avto-ref. diss.kand. med. nauk. Kiev, 1990. 16 s.
- [14] Ishhenko L.V., Koc A. P., Denisjuk I. N. Sostojanie slizistoj obolochki polosti rta i tkanej parodonta u kuril'shnikov. Stomatologija. 1990. №25.S. 48-52.
- [15] Kuricyna, I. Ju. Nekotorye kliniko-morfologicheskie osobennosti izmenenija malyh sljunnyh zhelez u kuril'shnikov tabaka . I.Ju. Kuricyna, A.Zh. Petrikas, V.M. Kuricyn . Stomatologija. 2004. №2. S. 11-13.
- [16] Kuricyna I.Ju. Sostojanie slizistoj obolochki polosti rta i malyh sljunnyh zhelez u kuril'shnikov tabaka. Avto-ref. diss.kand. med. nauk. Tver', 2004 g, 18 s.
- [17] Levshin V.P., Fedichkina G.L. Zakonomernosti razvitija i rasprostraneniya tabakokurenija. Vrach. 2001. №7. S. 26-28.
- [18] Shilova Ju.N. Izmenenie jepiteliocitov slizistoj obolochki polosti rta pri kurenije. Ju.N. Shilova. Molodezh' Barnaulu. Materialy nauch.-prakt. konf. Barnaul, 2005. S. 199-201.
- [19] Shilova Ju.N. Profilaktika zabojevanij slizistoj obolochki polosti rta u kurjashnih lic s ispol'zovaniem ozona. Avto-ref. diss.kand. med. nauk. Novosibirsk, 2007 g., 22 s.
- [20] Ahmed, H.G. Study of oral epithelial atypia among Sudanese tobacco users by exfoliative cytology . H.G. Ahmed, A.M. Idris, S.O. Ibrahim . Anticancer Res. 2003. Mar Apr, 23(2C) P. 1943-9.

ЖЕТКІНШЕКТЕРДІҢ АУЫЗ ҚУЫСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫНА НАСЫБАЙДЫҢ ӘСЕРІ

Б. С. Бегалиев, М. А. Шегебаев, С. Р. Ергашева, А. К. Мырзалиев

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

Түйін сөздер: насыбай, ауыз қуысы, никотин, зерттеу, жеткіншектер.

Аннотация. Қазақстанда бірінші рет Кентау қаласында мектеп оқушыларының арасында насыбай пайдаланушылардың ауыз қуысы шырышты қабығына насыбайдың тигізетін зиянды әсері туралы зерттеу жүргізілді.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 109 – 113

DETERMINATION OF SOME PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN HIGH SCHOOL STUDENTS OF THE CITY OF TURKESTAN

B. T. Tastemirova

International Kazakh-Turkish University named by Kh. A. Yesevi, Turkestan, Kazakhstan.
E-mail: Bibka-087@mail.ru

Key words: high school students, pulse rate, the frequency of the pulse pressure.

Abstract. The article presents data on the study of pulse parameters in high school students Turkestan. According to the result it is found that boys' heart performance is more often than in girls.

ТҮРКІСТАН ҚАЛАСЫ МЕКТЕПТЕРІ ЖОҒАРЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ КЕЙБІР ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУ

Б. Т. Тастемирова

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

Түйін сөздер: жоғары сынып оқушылары, пульстің жиілігі, пульстік қысым жиілігі.

Аннотация. Мақалада Түркістан қаласындағы кейбір мектептердің жоғары сынып оқушыларының пульс көрсеткіштерінің зерттеу нәтижелері келтірілген. Алынған нәтижелер бойынша ұлдардағы пульс жиілігі қыздарға қарағанда жоғары екендігі анықталған.

Кіріспе. Балалар мен жасөспірімдердің денсаулық жағдайы зерттеудің маңыздылығы дені сау контингенттің еңбекке, әскерге және отбасын құруға қажеттілігімен түсіндіріледі [1–3].

Өскелең ұрпақтың денсаулығын қорғау – мемлекеттің ең маңызды стратегиялық мақсаты, себебі еліміздің ересек тұрғындары денсаулығының фундаменті 2-ші балалық жаста қалыптасады [4, 5].

Сондықтан денсаулық – бұл нақты әлеуметтік және экологиялық орта жағдайында генетикалық потенциалдың реализация процесінде дамитын біртұтас көпөлшемді динамикалық күйі деп айтылады [6, 7].

Зерттеу тәсілі. Пульс жиілігі оқушылардың білезік артериясы тұсын пальпациялау арқылы анықталып, Руфье индексі бойынша есептелінді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Мектептер бойынша оқушыларының жүктемеге дейінгі, жүктемеден 10 секундтан кейін және жүктемеден қалпына келгеннен кейін пульс жиілігі көрсеткіштерін келтіреміз (1, 2-кестелер):

1-кесте – Пульс жиілігінің көрсеткіштері (ұлдар)

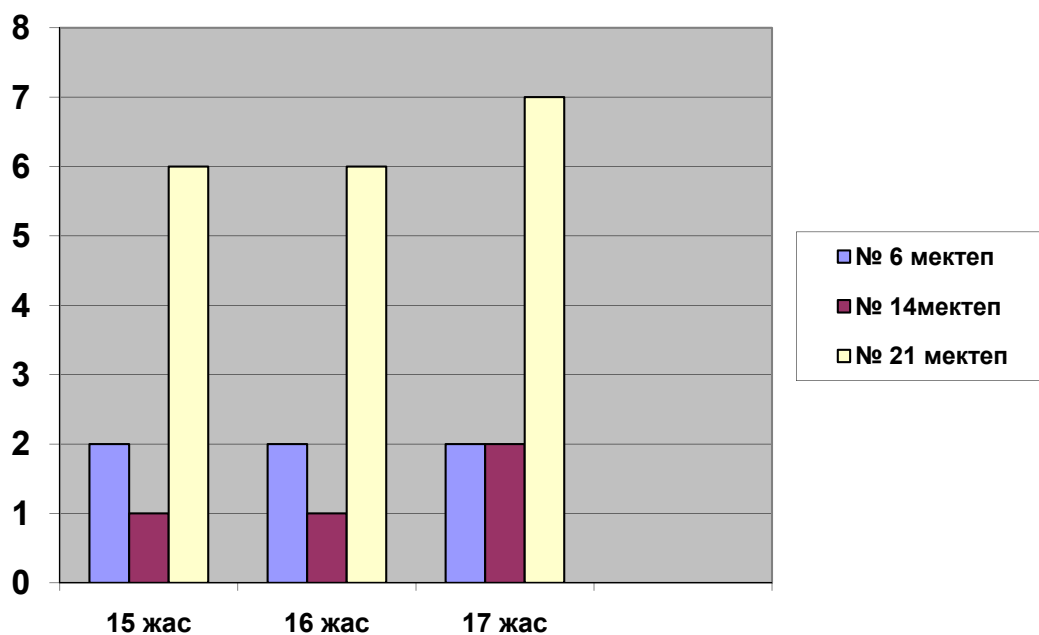
Орта мектеп	Сынып, жас	Пульс жиілігі		
		жүктемеге дейінгі	жүктемеден 10 секундтан кейін	қалпына келгеннен кейін
№6	9 сынып (15 жас)	68,2±0,07	86,9±0,76	67,93±0,05
	10 сынып (16 жас)	65,96±0,06	85,9±0,15	66,84±0,01
	11 сынып (17 жас)	67,86±0,03	89,6±0,06	66,98±0,08
№14	9 сынып (15 жас)	65,67±0,03	83,15±0,53	66,26±0,05
	10 сынып (16 жас)	68,14±0,04	82,8±0,75	69,8±0,06
	11 сынып (17 жас)	70,0±4,0	85,7±0,45	71,6±3,57
№21	9 сынып (15 жас)	82,2±0,25	124,2±2,3	83,4±0,24
	10 сынып (16 жас)	97,2±0,34	132,5±1,24	96,8±0,40
	11 сынып (17 жас)	111,0±1,3	142,5±0,36	109,3±1,5

2-кесте – Пульс жиілігінің көрсеткіштері (қыздар)

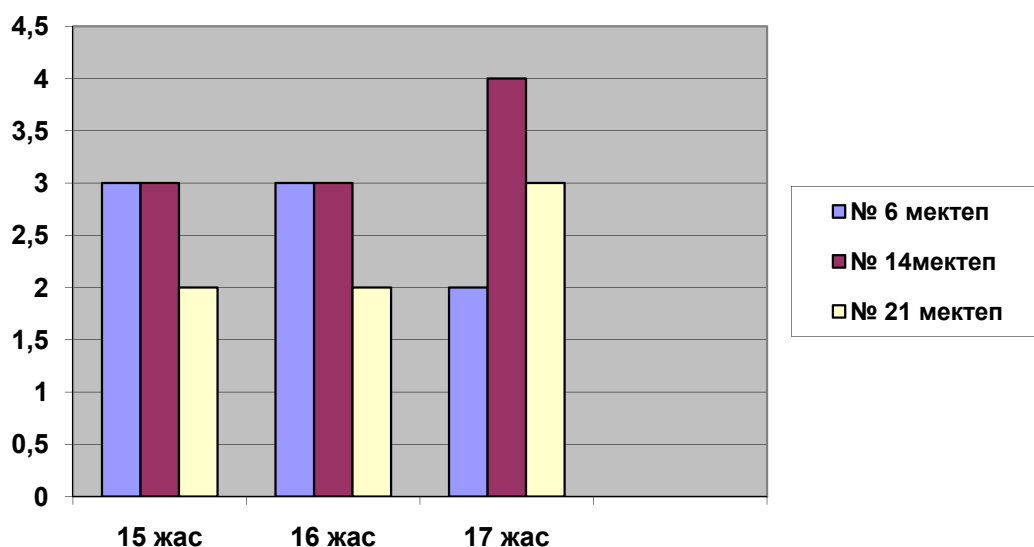
Орта мектеп	Сынып, жас	Пульс жиілігі		
		жүктемеге дейінгі	жүктемеден 10 секундтан кейін	қалпына келгеннен кейін
№6	9 сынып (15 жас)	70,56±0,4	92,7±0,65	72,6±0,3
	10 сынып (16 жас)	75,6±0,08	96,7±0,09	75,7±0,07
	11 сынып (17 жас)	78,9±0,05	94,7±0,43	76,7±0,07
№14	9 сынып (15 жас)	65,62±0,09	95,9±0,78	67,8±0,81
	10 сынып (16 жас)	67,87±0,05	98,8±0,03	68,9±0,96
	11 сынып (17 жас)	68,14±0,02	105,7±0,15	69,6±0,08
№21	9 сынып (15 жас)	68,9±0,45	90,65±0,03	65,9±0,4
	10 сынып (16 жас)	62,8±0,32	88,0±0,05	65,89±0,31
	11 сынып (17 жас)	64,5±0,25	91,6±0,09	67,8±0,4

№ 21 мектеп ұлдарының пульс жиілігі ерекше жоғары екенін байқалды. Ұлдарда қалпына келу 3–4-ші минутта байқалды. Жүктемеден кейін 3-ші минутта тамырдың соғу жиілігі бастапқы қалпына келуі, жүрек қантамыр жүйесінің бейімделгіштік мүмкіндігінің басты көрсеткіші болып табылады. Бұл физиологияда қолданылатын критерий. Қыздарда пульс жиілігінің қалпына келуі 5-ші минутта байқалды. Бұл тамыр жиілігінің өзгеруі қыздарда, ұлдарға қарағанда белсенді түрде жүретінін білдіреді.

Руфье индексін есептеу. Алынған нәтижелер бойынша Руфье индексі формула арқылы есептелді (1, 2-суреттер).



1-сурет – Мектептер бойынша жоғары сынып оқушыларының Руфье индексі көрсеткіштері (ұлдар)



2-сурет – Мектептер бойынша жоғары сынып оқушыларының Руфье индексі көрсеткіштері (қыздар)

Руфье индексі оқушылар ағзасының жұмысқа қабілеттілігі деңгейін сипаттайды (1). Руфье индексінің жоғары болуы – жұмысқа қабілеттілігі төмен екенін көрсетеді, ал Руфье индексінің төмен болуы – жұмысқа қабілеттілігі жоғары екенін көрсетеді (3-кесте).

№ 6 мектеп нәтижелері:

9 сыныптағы (15 жас) ұлдардың Руфье индексі – 2 балл «жоғары жұмысқа қабілеттілік», қыздардың Руфье индексі – 3 балл «жақсы жұмысқа қабілеттілік».

10 сыныптағы (16 жас) ұлдардың Руфье индексі – 2 балл «жоғары жұмысқа қабілеттілік», қыздардың Руфье индексі – 3 балл «жақсы жұмысқа қабілеттілік».

11 сыныптағы (17 жас) ұлдардың Руфье индексі – 2 балл «жоғары жұмысқа қабілеттілік», қыздардың Руфье индексі – 2 балл «жоғары жұмысқа қабілеттілік».

№ 14 мектеп нәтижелері:

9 сыныптағы (15 жас) ұлдардың Руфье индексі – 1балл «жоғары жұмысқа қабілеттілік», қыздардың Руфье индексі – 3 балл «жақсы жұмысқа қабілеттілік».

10 сыныптағы (16 жас) ұлдардың Руфье индексі – 1 балл «жоғары жұмысқа қабілеттілік», қыздардың Руфье индексі – 3 балл «жақсы жұмысқа қабілеттілік».

11 сыныптағы (17 жас) ұлдардың Руфье индексі – 2 балл «жоғары жұмысқа қабілеттілік», қыздардың Руфье индексі – 4 балл «жақсы жұмысқа қабілеттілік».

№ 21 мектеп нәтижелері:

9 сыныптағы (15 жас) ұлдардың Руфье индексі – 6 балл «қанағаттанарлық жұмысқа қабілеттілік», қыздардың Руфье индексі – 2 балл «жоғары жұмысқа қабілеттілік».

10 сыныптағы (16 жас) ұлдардың Руфье индексі – 6 балл «қанағаттанарлық жұмысқа қабілеттілік», қыздардың Руфье индексі – 2 балл «жоғары жұмысқа қабілеттілік».

11 сыныптағы (17 жас) ұлдардың Руфье индексі – 7 балл «қанағаттанарлық жұмысқа қабілеттілік», қыздардың Руфье индексі – 3 балл «жақсы жұмысқа қабілеттілік».

Пульстық қысым жиілігін өлшеу:

Оқушылардың пульстық қысым жиілігі салыстырмалы түрде көрсеткіштерін келтіреміз (3-кесте).

3-кесте – Пульстық қысым жиілігінің көрсеткіштері

Орта мектеп №	Сынып, жас	Пульстық қысым мәндері	
		ұлдар	қыздар
№ 6	9 сынып (15 жас)	35,6 ± 0,0	30,5 ± 1,0
	10 сынып (16 жас)	33,33 ± 0,12	32,8 ± 0,0
	11 сынып (17 жас)	30,6 ± 0,2	24,3 ± 0,1
№ 14	9 сынып (15 жас)	37,5 ± 0,0	40,0 ± 0,0
	10 сынып (16 жас)	39,3 ± 0,5	39,3 ± 0,5
	11 сынып (17 жас)	40,0 ± 0,0	42,8 ± 0,4
№ 21	9 сынып (15 жас)	33,6 ± 1,3	31,1 ± 0,3
	10 сынып (16 жас)	30,0 ± 0,0	31,0 ± 0,0
	11 сынып (17 жас)	37,5 ± 0,4	36,9 ± 0,4

Тұжырым. № 21 мектеп ұлдарының пульс жиілігі ерекше жоғары екенін байқалды. Ұлдарда қалпына келу 3–4-ші минутта байқалды. Жүктемеден кейін 3-ші минутта тамырдың соғу жиілігі бастапқы қалпына келуі, жүрек қантамыр жүйесінің бейімделгіштік мүмкіндігінің басты көрсеткіші болып табылады. Бұл физиологияда қолданылатын критерий. Қыздарда пульс жиілігінің қалпына келуі 5-ші минутта байқалды. Бұл тамыр жиілігінің өзгеруі қыздарда, ұлдарға карағанда белсенді түрде жүретінін білдіреді.

№ 6 мектеп нәтижелері ұлдардың және қыздардың Руфье индексі «жоғары және жақсы жұмысқа қабілеттілік» деңгейді көрсетті. № 14 мектеп нәтижелері ұлдардың және қыздардың Руфье индексі «жоғары және жақсы жұмысқа қабілеттілік» деңгейді көрсетті. № 21 мектеп нәтижелері ұлдардың Руфье индексі «қанағаттанарлық жұмысқа қабілеттілік» деңгейді көрсетті, ал қыздардың «жоғары және жақсы жұмысқа қабілеттілік» деңгейді көрсетті.

ӘДЕБИЕТ

[1] Мажипбаев К.А., Тыныбеков А.С., Егорычев В.Е. Результаты первого общенационального исследования состояния здоровья детей старшего школьного возраста // Мат-лы междунар. научно-практич. конф. «Проблемы, опыт и перспективы развития программы проведения скрининга раннего выявления заболеваний динамичного наблюдения и оздоровления населения РК». – Астана–Алматы, 2004. – С. 19-21.

[2] Германюк Т.А., Аимбетова Г.Е. Профилактика инфекций, передаваемых половым путем, ВИЧ/СПИД, употребление вредных веществ среди детей, подростков и молодежи // Актуальные вопросы формирования здорового образа жизни, профилактики заболеваний и укрепления здоровья. – 2003. – № 3. – С. 44-45.

[3] Глорина Т.В. Состояние здоровья детей дошкольного возраста как проблемы медицинской антропологии // Новости спортивной и мед. антропологии. – М., 1990. – III. – С. 94-95.

[4] Кузнецова З.И. Как вести контроль за двигательной подготовленностью школьников // Физкультура в школе. 2000. – № 1.

[5] Фарфель В.П. Направление движениями в спорте. – М.: ФиС, 2005.

[6] Филин В.П. Воспитание физических качеств у юных спортсменов. – М.: ФиС, 2004.

[7] Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта / Учебн. пособие для ст-ов высш. учебн. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2000.

REFERENCES

[1] Mazhibayev K.A., Tynybekov A.S., Egorychev V.E. Rezul'taty pervogo obshhenacional'nogo issledovaniya sostojaniya zdorov'ja detej starshego shkol'nogo vozrasta // Mat-ly mezhdunar. nauchno-praktich. konf. «Problemy, opyt i perspektivy razvitiya programmy provedeniya skringinga rannego vyjavleniya zabojevanij dinamichnogo nabljudeniya i ozdorovleniya naselenija RK». Astana–Almaty, 2004. S. 19-21.

[2] Germanjuk T.A., Aimbetova G.E. Profilaktika infekcij, peredavaemyh polovym putem, VICH/SPID, upotreblenie vrednyh veshhestv sredi detej, podrostkov i molodezhi // Aktual'nye voprosy formirovaniya zdorovogo obraza zhizni, profilaktiki zabojevanij i ukrepleniya zdorov'ja. 2003. №3. S. 44-45.

[3] Glorina T.V. Sostojanie zdorov'ja detej doshkol'nogo vozrasta kak problemy medicinskoj antropologii. Novosti sportivnoj i med. antropologii. M., 1990. III. P. 94-95.

[4] Kuznecova Z.I. Kak vesti kontrol' za dvigatel'noj podgotovlennost'ju shkol'nikov // Fizkul'tura v shkole. 2000. № 1.

[5] Farfel' V.P. Napravlenie dvizhenijami v sporte. M.: FiS, 2005.

[6] Filin V.P. Vospitanie fizicheskikh kachestv u junyh sportsmenov. M.: FiS, 2004.

[7] Holodov Zh.K., Kuznecov B.C. Teorija i metodika fizicheskogo vospitanija i sporta / Uchebn. posobie dlja st-ov vyssh. uchebn. zavedenij. M.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2000.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ШКОЛЬНИКОВ СТАРШИХ КЛАССОВ ШКОЛ ГОРОДА ТУРКЕСТАНА

Б. Т. Тастемирова

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

Ключевые слова: ученики старших классов, частота пульса, частота пульсового давления.

Аннотация. В статье приводятся данные по исследованию показателей пульса у учеников старших классов некоторых школ г. Туркестан. По полученным результатам установлено, что показателей частоты пульса у мальчиков больше, чем у девушек.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 114 – 119

**RESEARCH OF ABSORBING ABILITY AND COEFFICIENT
OF THE TRANSLOCATION OF GRAY SOILS
OF THE SOUTHERN KAZAKHSTAN REGION**

K. T. Abdraimova, M. A. Pirmetova, K. U. Abdraimov

International Kazakh-Turkish university of the name H. A. Yasavi, *Turkestan, Kazakhstan*

Versatile college of Kentau, Kazakhstan.

E-mail: kuralai.Abdraimova@ayu.edu.kz

Keywords: absorbing ability, a gray soil, fertilizer, colloids, the absorbed cations, translocation coefficient.

Abstract. Absorbing ability of soils depends first of all on small (kollolid) particles of minerals, organic and organo-mineral particles. Extent of salinization and quantity of kationit and anionit of soils of settlements Nurta and Karatobe is established. The coefficient of a biological translocation and a complex of absorptivity of samples of soils of the studied objects is calculated.

ӘОЖ 504.064

**ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫНДАҒЫ
СҰР ТОПЫРАҚТАРДЫҢ СІЦІРУ КЕШЕНІ ЖӘНЕ
ТРАНСЛОКАЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТІН ЗЕРТТЕУ**

Қ. Т. Абдраимова, М. А. Пирметова, К. У. Абдраимов

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

Кентау көпсалалы колледжі, Қазақстан

Түйін сөздер: сіңіру кешені, сұр топырақ, тыңайтқыш, коллоидтар, сіңірілген катиондар, транслокация коэффициенті.

Аннотация. Топырақтың сіңіру қабілеті ең алдымен ондағы өте ұсақ (коллоидтық) – минералды, органикалық және органикалық-минералды бөлшектерге байланысты (сіңіру кешеніне). Нұртас және Қаратөбе елді-мекендерінің топырақтарындағы катиондар мен аниондардың мөлшерлері анықталып, тұздану дәрежесі белгіленді. Зерттеу нысандары бойынша топырақ үлгілерінің сіңіру кешені мен биологиялық транслокация коэффициенті есептелді.

Кіріспе. Оңтүстік Қазақстан облысының топырақтары кәдімгі сұр сазды және сазды балшықты болып келеді. Қазақстанның бұл аймағының климаты континентальді құрғақ болғандықтан егіншілік тек суарумен іске асады. Мұндай шөлейтті аймақтардағы сұр топырақтардың қарашірік мөлшері 1–2 % құрайды. Топырақтың сіңіру қабілеті әр топырақта түрліше болғандықтан, ОҚО топырақтарының сіңіру қабілеті сазды қаратопырақтарына қарағанда нашар болып табылады (1-кесте).

Топырақтарда коллоидты ірі бөлшектер неғұрлым көп болса, топырақтың сіңіру қабілеті соғұрлым жоғары болады. Ал сазды сұр топырақтардың физикалық қасиеті, соның ішінде тығыздығы нашар болып келеді. Демек, құмдақ, құм топырақтар мен қарашірігі аз топырақтарға қарағанда сазды және саздақты, әсіресе қарашірікке бай топырақтардың сіңіру қабілеті әрдайым жоғары болады. Мысалы, сазды қаратопырақта сіңірілген кальций мен магнийдің мөлшері топырақ

1-кесте – Топырақтардың сіңіру қасиеті (К. К. Гедройц бойынша)

Топырақтар	Сіңіру сыйымдылығы мг-экв/100г топырақ	Сіңірілетін катиондар
Шымды күлгін	10 – 30	Ca, H Mg
Орманды сұр топырағы	20 – 40	Ca Mg > H
Қаратопырақ	40 – 60	Ca > Mg
Каштанды	15 – 30	Ca > Mg Na
Күлгін	10 – 20	Ca > Mg, Na, K
Қызылтопырақ	10 – 18	H > Mg > Ca

салмағының бір пайыз шамасында не одан да көбірек болады, ал құмды күлгіндеу топырақтарда бұл заттар сіңірілген түрінде пайыздың жүзден бірнеше бөліктері шамасында ғана кездеседі. Топырақ сіңірілген заттарды мәңгілік ұстап қалмайды, су көбейген, не өзінің тамырлары арқылы өсімдік «талап еткен» уақытқа дейін ғана «сақтайды». Топырақтың ылғалдығы жоғарылаған уақытта бұл заттардың белгілі бір бөлігі тоқтаусыз қайтадан топырақ ерітіндісіне өтіп отырады [1].

Сазды, қарашірікке бай топырақтарды өсімдіктерге қажетті мөлшерде қоректік заттармен (мысалы, суперфосфатпен) батыл тыңайтуға болады, өйткені олар артық болса, топыраққа сіңіп өсімдіктерге зиянын тигізбейді және сумен шайылып та кетпейді. Бірақ сазды топырақтарда да нашар сіңетін болғандықтан селитраны көп жұмсауға болмайтынын ескеру қажет. Сол себептен де, практикада оны әдетте топырақтың беткі қабатына екі бөліп, бірінші рет – тұқым себу кезінде, екінші рет – өсімдіктердің нағыз жақсы дамып, толықсыған кезінде қосу керек [2].

Құмды топырақтардың қасиеті мүлде өзгеше болады. Оларда саз бөлшектері мен қарашірік аз, сіңіру қабілеті болмашы ғана, қоректік заттар суға оңай шайылып, өсімдіктер үшін із-түзсіз жойылып кетеді.

Құрғақшылық болып, топырақ ерітіндісінің концентрациясының күші артқан кезде, құмды топырақ артық тұздарды сіңіре алмайды. Сондықтан егер топырақ суда ерігіш заттармен тыңайтылған болса, өсімдіктердің өліп қалуы мүмкін: олар күйіп кетеді. Осыған орай, топырақ ерітіндісінің күштілігі ерекше артық болып, қоректік заттарды пайдасыз жоғалтып алмау үшін құмды топырақтарды аздап, бірнеше рет тыңайтады.

Топырақтың сіңіру қабілетінде сазды бөлшектер және қарашірікпен қатар онда өмір сүретін микроағзалардың да маңызы үлкен. Топырақта көбейе отырып, олар өзінің ағзасын құру үшін топырақ ерітіндісінен азот, фосфор, калий, кальций және т.б. түрлі қоректік заттарды сіңіреді. Өлгеннен кейін микроағзалардың денелері шіриді, ал оның сіңірген заттары топыраққа, топырақ ерітіндісіне қайтып оралады да, оны өсімдіктер пайдалана алады [3].

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сәйкес құрамында қарашірігі аз деп есептелінетін ОҚО топырақтарында тыңайтқышты көп қажет етпейтін өсімдіктерді (шөптесін жем-шөп өсімдіктері және мәдени дақылдар) отырғызу экологиялық және экономикалық жағынан да тиімді болып табылады.

Топырақ қопсыған кеуекті дене болғандықтан, оның түйірлерінің арасында әр уақытта бос кеңістіктер орын алады. Топырақтың сіңіру қасиеттерін қалыптастыруда топырақ құрамындағы ең майда ұнтақталған, көлемі 0,0001 мм-ден төмен коллоидты бөлшектер шешуші рөл атқарады. Бұл бөлшектер топырақтың әртүрлі органикалық және минералдық қосылыстарынан тұрады. Топырақтың сіңіру құбылысы жалпы топырақтың дамуымен және топырақта өсетін өсімдіктерде күлді элементтердің (азот, т.б. қоректік заттардың) жиналуымен қатар жүреді. Әсіресе, өсімдіктердің қоректік элементтерінің жиналуы топырақтың сіңіру қасиетімен тығыз байланысты. Осы қасиеті арқылы топырақта өсімдіктерге қажетті элементтер жиналады. Бұл салада орыстың ірі ғалымдары К. К. Гедройц, Д. И. Прянишников, А. И. Соколовский, И. Н. Антипов-Каратаев, В. А. Чернов, И. И. Горбунов т.б. көп еңбек еткен. Әр түрлі топырақтардың сіңіру қасиеттері әр деңгейде болады. Ол көбінесе, топырақтағы өте жоғары бөлшектерге (дисперсті), түйірлерге, коллоидты бөлшектердің мөлшеріне байланысты. Топырақ неғұрлым қарашіріндіге бай және механикалық құрамы ауырлау балшықты болса, соғұрлым оның сіңіру қасиеті де мол, ал топырақта қарашірінді аз, құрамы жеңіл құм немесе құмдақ болса, оның сіңіру мүмкіндігі де шамалы келеді.

Топырақтың құралу және даму үдерістері онда өсімдіктердің азот және күл қоректік заттарының жиналуымен қабаттас жүреді. Ал топырақта өсімдіктердің қоректік заттарының жиналуы оның сіңіру қабілетімен тығыз байланыста болады [4].

Сонымен бірге, топырақтардағы сіңірілген катиондар құрамы әртүрлі болып келеді. Барлық топырақтарда сіңірілген катиондар арасында кальций мен магний мөлшері көп болады. Мысалы, кәдімгі және қуатты кара топырақта сіңіру сыйымдылығындағы катиондардың 80–90%-ы кальций және магний үлесіне тиеді. Оңтүстік кара, кара қоңыр, боз топырақтарда кальций және магний көп болғанымен, оның құрамында аз мөлшерде сіңірілген натрий кездеседі. Олардың құрамында сутек иондары болмайды. Сор, сортаң топырақтарда кальций, магниймен бірге сіңірілген натрий көп болады. Қызыл және шымды-күлгін топырақтарда сутек пен алюминий иондары көп болады. Калий және аммоний катиондары барлық топырақтарда аз мөлшерде кездеседі [5].

Сіңірілген катиондар құрамы топырақтың физикалық, химиялық қасиеттеріне, өсімдіктің өніп-өсуіне, тыңайтқыштардың әсеріне жан-жақты ықпал етеді.

Топыраққа сіңірілген катиондардың құрамы мен олардың арақатынасын тыңайтқыш және мелиоранттар қолдану арқылы реттеуге болады. Мысалы, сілтілік реакция тудыратын сіңірілген натрий катиондарын сортаң топырақ құрамынан ығыстыру үшін гипс қолдану керек. Мұнда натрийді алмастырған кальций катиондары өсімдіктің өсіп-өнуіне қолайлы жағдай тудырады.

Сонымен, топырақтардың сіңіру кешенін қарастырғанда алынған мәліметтерге сәйкес зерттеліп отырған ОҚО-ның сұр топырақтарына талдау жұмыстары жүргізілді. Осыған орай бұл топырақтарға өсімдіктер отырғызу арқылы ондағы тұз иондарының мөлшерін төмендетіп, топырақ құрылымын жақсарту жолдары қарастырылды. Демек, бұл зерттеу жұмыстары биологиялық сіңіру кешеніне негізделеді.

Топырақтың сіңіру кешенін қарастырғанда өсімдіктердің өсіп-жетілуінде маңызды болып табылатын транслокация коэффициентін ескеру қажет.

Тірі ағзалар кейбір химиялық элементтерді таңдап сіңіреді және жинақтайды. Сондықтан да, зерттеліп отырған топырақтар мен өсімдіктердің минералды бөлігі және оның күлділігі зерттелді. Күлдегі элементтердің көп бөлігі жер қыртысындағы элементтердің орташа құрам бөліктерінен айырмашылығы болады, себебі, өсімдіктер элементтерді таңдаулы түрде сіңіреді. Сіңірілуінің қарқындылығы өсімдік күліндегі және топырақтағы элементтер көлемінің арақатынасымен сипатталады. Мұндай ұсыныс Б. Б. Полюнов пен А. И. Перельманның көрсеткішімен биологиялық сіңіру коэффициенті деп аталды. Биологиялық сіңіру коэффициентін қарқындылығы A_x пайыздық үлеспен % есептеледі:

$$A_x = \frac{I_x}{n_x} \times 100,$$

мұнда I_x – өсімдік күліндегі элементтің мөлшері; n_x – өсімдік өсірілген топырақтың құрамындағы элементтердің литосферадағы мөлшері [6].

Экспериментальды бөлім

Зерттеу жұмысының мақсатына орай, зерттеу үшін алынған топырақ үлгілерінің құрамындағы иондар мен өсімдіктің құрамындағы элементтердің коэффициентін анықтауда өсімдіктердің жапырағы, тамыры, сабағымен бірге анықталды.

Биологиялық сіңіру қабілет – топырақ ерітіндісіндегі заттарды өсімдіктер тамыры мен топырақ биотасының сіңіруімен көрсетіледі. Биологиялық сіңіру үдерісі топырақтағы ерітіндінің құрамы мен концентрациясын өзгертіп, топырақта қалыптасқан көптеген сорбциялық тепе-теңдікке әсер етеді.

Биологиялық сіңіру мен қажетті заттарды толықтыруда азот құрамдас тыңайтқыштарды қосу өту маңызды болып табылады. Себебі, азоттың көп құрам бөліктері дернина микроағзаларымен сіңіріліп, қатты суару кезінде нитратты тыңайтқыштарды қайта қалпына келтіріп, бос азотқа дейін ыдырата алады [7].

Нәтижелер және оларды талдау

Биологиялық сіңіру коэффициентін есептеуде зерттеліп отырған топыраққа тыңайтқыш ретінде қосылған көңнің құрамындағы заттардың әсері де есепке алынды (2-кесте). Қосымша қорек ретінде 5–8 ай жабық жерде сақталған көң қосылды.

2-кесте – Көңнің сақталуына байланысты құрамын жіктеу, % (Б. Б. Полюнов бойынша)

Көң құрамындағы заттар	Тың көң	2 ай сақталған көң	4 ай сақталған көң	5 – 8 ай сақталған көң
Су	72,0	75,5	74,0	68,0
Органикалық заттар	24,5	19,5	18,0	17,5
Жалпы азот	0,59	0,60	0,66	0,72
Ақуызды азот	0,33	0,45	0,54	0,68
Аммиакты азот	0,15	0,12	0,10	0,05
Фосфор	0,31	0,38	0,43	0,48
Калий	0,60	0,64	0,72	0,84

Зерттеуге алынған шөптесін өсімдіктердің құрамына талдау жұмыстары жүргізілді. Талдау жұмыстарының нәтижелері 3, 4-кестелерде келтірілген.

3-кесте – Көң қосылмаған топырақта өскен өсімдіктердің химиялық құрамына жүргізілген талдау жұмыстарының нәтижесі (су сығындысы бойынша мг/дм³)

Үлгі алынған жер	Өсімдіктер атауы	Тұз иондар, мг/дм ³					
		Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂	SO ₄ ²⁻
Нұртас елді-мекені	Түйежоңышқа	143	0,42	290,5	0,04	0,051	0,189
	Кәдімгі жоңышқа	165	3,998	290,5	0,065	0,71	0,299
	Ақ беде	138	2,052	290,5	0,092	0,05	0,18
	Бақылау топырақ үлгісі	300	5,034	574,6	169	0,18	0,629
Қаратөбе елді-мекені	Түйежоңышқа	75	2,823	89,5	0,04	0,041	0,52
	Кәдімгі жоңышқа	75	2,995	90,2	0,032	0,008	0,621
	Ақ беде	60	1,875	68,6	0,041	0,019	0,782
	Бақылау топырақ үлгісі	123	5,034	157	30,93	0,248	2,602

4-кесте – Көң қосылған топырақта өскен өсімдіктердің химиялық құрамына жүргізілген талдау жұмыстарының нәтижесі (су сығындысы бойынша мг/дм³)

Үлгі алынған жер	Өсімдіктер атауы	Тұз иондар, мг/дм ³					
		Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂	SO ₄ ²⁻
Нұртас елді-мекені	Түйежоңышқа	152	1,52	300,2	0,07	0,061	0,269
	Кәдімгі жоңышқа	174	4,423	300,2	0,085	0,81	0,333
	Ақ беде	149	2,194	300,2	0,155	0,1	0,21
	Бақылау топырақ үлгісі	300	5,034	574,6	169	0,18	0,629
Қаратөбе елді-мекені	Түйежоңышқа	80	3,094	100,2	0,04	0,039	0,43
	Кәдімгі жоңышқа	80	3,398	100,2	0,032	0,005	0,523
	Ақ беде	66	2,385	78,6	0,041	0,009	0,662
	Бақылау топырақ үлгісі	123	5,034	157	30,93	0,248	2,602

5, 6-кестелерде келтірілген нәтижелерде екі үлгіде де хлор және гидрокарбонат иондары байқалмады. Әдебиеттерге сәйкес өсімдіктер хлор және гидрокарбонат иондарын сіңірмейді. Бұл екі ион тез ерігіш тұздар болғандықтан суару кезінде олар топырақтағы кальций, магний катиондарымен ерімейтін қосылыс түзіп топырақтың терең горизонттарына еніп кетеді.

Өсімдік құрамының химиялық элементтері анықталынғаннан кейін сұр топырақтың сіңіру коэффициенті есептелді. Тұзданған сұр топырақтардың биологиялық сіңіру коэффициенті 5, 6-кестелерде берілген.

5-кесте – Нұртас елді-мекенінің тұзданған сұр топырақтарының биологиялық сіңіру коэффициенті, %

Қ/с	Тұз иондары	Зерттеуге алынған шөптесін өсімдіктер		
		Кәдімгі түйежоңышқа	Кәдімгі жоңышқа	Ақ беде
1	Кальций	52,5	52,5	52,5
2	Магний	50,6	58	49,6
3	Аммиакты азот	63,1	65,6	35,7
4	Нитрит	33,8	45	55,5
5	Нитрат	0,04	0,05	0,08
6	Сульфат	42,7	52,9	33,3

6-кесте – Қаратөбе елді-мекенінің қайтара тұзданған кәдімгі сұр топырағында өсірілген өсімдіктердің биологиялық сіңіру коэффициенті, %

Қ/с	Тұз иондары	Зерттеуге алынған шөптесін өсімдіктер		
		Түйе жоңышқа	Кәдімгі жоңышқа	Ақ беде
1	Кальций	63,8	63,8	38,2
2	Магний	65,4	65	59,6
3	Аммиакты азот	61,4	64,4	47,3
4	Нитрит	16,5	3,2	7,6
5	Нитрат	0,2	0,1	0,1
6	Сульфат	19,09	23,8	30,05

Әр түрлі өсімдіктер микроэлементер мөлшерін түрліше сіңіреді.

Қорытынды. Нұртас және Қаратөбе елді-мекендерінің топырақтарындағы катиондар мен аниондардың мөлшерлері анықталып, тұздану дәрежесі белгіленді. Бақыланатын өсімдіктердің фитомелиорациялық қасиеттері анықталып, зерттеліп отырған өсімдіктер егілді. Өсімдіктер егілген топырақтардың химиялық құрамына талдау жасалды және зерттеліп отырған топырақтардың тұздылық дәрежесінің төмендегені байқалды. Өсімдіктердің мелиорациялық қабілеті бар екені айқындалып, қолдану мүмкінділігі көрсетілді. Бастапқы және көң қосылған топырақтардағы иондардың мөлшерлері анықталды және тұздылығы төмендегені байқалды. Зерттеу нысандары бойынша топырақ үлгілерінің сіңіру кешені мен биологиялық транслокация коэффициенті есептелді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Байтулин И.О. Предпосылки и тенденции опустынивания в Казахстане // Трансформация природных экосистем и их компонентов при опустынивании: научный сборник. – Алматы, 1999. – С. 7-15.
- [2] Мирзалинов Р.А. Топырақтану/ оқу құралы. – Алматы, 2009. – 278 б.
- [3] Мұсабеков Қ.Қ Топырақтану және геоботаника негіздері: оқу құралы. – Тараз, 2003. – 196 б.
- [4] Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Топырақтың экологиялық мониторингі // ЖОО студ. және аспирант. арналған оқулық. – Алматы, 2013. – 252 б.
- [5] Зимовец Б.А., Зайдельман Ф.Р. и др. Экологическая концепция мелиорация почв // Почвоведение. – 1993. – С. 71-77.
- [6] Қазақстанның жер ресурстары. – 2005. – № 1(28). – 27–36-бб.
- [7] Сейітқазиев Ә.С., Жұмаділова А.Қ. Топырақ құнарлығын экологиялық тұрғыда бағалау // Труды международ. научно-практ. конф. – Алматы, 2001. – 386-389 с.

REFERENCES

- [1] Baitulin I.O. Acting Background and trends of desertification in Kazakhstan, the Transformation of natural ecosystems and their components in the process of desertification: scientific collection. Almaty, 1999. P. 7-15.
- [2] Mirzadinov R.A. Soil science, textbook. Almaty, 2009. 278 p.
- [3] Musabekov K.K. Geobotany and soil science basics, learning aid. Taraz, 2003. 196 p.
- [4] Motuzova G.V., Bezuglova O. S. Ecological monitoring of soils. Students of universities and graduate student. The tutorial is for. Almaty, 2013. 252 p.
- [5] Zimovets B.A., Zaidelman F.R.. etc. The concept of Environmental reclamation of soils. Soil science. 1993. P. 71-7.
- [6] Land resources of Kazakhstan. 2005. № 1(28). 27–36 p.
- [7] Seitkaziev A.S., Zhumadilova. A.K. The context of environmental assessments of soil fertility, Proceedings of the international scientific-practical conf. Almaty, 2001. P. 386-389.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГЛОТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ
И КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСЛОКАЦИИ СЕРОЗЕМОВ
ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОГО РЕГИОНА**

К. Т. Абдраимова, М. А. Пирметова, К. У. Абдраимов

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

Ключевые слова: поглотительная способность, серозем, удобрение, коллоиды, поглощенные катионы, коэффициент транслокации.

Аннотация. Поглотительная способность почв зависит в первую очередь от мелких (коллоидов) частиц минералов, органических и органо-минеральных частиц. Установлена степень засоления и количество катионитов и анионитов почв населенных пунктов Нуртас и Каратобе. Рассчитан коэффициент биологической транслокации и комплекс поглощаемости образцов почв исследованных объектов.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 119 – 124

**THE EFFECT OF NASYVAY
ON THE STRUCTURE OF TEEN'S MOUTH**

B. S. Begaliev, B. A. Abjapparov, Q. T. Saginbaev

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

E-mail: bakit_bbs@mail.ru, Batya_1982@mail.ru, Kanat-med@mail.ru

Key words: nasyvay, mouth, nicotine, research, teenagers.

Abstract. For the first time in Kazakhstan we started to study the effect of “nasyvay” on the mucous membranes of the mouth and teeth status of adolescents on the example of Kentau.

АУЫЗ ҚУЫСЫНЫҢ КІЛЕГЕЙ ҚАБАТЫНА НАСЫБАЙДЫҢ ӘСЕРІ

Б. С. Бегалиев, Б. А. Абжаппаров, К. Т. Сагинбаев

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

Түйін сөздер: насыбай, зерттеу, ауыз қуысы, никотин, жеткіншектер.

Аннотация. Қазақстанда бірінші рет Кентау қаласында мектеп оқушыларының арасында насыбай пайдаланушылардың ауыз қуысы шырышты қабығына насыбайдың тигізетін зиянды әсері туралы зерттеу жүргізілді.

Кіріспе. Мақалада мектеп оқушыларының арасында насыбай пайдаланушылардың пайыздық көрсеткіштері жоғары екендігі айтылады. Насыбайдың ауыз қуысы шырышты қабығына тигізетін зиянды әсері туралы жазылған. Зерттеу нәтижелері бойынша насыбай әсерінен ауыздың шырышты қабығының, қызылиектің қызыруымен ісінулері жиі кездесетіндігі келтірілген. Насыбай пайдаланбайтын мектеп жасындағы балаларда ауыз қуысының шырышты қабаты қалыпты жағдайда кездескен. Насыбайды пайдаланатындарда ауыздың шырышты қабатының гиперемиясы мен ісінуі көп кездесетіндігі анықталған. Насыбайдың ауыз қуысының шырышты қабатына зиянды әсері дәлелденген.

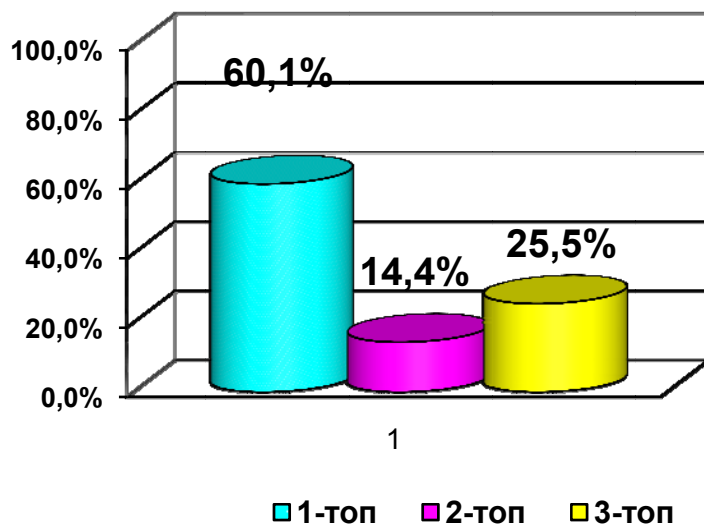
Қазіргі уақытта жеткіншектер арасында темекі тарту, есірткілерді пайдалану, насыбай ату, ішімдікке әуес болу сияқты денсаулыққа зиянды әдеттер жиі байқалады [1, 2].

Соңғы кезде Еуропа мен Солтүстік Америкада қолданылатын құрғақ темекі ұнтақталған түрінде әртүрлі мөлшерде қосылатын құпиялы заттардан тұратындығы белгілі болды. Оңтүстік Африканың банту тайпасының иіскейтін заты темекі жапырағының, алоэ көлінің, майдың, лимон қышқылының және әртүрлі хош иісті шөптердің қоспаларынан тұрады. Жоғарғы жақ қуысының қатерлі ісігі осы қоспаны ұзақ уақыт және жиі иіскеген адамдардың 80%-да анықталған [3, 4]. Бұл қоспаның құрамында көп мөлшерде никель мен хром табылғандықтан, бензо(а)пирен сияқты, ол да ісікті туындатуы мүмкін деген болжам жасалған [5]. Оңтүстік Қазақстан аймағында насыбай ататындардың 60%-ы оны тіл астына, ал 40% – астыңғы ерін мен қызыл иек арасына салады. Жамбыл облысындағы насыбай құмарлар 96% астыңғы ерін мен қызыл иек арасына қояды. Самарқандтық насыбай құмарлардың арасында көп тараған әдіс – насыбайды тіл астына салу [6,7].

Зерттеу тәсілдері: Кентау қаласындағы “Ыбраим” жеке шаруашылық серіктестігінің орталығымен бірлестікте 15 мектеп оқушылары (7047 адам) стоматологиялық скрининг зерттеу әдісімен тексеруден өткізілді. Олардың 14 жасқа дейінгілерінің саны 1906 (27%), 14 жастан жоғарылары – 4231 (60%) және 910 оқушы жоғарғы сынып оқушылары (13%) болды. Барлық тексерілгендердің тістерінің жағдайына медициналық анықтама берілді, ауру тістері бар оқушыларға дәрігерлік көмек көрсетілді және жалпы сауықтыру шаралары ұйымдастырылды. Жұмыстың алдына қойған мақсаты мен міндеттерін орындау үшін сараптама, статистикалық, әлеуметтік, эпидемиологиялық және математикалық модельдеу әдістері қолданылды.

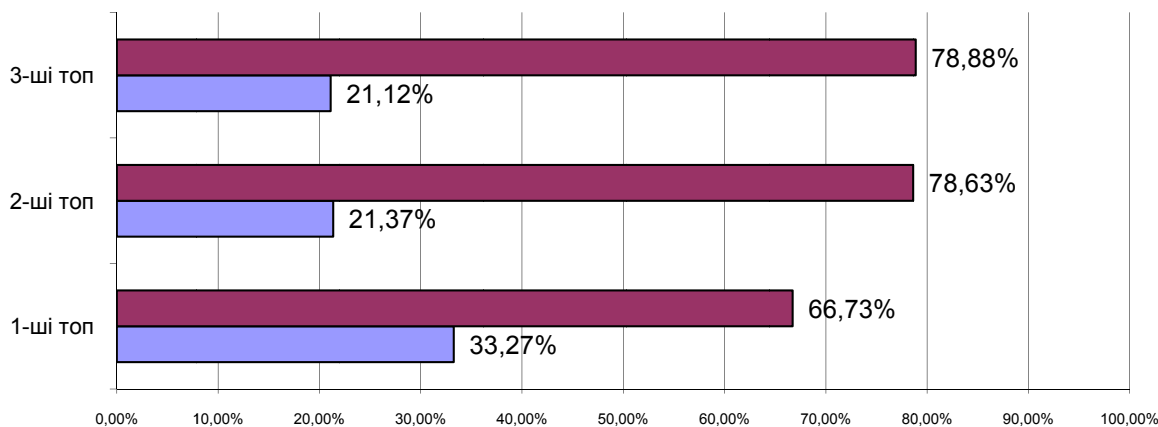
Зерттеу нәтижелерін талдау. Статистикалық талдау арқылы зерттеуге қамтылған жеткіншектердің насыбайға қатынастары анықталды. Жинақталған материалдардан 3 топ айқындалды: 547 оқушы насыбайды пайдаланбайтындар болып табылды (1-ші топ), 131 жеткіншек (14,4%) насыбайды пайдаланып жүргендерін ашық мойындады (2-ші топ), 232 оқушы насыбай ататындарын жасырғандар санатына жатқызылды (3-ші топ). Соңғы топтың белгіленуі сұраққа берілген жауапқа сәйкес және ауыз қуысы кілегей қабатының объективті көрінісі бойынша анықталды.

Материалдарды талдау мектеп оқушыларының арасында насыбай ататындар үлесінің көп таралғанын көрсетті (1-сурет). Ауыз қуысы кілегей қабаты және тістер организмде әртүрлі факторлармен тікелей қатынаста болады, олардың арасында физикалық (температура), химиялық, механикалық, биологиялық факторлар жеке-жеке немесе бірлесіп әсер етуі мүмкін. Сондықтан ауыз қуысы кілегей қабатының физиологиялық жағдайы мен тістердің денсаулық дәрежесі дені



1-сурет – Мектеп оқушылары арасында насыбай ататындар үлесі (14,4%)

сау адамның өзінде де әртүрлі деңгейден көрінуі мүмкін. Енді осы комплекске насыбай факторы қосылса белгіленген салыстырмалы топтарда өзгеріс қалай өрбиді деген сұраққа жауапты талдаудан қорытылған нәтижелерге негіздеп көрелік. Насыбайды пайдаланбайтын 1-ші топ оқушыларының арасында тістері сау және ауыз қуысы кілегей қабаты физиологиялық қалыпты реңдегілер саны 33,27% құрады. Ал насыбай ататынын жасырмай мойындаған 2-ші топ оқушыларының сау тістілері 21,37% шектелді. Осындай нәтиже (21,12%) насыбаймен әуестенуін жасыратын 3-ші топта да байқалды (2-сурет).



2-сурет – Мектеп оқушыларының қарастырылған топтар бойынша тістерінің саулығының үлесі

Демек, қандай да болмасын, жалпы оқушылардың тістерінің саулық көрсеткіші төменгі дәрежеде байқалады. 2-шы суреттен кінәраты бар тістердің де үлесі көрініп тұр, салыстырмалы түрде олар әрбір топта 66,73%; 78,63%; 78,88% сәйкестікте байқалды, яғни насыбайды пайдаланатындарда және оны қолданбайтындарда да тіс ауруы жиі кездеседі. Дей тұрғанмен де, насыбай атпайтын оқушылардың тіс және ауыз қуысы кілегей қабатының саулығы туралы экстенсивтік көрсеткіш біршама жоғары. Бұл құбылыстың сырын тіс тазалап тұру әрдісімен байланыстылықта зерделедік. Сонда нәтиже төмендегіше болып анықталды. Бірінші топтағы 547 оқушылардың 190-ында (тістері бүтіндерінде) тістерін күніне 1-рет тазалайтындардың үлесі 65,93%-да көрінді, 2-рет тазалап тұратындар – 26,92%, сирек тазалайтындар – 7,15% болды. Насыбай ататын

131 оқушының 125-де (95,42%) насыбайды астыңғы ерін мен тіс аралығындағы қуысқа салып пайдалану әдісінің басымдығы байқалды. Сондықтан мандибулаға орналасқан 4-3-2-1/1-2-3-4 тістердің қызылиек еттері қызарыңқылығымен және ісіңкілігімен ерекшеленді (3, 4-сурет).



3-сурет – Төменгі тістердің қызыл иегінің қызарыңқылығы мен ісіңкілігі

Ауыз қуысының үстіңгі ерні мен тіс аралығындағы қуысқа насыбай салып пайдалану сирек кездесті (2,29%). Мұндай әдісті қолданғанда да тіс қызылиек етінің және ерін кілегей қабатының қызарыңқылығы анық байқалды.



4-сурет – Төменгі тістердің қызыл иегінің қызарыңқылығы

Тексерілгендердің арасынан насыбайды тіл астына салып пайдаланатындар да кездесті (1,52%). Бұл жағдайда тіл асты кілегей қабатында ақтандақ күйген белгі көрініс танытты. Сонымен, ауыз қуысы кілегей қабатының жағдайына насыбайдың тигізетін зиянды әсері 2-ші және 3-ші топтағы оқушылардың арасында шын мәнінде патологиялық көріністермен айқындалды. Осыған орай, аталған екі топтағы статистикалық талдау нәтижелерін жиынтықтап тұжырымдасақ оқушылар арасында насыбаймен әуестенушілер 39,9%-ды құрайды. Насыбайдың зиянды әсерін дәлелдей түсетін көріністердің аясы кеңейе түседі, мұны біз төмендегі қосымша фотосуреттен көреміз (5-сурет).



5-сурет – Пародонтиттің жалпы көрінісі

Тұжырым. Зерттеу нәтижелерін қысқаша тұжырымдасақ насыбайдың зиянды әсері айрықша ауыз қуысы кілегей қабатында айқын көрініс берді. Насыбай никотині, оның құрамындағы әк және басқа да қоспалар ауыз қуысы кілегей қабатын бастапқыда қызартады және ісіндіреді де, соңынан ақтандақтыққа алып келеді, бөртпелер мен жараның пайда болуына жетелейді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Коваленко А.Е., Белов А.В. Насывай и его влияние на организм // Успехи в химии и химической технологии. – 2010. – Т. 24, № 5. – С. 110.
- [2] Прохоренко А.П. Признаки употребления психоактивных веществ несовершеннолетними. Профилактика и ранняя диагностика потребления психоактивных веществ. – 2014.
- [3] Доронин Г. В будущее без наркотиков // Казахстанская правда. – № 114. – 23.05.2002.
- [4] Рябчунова Н. Зеленая голова гидры // Казахстанская правда. – № 263. – 13.11.2013.
- [5] Каримов М.А., Садыков Ш.Б. О роли среднеазиатских и Казахских “насов” и их компонентов в развитии предраковых изменений зашечных мешков у сирийских хомячков // Эпидемиология злокачественных новообразований. Труды 2-ой всесоюзной конф. по эпидемиологии злокачественных новообразований. – Алматы, 2007. – С. 119-122.
- [6] Кузенный А. Коварный кайф насывая, или первый шаг к наркомании // Казахстанская правда. – № 63. – 27.03.2011.
- [7] Пакаев С. Темекі шегіп, насыбай ататын балалар көбейді // Оңтүстік Қазақстан. – № 23-24. – 19.02.2005.
- [8] Гилева О.С. Биохимия слюны, клиника и профилактика заболеваний слизистой оболочки полости рта в условиях производственного воздействия табака: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1988. – 15 с.
- [9] Гилева О.С., Петрович Ю.А. Влияние табака на ткани полости рта и биохимические показатели // Стоматология. – 1987. – № 4. – С. 79-82.
- [10] Сабанцева Е.Г. Оценка состояния микроциркуляторного русла слизистой оболочки полости рта методом лазерной доплеровской флоуметрии // Междунар. научно-практ. конф. "Достижения и перспективы стоматологии". – М., 1999. – С. 103-105.
- [11] Сабанцева Е.Г. Изучение состояния микроциркуляции при заболеваниях слизистой оболочки рта // Мат-лы юбилейной конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. Е. Е. Платонова. – М., 2001. – С. 117-118.
- [12] Сауткин М.Ф. Воздействие пассивного курения на организм // Гигиена и санитария. – 1986. – № 11. – 81 с.
- [13] Ищенко Л.В. Состояние тканей пародонта и слизистой оболочки полости рта у курильщиков (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Киев, 1990. – 16 с.
- [14] Ищенко Л.В., Коц А. П., Денисюк И. Н. Состояние слизистой оболочки полости рта и тканей пародонта у курильщиков // Стоматология. – 1990. – №25. – С. 48-52.
- [15] Курицына И.Ю., Петрикас А.Ж., Курицын В.М. Некоторые клинико-морфологические особенности изменения малых слюнных желез у курильщиков табака // Стоматология. – 2004. – №2. – С. 11-13.
- [16] Курицына И.Ю. Состояние слизистой оболочки полости рта и малых слюнных желез у курильщиков табака: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Тверь, 2004. – 18 с.
- [17] Левшин В.П., Федичкина Г.Л. Закономерности развития и распространения табакокурения // Врач. – 2001. – № 7. – С. 26-28.
- [18] Шилова Ю.Н. Изменение эпителиоцитов слизистой оболочки полости рта при курении // Молодежь Барнаулу. Материалы науч.-практ. конф. – Барнаул, 2005. – С. 199-201.
- [19] Шилова Ю.Н. Профилактика заболеваний слизистой оболочки полости рта у курящих лиц с использованием озона: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Новосибирск, 2007. – 22 с.
- [20] Ahmed H.G., Idris A.M., Ibrahim S.O. Study of oral epithelial atypia among Sudanese tobacco users by exfoliative cytology // Anticancer Res. – 2003. Mar Apr, 23(2C). – P. 1943-9.

REFERENCES

- [1] Kovalenko A. E., Belov A. V. Nasyvaj i ego vlijanie na organizm .Uspehi v himii i himicheskoj tehnologii. 2010. T. 24. №. 5. S. 110.
- [2] Prohorenko A. P. Priznaki upotreblenija psihoaktivnyh veshhestv nesovershennoletnimi. Profilaktika i rannaja diagnostika potreblenija psihoaktivnyh veshhestv. 2014.
- [3] Doronin G. V budushhee bez narkotikov .Kazahstanskaja pravda. N114. 23.05.2002.
- [4] Rjabchunova N. Zelenaja golova gidry. Kazahstanskaja pravda. N 263. 13.11.2013.
- [5] Karimov M.A., Sadykov Sh.B. O roli sredneaziatskih i Kazahstanskih "nasov" i ih komponentov v razvitii predrakovyh izmenenij zashechnyh meshkov u sirijskih homjachkov .Jepidemiologija zlokachestvennyh opuholej. Trudy 2-oj vsesojuznoj konf. Po jepidemiologii zlokachestvennyh novoobrazovanij. Almaty. 2007. S.119-122
- [6] Kuzennyj A. Kovarnyj kajf nasyvaja, ili pervyj shag k narkomanii. Kazahstanskaja pravda. N 63. 27.03.2011.
- [7] Pakeev S. Temeki shegip, nasybaj atatyn balalar kobejdi. Оңтүстік Қазақстан. N23-24. 19.02.2005.
- [8] Gileva O.S. Biohimija sljuny, klinika i profilaktika zabolevanij slizistoj obolochki polosti rta v uslovijah proizvodstvennogo vozdejstvija tabaka. Avtoref. dis. kand. med. nauk. Moskva, 1988. 15 s.
- [9] Gileva O.S., Petrovich Ju.A. Vlijanie tabaka na tkani polosti rta i biohimicheskie pokazateli. Stomatologija. 1987. № 4. S. 79-82.
- [10] Sabanceva E.G. Ocenka sostojanija mikrocirkuljatornogo rusla slizistoj obolochki polosti rta metodom lazernoj dopplerovskoj floumet-rii. E.G.Sabanceva. Mezhdunar.nauch.prakt.konf. "Dostizhenija i perspektivy stomatologii". M., 1999. S. 103-105.
- [11] Sabanceva E.G. Izuchenie sostojanija mikrocirkuljatsii pri zabolevanijah slizistoj obolochki rta. E.G. Sabanceva. Materialy jubilejnoy konf., posvjashh. 100- letiju so dnja rozhdenija professora E. E. Platonova. M., 2001. S. 117-118.
- [12] Sautkin M.F. Vozdejstvie passivnogo kurenija na organizm. Gigiena i sanitarija. 1986. №11. 81s.
- [13] Ishhenko L.V. Sostojanie tkanej parodonta i slizistoj obolochki polosti rta u kuril'shnikov (kliniko-jekspierimental'noe issledovanie). Avto-ref. diss.kand. med. nauk. Kiev, 1990. 16 s.
- [14] Ishhenko L.V., Koc A. P., Denisjuk I. N. Sostojanie slizistoj obolochki polosti rta i tkanej parodonta u kuril'shnikov. Stomatologija. 1990. №25.S. 48-52.
- [15] Kuricyna, I. Ju. Nekotorye kliniko-morfologicheskie osobennosti izmenenija malyh sljunnyh zhelez u kuril'shnikov tabaka . I.Ju. Kuricyna, A.Zh. Petrikas, V.M. Kuricyn. Stomatologija. 2004. №2. S. 11-13.
- [16] Kuricyna I.Ju. Sostojanie slizistoj obolochki polosti rta i malyh sljunnyh zhelez u kuril'shnikov tabaka. Avtoref. diss.kand. med. nauk. Tver', 2004 g, 18 s.
- [17] Levshin V.P., Fedichkina G.L. Zakonomernosti razvitija i rasprostraneniya tabakokurenija. Vrach. 2001. №7. S. 26-28.
- [18] Shilova Ju.N. Izmenenie jepiteliocitov slizistoj obolochki polosti rta pri kurenii. Ju.N. Shilova. Molodezh' Barnaulu. Materialy nauch.-prakt. konf. Barnaul, 2005. S. 199-201.
- [19] Shilova Ju.N. Profilaktika zabolevanij slizistoj obolochki polosti rta u kurjashhih lic s ispol'zovaniem ozona. Avtoref. diss.kand. med. nauk. Novosibirsk, 2007 g., 22 s.
- [20] Ahmed, H.G. Study of oral epithelial atypia among Sudanese tobacco users by exfoliative cytology . H.G. Ahmed, A.M. Idris, S.O. Ibrahim . Anticancer Res. 2003. Mar Apr, 23(2C) P. 1943-9.

ВЛИЯНИЕ НАСЫВАЯ НА СТРУКТУРЫ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ ПОДРОСТКОВ

Б. С. Бегалиев, Б. А. Абжаппаров, К. Т. Сагинбаев

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

Ключевые слова: насывай, ротовая полость, никотин, исследование, подростки.

Аннотация. Впервые в Казахстане мы начали изучение влияния "насывая" на слизистые оболочки ротовой полости и состояние зубов подростков на примере г. Кентау.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 125 – 137

TOR SIGNALLING IN PLANTS

A. P. Kravchenko, R. I. Bersimbaev

SRI of Cell biology and Biotechnology,
L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.
E-mail: alena.enu.kz@gmail.com

Key words: AtTOR, TOR complex 1, *Arabidopsis thaliana*, AtRaptor, AtLST8, S6K1, PP2A.

Abstract. Plant growth is remarkably plastic and coordinated by the complex of signalling pathways in response to changing environmental conditions. Among known signalling pathways in eukaryotic organisms, TOR (Target of Rapamycin) signalling is the central component of perception and transduction of exogenous environmental signals and coordinates the cell growth and whole organism. The various manipulating with TOR complex components in *Arabidopsis thaliana* showed the key role of TOR signalling pathway in regulation of protein translation and metabolism, and also its involvement in other biological processes such as embryogenesis, meristem activation, root and leave growth, flowering and senescence. In this review it is showed recent research in plant TOR signalling field.

УДК 581.1

TOR-СИГНАЛИЗАЦИЯ У РАСТЕНИЙ

А. П. Кравченко, Р. И. Берсимбаев

НИИ Клеточной биологии и биотехнологии,
Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстана

Ключевые слова: AtTOR, TOR комплекс 1, *Arabidopsis thaliana*, AtRaptor, AtLST8, S6K1, PP2A.

Аннотация. Рост растений отличается пластичностью и координируется множеством сигнальных путей в ответ на изменяющиеся условия окружающей среды. Среди известных сигнальных путей у эукариотических организмов, TOR (Target of Rapamycin) сигнализация является центральным компонентом восприятия и трансдукции экзогенных сигналов окружающей среды и координирует рост клеток и целого организма. Различные манипуляции с компонентами TOR комплекса у *Arabidopsis thaliana* указывают на ключевую роль TOR сигнального пути в регуляции синтеза белка и метаболизма, а также его участие в других биологических процессах, таких как эмбриогенез, активация меристем, рост корней и листьев, цветение и старение. В этом обзоре приведены последние данные исследований в области TOR-сигнализации у растений.

Введение. Несмотря на принадлежность к общей группе эукариот, растения эволюционировали как многоклеточные организмы независимо от животных со своими специфическими механизмами координации пролиферации клеток и клеточного роста. В отличие от животных, растения как автотрофные организмы используют неорганические питательные вещества и свет как источник пищи. В то время как у животных тело формируется строго во время эмбриогенеза или развития личинок, у растений гибкий и часто неопределенный характер роста с образованием новых органов на протяжении всей их жизни. Новые корни, листья и цветы воспроизводятся из уникальных структур, называемых меристемами, которые содержат плюрипотентные стволовые клетки [1].

Сигнальная система передачи питательных веществ у растений имеет свои особенности. Очень гибкая модель роста растений позволяет им справляться с нехваткой воды, света и минеральных веществ в почве координируя генетические программы, которые позволяют им перенаправить энергетические ресурсы и питательные вещества конкретным метаболическим процессам [2, 3].

В течение всего жизненного цикла множество сигнальных путей контролируют рост растений в ответ на внутренние и внешние сигналы окружающей среды. Понимание того, как разные сигнальные пути интегрированы общие механизмы и координируют рост растений остается одним из важных вопросов в биологии растений.

TOR сигнальный путь является консервативным среди эукариот и выполняет общую главную функцию для всех организмов: координирует рост и развитие путем регуляции различных клеточных процессов, таких как аутофагия, трансляция, транскрипция, биогенез рибосом, метаболическая адаптация в ответ на наличие питательных веществ, факторов роста и энергии [4-8]. TOR киназа выступает в качестве центрального компонента этой сигнальной системы и посредством нескольких белков – партнеров образует мультибелковые комплексы [9].

Настоящий обзор посвящен анализу опубликованных работ в последние годы в области TOR сигнализации у растений, ее функциям и механизмам регуляции процессов роста и пролиферации клеток, а также метаболизма растений.

Структура и функции TOR сигнальной системы у эукариот. Основным компонентом TOR сигнальной системы является высоко консервативная TOR протеинкиназа семейства фосфатидилинозитольных киназ (PIKK), которая состоит из нескольких консервативных доменов. mTOR киназа была идентифицирована в 1994–1995 годах тремя независимыми исследовательскими группами, которые выделили белок размером 289kD [4, 5].

Впервые ген TOR был идентифицирован у мутантного штамма *Saccharomyces cerevisiae*, обладавшего устойчивостью к рапамицину. Рапамицин является антибиотиком группы макролидов, выделенным из штамма *Streptomyces hygroscopicus*, который был найден в почвенном образце на острове Пасхи. Первоначально рапамицин планировалось использовать как противогрибковый препарат, однако исследования показали, что рапамицин подавляет иммунитет и обладал выраженным антипролиферативным действием в культуре клеток. Так, рапамицин блокировал активацию Т-клеток путем ингибирования перехода Т-клеток в S-фазу клеточного цикла [9, 10].

Дальнейшее изучение механизмов действия рапамицина привело к абсолютно неожиданным результатам. Оказалось, что рапамицин ингибирует клеточный белок, которому ученые дали название – TOR (мишень рапамицина, англ. *target of rapamycin*) [11].

На рисунке 1 представлена структура TOR белка, которая включает до 20 tandemных повторов HEAT-последовательностей (Huntington/elongation factor 3/PP2A subunit/TOR1), FAT домен, FRB область, киназный домен и FATC(C-terminal FAT) терминальный домен [12].

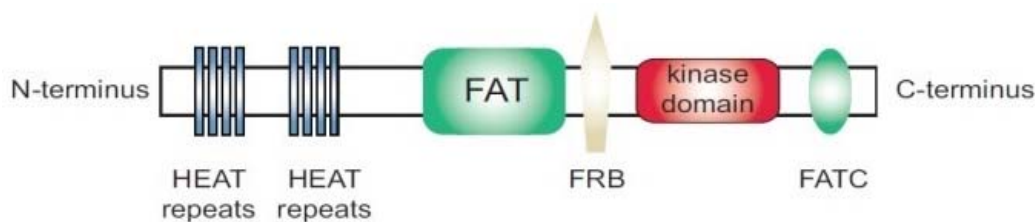


Рисунок 1 – Структура TOR белка

В N-концевой области располагаются HEAT-последовательности, которые представляют собой две антипараллельные α -спирали отвечающие за белок-белковые взаимодействия в многокомпонентных белковых комплексах [13].

FRB-домен известный также, как FKBP12(FK506-binding protein of 12)-рапамицин связанный домен обуславливает взаимодействия mTOR и рапамицина [14]. Рапамицин способен связываться с внутриклеточным рецепторным белком – FKBP12, образуя комплекс, который при взаимодействии с FRB-доменом mTOR, ингибирует активность mTOR сигнального пути [15].

На С-терминальном конце располагаются киназный домен, FATC и FAT домены. Киназный домен отвечает за фосфорилирование основных субстратов mTOR – 4E-BP1 (eIF4E-binding protein) и S6K1 (ribosomal S6 kinase1) [16]. Молекулярные взаимодействия между FATC и FAT доменами определяют активность фосфоинозитид родственных киназ - PIKK (phosphoinositide kinase-related kinases).

С момента первоначального открытия рапамицина был достигнут значительный прогресс в изучении биологических механизмов его воздействия на ткани млекопитающих. Воздействие рапамицином приводило к изменениям в размере и пролиферации клеток, снижению трансляции мРНК. Данный эффект рапамицина явно указывал, что он ингибирует ключевой регулятор клеточного роста у млекопитающих. Так, дальнейшие исследования показали, что именно TOR киназа чувствительна к рапамицину и в составе сложных белковых комплексов служит центральным регулятором клеточных процессов в ответ на наличие питательных веществ и факторов окружающей среды.

В клетках дрожжей и млекопитающих TOR киназа формирует по крайней мере два структурно и функционально различных комплекса TOR комплекс 1 (TOR Complex1, TORC1) и TOR комплекс 2 (TOR Complex2, TORC2), которые регулируют рост и обмен веществ клетки (рисунок 2) [9].

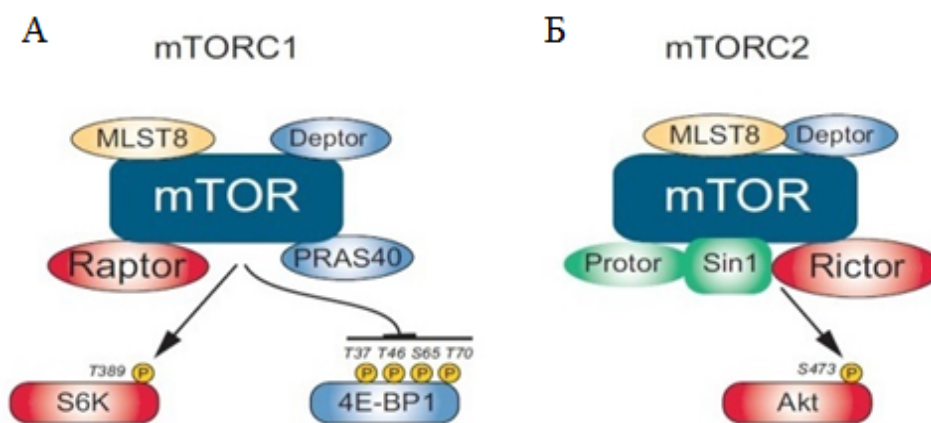


Рисунок 2 – Структура mTOR комплекса 1(А) и mTOR комплекса 2(Б) у млекопитающих

У млекопитающих mTOR киназа связывается с белками Raptor (Regulatory-associated protein of mTOR), mLST8 (Lethal with sec-13 protein 8), PRAS40 (Proline-rich AKT substrate 40kDa) и Deptor (DEP-domain containing mTOR-interacting) образует рапамицин-чувствительный TOR комплекс 1, который активируется в ответ на факторы роста, инсулин, аминокислоты и энергетический статус клетки [4].

Белок Raptor отвечает за сборку комплекса в целом и взаимодействие TORC1 с субстратами. Роль mLST8 в mTORC1 пока еще не вполне ясна, так по данным Guertin и коллег, отсутствие данного белка не отражается на активности комплекса *in vivo* [17]. PRAS40 регулирует киназную активность mTORC1 путем ингибирования связывания Raptor с субстратом. Deptor также негативно регулирует активность комплекса, взаимодействуя с mTOR. После активации mTORC1 фосфорилирует PRAS40 и Deptor, что приводит к ослаблению их взаимодействия с комплексом и как следствие активирует данный сигнальный путь [18, 19].

Так mTOR белок контролирует трансляцию белка посредством регуляции факторов инициации и элонгации. Инициация трансляции является одним из лимитирующих этапов в синтезе белка, который требует присутствия комплекса факторов инициации 4F (eIF4F) на 5' кэп структуре мРНК. TORC1 регулирует трансляцию белка посредством фосфорилирования и последующей инактивацией репрессора трансляции 4E-связывающего белка (4E-BP), что способствует сборке комплекса эукариотических факторов инициации трансляции eIF4F [20].

Кроме того, mTOR регулирует трансляцию фосфорилированием и активацией S6 киназы 1 и 2 (S6K1 и 2). Активированная S6K1 фосфорилирует или связывает несколько белков, включая

эукариотический фактор элонгации 2 (eEF2K), S6K1 Aly/REF (SKAR), ядерный кэп-связывающий белок размером 80 кДа (CBP80) и eIF4B, что способствует регуляции инициации и элонгации трансляции [21,22]. Помимо этого, S6K1 и S6K2 активируются во время митоза [23].

Более того, mTOR также контролирует трансляцию белка посредством регуляции биогенеза рибосом. mTOR участвует в синтезе компонентов рибосом, регулируя экспрессию и процессинг пре-рибосомальных РНК, экспрессию рибосомальных белков и синтез 5S рибосомальной РНК [24]. Процесс рибосомального биогенеза включает несколько этапов [25] и определяется не только скоростью синтеза рибосомальных компонентов, но и ядерным импортом рибосомальных белков, сбором рибосом в ядрышко и их экспортом в цитоплазму [26, 27]. Недавние исследования показали, что mTOR совместно с белком ядерных пор RanBP2 (Ran Binding Protein 2) регулирует ядерный транспорт рибосомальных белков [28].

В состав mTOR комплекса 2 входят mTOR, Rictor (Rapamycin insensitive companion of mTOR), SIN1 (mammalian stress-activated protein kinase interacting protein), mLST8, Deptor и Protor (Protein observed with rictor-1) белки [9, 29, 30].

TOR комплекс 2 контролирует пространственную организацию роста клеток, регулируя структуру и полярность цитоскелета, а также гликолиз, гликогенез, липогенез и глюконеогенез посредством Akt фосфорилирования. Выживание клеток, пролиферация и метаболизм зависят от активности Akt, которая позитивно регулирует выше названные процессы, путем фосфорилирования различных эффекторов [4, 20].

Кроме того, mTORC2 регулирует организацию актинового цитоскелета. Именно нокдаун по mTORC2, а не по mTORC1 прекращает полимеризацию актина и клеточное распластывание при добавлении ростовых факторов сыворотки [20].

Активность mTORC2 зависит от уровня глюкозы, при этом аминокислотное голодание не влияет на его киназную активность. Исследования показали, что клеточный баланс АТФ контролирует основную киназную активность mTORC2 и фосфорилирование Akt по Thr-450 сайту [31].

Обобщая имеющиеся в литературе данные, можно сказать, что активность комплекса mTORC1 определяет рост клеток (их размер) в ответ на поступление аминокислот, ростовых факторов и изменение энергетического ресурса. Под контролем mTORC1 находятся процессы трансляции, транскрипции, биогенеза рибосом и аутофагии.

В отличие от млекопитающих, где TOR белок кодируется одним геном, у *Saccharomyces cerevisiae* было идентифицировано два гомолога TOR гена (TOR1 и TOR2) [33-35]. Они модулируют рост клеток в зависимости от уровня питательных веществ посредством функционального регулирования белкового синтеза, необходимого для перехода клетки из G1 в S фазу клеточного цикла. Это регулирование происходит за счет активации эукариотического фактора инициации трансляции eIF4F и РНК-полимераз I и III. Другие функции TOR были также описаны у почкующихся дрожжей, где TOR1 и TOR2 контролируют метаболизм питательных веществ за счет связывания цитоплазматических транскрипционных факторов, кроме того TOR2 участвует в организации цитоскелета [32].

Основными компонентами TORC1 у дрожжей являются TOR (TOR1 или TOR2), KOG1 и LST8 белки, в то время как ключевыми компонентами TORC2 у дрожжей служат TOR2, AVO1, AVO3 и LST8 белки. TOR2 белок имеет важное значение для жизнеспособности клеток, потому как TOR2 может заменить TOR1 в TORC1, но не может быть замещен TOR1 белком в TORC2 [33-35].

Уже существуют неопровержимые доказательства ведущей роли mTOR в регуляции старения, аутофагии, синтеза белков, регуляции митохондриальных функций и многих других клеточных программ в клетках животных и дрожжей.

Однако в противоположность mTOR сигнальной системы, на данный момент pTOR (plant TOR) сигналинг в клетках растений пока еще слабо изучен.

Гомологи TOR комплекса 1 и его ингибирование у растений. В настоящее время в геноме многих растений идентифицированы гены, кодирующие предполагаемые ортологи TOR белка, в том числе *Arabidopsis thaliana*, кукурузы, риса и некоторых водорослей [36, 37]. Фотосинтезирующие организмы, такие как модельное растение *Arabidopsis thaliana*, содержат один ген, кодирующий TOR белок, что характерно и для других эукариот за исключением дрожжей.

Нуклеотидная последовательность TOR гена у *Arabidopsis thaliana* (AtTOR, At1g50030) на 40% идентична последовательностям TOR генов дрожжей и млекопитающих [38].

Гены, кодирующие два RAPTOR/KOG1 белка, были также идентифицированы у *Arabidopsis thaliana* в двух независимых лабораториях и названы по-разному, что соответствует At3g08850 (AtRaptor 1, AtRaptor 1b) и At5g01770 (AtRaptor 2, AtRaptor 1a) генам [39,40]. Нуклеотидные последовательности данных белков имеют сходство как с KOG1 белком дрожжей, так и RAPTOR белком млекопитающих.

Два гомолога LST8 гена, AtLST8-1(At3g18140) и AtLST8-2(At2g22040), высоко консервативные с последовательностями других эукариот (75%) были обнаружены у *Arabidopsis thaliana*. Из двух генов, кодирующих LST8 белок у *Arabidopsis thaliana*, AtLST8-1 ген экспрессируется на более высоком уровне и во всех органах растения [41].

Тот факт, что у *Arabidopsis thaliana* RAPTOR1 взаимодействует с HEAT повторными областями TOR белка, а LST8-1 непосредственно связывается с FKBP-рапамицин-связывающей областью (FRB) и киназным доменом TOR, указывает что они являются функциональными компонентами TOR сигнализации в клетках растений [41, 42].

Недавние исследования показали, что TOR киназа у *Arabidopsis thaliana* фосфорилирует человеческий фактор инициации трансляции 4E-BP, а также участвует в модуляции фосфорилирования S6K киназы, что подтверждает существование консервативного и функционального TOR комплекса 1 у растений [43, 44].

На сегодняшний день, нет никаких доказательств наличия TOR комплекса 2 у растений, так как ключевые гены, кодирующие компоненты данного комплекса, такие как Rictor и SIN1 отсутствуют в геноме фотосинтезирующих организмов. Однако, растения могут по-прежнему обладать функциональным эквивалентом TOR комплекса 2, хотя его сложные компоненты могут отличаться от тех, что входят в его состав у дрожжей и млекопитающих [45].

Однако, в отличие от млекопитающих и дрожжей, у большинства наземных растений TOR киназа нечувствительна к рапамицину и растения способны расти даже при его высоких концентрациях в среде [38]. Это объясняется тем, что белки семейства FKBP *Arabidopsis thaliana* (AtFKBPs) не способны образовывать тройной комплекс с FRB областью AtTOR в присутствии рапамицина. При этом в трансгенных линиях, экспрессирующих дрожжевой белок ScFKBP12 (*Sc* – *Saccharomyces cerevisiae*), происходило связывание комплекса ScFKBP12-рапамицин с FRB областью AtTOR, что приводило к задержке роста первичного корня и снижению накопления высокомолекулярных полисом [46, 47].

Ввиду неспособности рапамицина ингибировать активность TOR комплекса 1 у растений, прогресс в исследованиях TOR сигнального пути у последних сильно зависит от наличия конкретных и работоспособных инструментов. Недавно группой исследователей были разработаны TOR ингибиторы нового поколения с целью ингибирования TOR сигнального пути эффективнее рапамицина в терапии рака [48]. Все эти новые ингибиторы TOR являются АТФ-конкурентными, так как они нацелены на АТФ-связывающий карман киназного домена и называются ингибиторами активного сайта TOR (asTORis) [49]. Они были отобраны за их специфичность к TOR киназе в экспериментах *in vitro* с широким ассортиментом протеинкиназ [50].

Так как киназный домен TOR гена высоко консервативен, было исследовано влияние АТФ-фазных конкурентных ингибиторов первого и второго поколения, недавно разработанных для TOR киназы человека, на рост *Arabidopsis thaliana*. Было показано, что АТФ-фазные конкурентные ингибиторы в доза-зависимой манере тормозят рост первичных корней и корневых волосков, а также влияют на размер клеток меристематической зоны [51].

Роль TOR сигнализации в росте и развитии растений. Филогенетическая консервативность TOR сигнального пути у дрожжей и животных и его центральная роль в регуляции клеточного роста, предполагает значимую роль TOR сигнализации для всех эукариот, в том числе и растений.

Мутантные линии *tor-1* и *tor-2* показали, что нарушение структуры и функций AtTOR гена приводит к преждевременному прекращению развития эндосперма и эмбриона. При помощи репортерного гена GUS, встроенного в AtTOR ген посредством T-ДНК вставки, было показано, что AtTOR экспрессируется в эмбрионе, эндосперме и во всех первичных меристемах растения, при этом экспрессия в дифференцированных клетках не наблюдалась [38].

Если в клетках млекопитающих экспрессия TOR гена наблюдается во всех типах тканей [52], то у *Arabidopsis* TOR ген экспрессируется не повсеместно. Возможно, это связано с тем, что процесс роста зрелых клеток растений происходит за счет расширения вакуоли и клеточной стенки, когда как процесс роста клеток других эукариотических организмах включает синтез цитозольных компонентов [2]. Тем не менее, исследования показали, что активность TOR киназы также связана с модификацией клеточных стенок и развитием корневых волосков у *Arabidopsis thaliana* [53].

Мутации в киназном домене AtTOR имеют большую функциональную значимость и отражаются на ходе эмбриогенеза, постэмбриональном развитии и уровне экспрессии 45S рРНК. Так мутантные линии имеющие выраженные дефекты киназного домена характеризовались летальностью эмбриона на стадии 16-32 клеточного зародыша, при этом избыточная экспрессия полноразмерного TOR гена или киназного домена вызывала нарушения в развитии меристем, органов растений, продолжительности цветения и старения [54].

Имеются данные, что уровень экспрессии AtTOR гена положительно коррелирует с ростом, урожайностью семян и устойчивостью к осмотическому стрессу. Сильное подавление экспрессии AtTOR гена индуцибельной РНК-интерференцией приводит к остановке роста проростков, что, как и в случае действия гормона абсцизовой кислоты приводит к раннему старению [55].

Меристемы охватывают ствольные клетки и клетки-предшественники, которые поддерживают постэмбриональный рост всех органов растений. Недавние исследования показали, что TOR сигнальный путь контролирует активацию и становление корневых меристем в ответ на фотосинтез и глюкоза-опосредованный сигнал посредством гликолиза и митохондриального биоэнергетического аппарата [44].

Нарушение функций компонентов TORC1 комплекса также приводит к изменениям в росте и развитии растений. Последние исследования показали, что мутации в гене *AtLST8-1* влияют на вегетативный рост и развитие растений [41].

RAPTOR/KOG1 белок является обязательным партнером TOR киназы и его гомологи были идентифицированы в геноме риса и *Arabidopsis thaliana*. Исследования показали, что Т-ДНК вставка в гене *AtRaptor1* у *Arabidopsis thaliana* приводит к ранней задержке развития эмбриона, тогда как мутантная линия по *AtRaptor2* гену не имеет никаких видимых отклонений в развитии эмбриона и росте растения [39]. Тем не менее, результаты других исследований показали, что мутантные линии по двум генам *AtRaptor* характеризуются нормальным эмбриональным развитием, но при этом они не способны поддерживать постэмбриональный меристема опосредованный рост. Нарушение функций *AtRaptor1* гена приводит к широкому спектру пороков в развития растения, что проявляется в росте и структуре первичного корня и задержке образования листовых пластинок [40]. В сравнении, нокаут гена *Kog1*, гомолога *Raptor* белка у дрожжей *S.cerevisiae*, приводит к летальности эмбриона [9], а нокаун экспрессии гена *Raptor* в клетках млекопитающих посредством РНК интерференции значительно снижает активность TOR комплекса 1 [30].

Очевидно, что влияние активности TOR киназы на фенотипические признаки растений сопровождается сложными изменениями в метаболизме и клеточных процессах, поддерживающих гомеостаз клетки.

Растения, обладающие условной пониженной экспрессией AtTOR гена, характеризовались значительными изменениями в экспрессии генов клеточного цикла, модификации клеточной стенки и старения, а также изменениями в уровне транскриптов и метаболитов [56].

Недавние исследования открыли новый субстрат TOR киназы у растений- E2Fa транскрипционный фактор, который необходим для активации S-фазы клеточного цикла. Глюкоза-опосредованный TOR сигналинг контролирует транскрипцию генов, участвующих в первичном и вторичном метаболизмах, клеточном цикле, транскрипции, транспорте и сворачивании белков [44].

Подавление экспрессии TOR гена РНК-интерференцией, химическое ингибирование TOR гена или мутации в LST8 белке приводят к накоплению крахмала, трикарбоновых кислота и триглицеридов [41, 44, 55, 56]. Изменения TOR активности также влияет на метаболизм азота с изменением уровня глутамин, нитратов и экспрессией генов, связанных с их метаболизмом [57].

Мутации в гене *AtLST8-1* также приводят к увеличению уровня пролина и глутамин, что говорит о важной роли LST8 белка и TOR комплекса1, соответственно, в регуляции накопления аминокислот у *Arabidopsis th*. Кроме того, белок LST8-1 играет важную роль в регуляции синтеза

мио-инозитола и раффинозы в процессе адаптации растений к росту в условиях длительного светового дня [41].

Значительный рост в уровне свободных аминокислот, наблюдаемый при сниженной TOR активности, возможно, связан с уменьшением частоты синтеза белка, либо вследствие увеличения переработанного белка после активации аутофагии.

Аутофагия является основным катаболическим процессом, при котором клетки заключают свои цитоплазматические компоненты в двумембранные структуры, и направляет их в вакуоли или лизосомы для дальнейшей деградации [58].

У млекопитающих и дрожжей, TOR комплекс 1 фосфорилирует Atg13 киназу, тем самым предотвращая ее связывание с Atg17 и, таким образом, блокируя аутофагию [59].

У *Arabidopsis thaliana* были идентифицированы два предполагаемых ATG13 гомолога [60]. Снижение экспрессии TOR гена приводит к конститутивной активации аутофагии, что предполагает негативную регуляцию аутофагии TOR киназой у *Arabidopsis thaliana* [61].

Гомологи многих предполагаемых TOR регуляторов и субстратов обнаружены в геномах растений. Домены S6K киназы высоко консервативны у растений и животных, более того регуляторные участки фосфорилирования идентифицированные у S6K человека, также присутствуют в последовательности *Arabidopsis*. Геном *Arabidopsis* содержит два гомолога S6 киназы – AtS6K1 (At3g08720) и AtS6K2 (At3g08730). Фосфорилирование сайта Thr388/Thr389 киназы S6K у человека используется в качестве маркера активности TOR киназы. Данный сайт сохраняется и у S6K киназы растений [62, 63].

У дрожжей, основными субстратами TOR комплекса 1 являются Sch9 (функциональный гомолог S6K) и TAP42 / TIP41 (PP2A фосфатаза - взаимодействующий комплекс) [64]. Геном *Arabidopsis* содержит гомологи как TAP42 (AtTAP46), так TIP41 белков [65]. Кроме того, исследования, проведенные на *Schizosaccharomyces pombe*, показали, что TOR2 участвует в регуляции мейоза предположительно посредством фосфорилирования Mei-2 РНК-связывающего белка [66]. Белки класса Mei-2 способствует развитию мейоза у дрожжей. У *Arabidopsis* Mei2-подобные гены (AML) также играют важную роль в регуляции мейоза и вегетативного роста, что предполагает наличие консервативных механизмов контроля мейоза у дрожжей и растений [67]. Однако в настоящее время остается неясным являются ли растительные Mei2-подобные белки субстратом для TOR фосфорилирования.

У растений TOR также регулирует активность PP2A фосфатазы. Впервые данное регулирование было описано у дрожжей, где TAP42 после фосфорилирования TOR комплекс 1, связывается с PP2A для регуляции своей активности. По аналогии с дрожжами и животными, PP2A фосфатаза растений регулирует широкий спектр процессов, связанных с изменением активности белка при серин/треонин фосфорилировании [68].

Несмотря на то, что растения проявляют некоторую общность с животными, внутриклеточная передача сигналов значительно отличается. У животных, рецептор-активируемые киназы PI3Ks класса I играют ключевую роль в активации TOR и продукции фосфоинозитола (PtdIns), который в свою очередь приводит к активации мембран-зависимых PDK киназ. У растений не было обнаружено гомологов PI3Ks киназ, при этом фосфоинозитол (PtdIns) детектируется у растений, что предполагает существование альтернативных механизмов для фосфолипид-зависимой активации TOR киназы [45].

Также в геноме растений отсутствует RTKs (рецепторная тирозинкиназа) [69] и консервативное семейство GPCRs киназ (рецепторы G- белка) [70,71], которые играют ключевую роль в активации TOR в животных. Вместо данных киназ, у растений имеются гормональные сигнальные пути, которые не имеют никаких эквивалентов среди других эукариот [72].

Известно, что основным гормоном роста и развития растений служит ауксин. Исследования Schepetilnikov и др (2013) показали, что ауксин активирует TOR, который в свою очередь регулирует экспрессию ауксин-индуцируемых генов. Кроме того, что ауксин также контролирует множество ключевых регуляторов селективной трансляции белка в пост-транскрипционной фазе [73].

Как известно, TOR контролируют трансляции белка через инициации трансляции в дрожжах и животных, но его роль менее понятна у растений. Ранее было показано, что TOR участвует в активации р70 рибосомальной S6 киназу (S6K) [22]. Неактивная S6K киназа связана с полисомами, при

этом, когда TOR активируется ауксином, он фосфорилирует S6K, что приводит к диссоциации полисом и активации S6K [73]. Однако, посредники передачи сигнала от ауксина к TOR пока неизвестны.

Наши исследования показали, что TOR комплекс 1 также задействован в регуляции метаболизма абсцизовой кислоты АБК [74], что предполагает важную его роль в клеточном ответе растений на солевой стресс.

В целом, на рисунке 3 представлена характеристика TOR сигнального пути у растений.

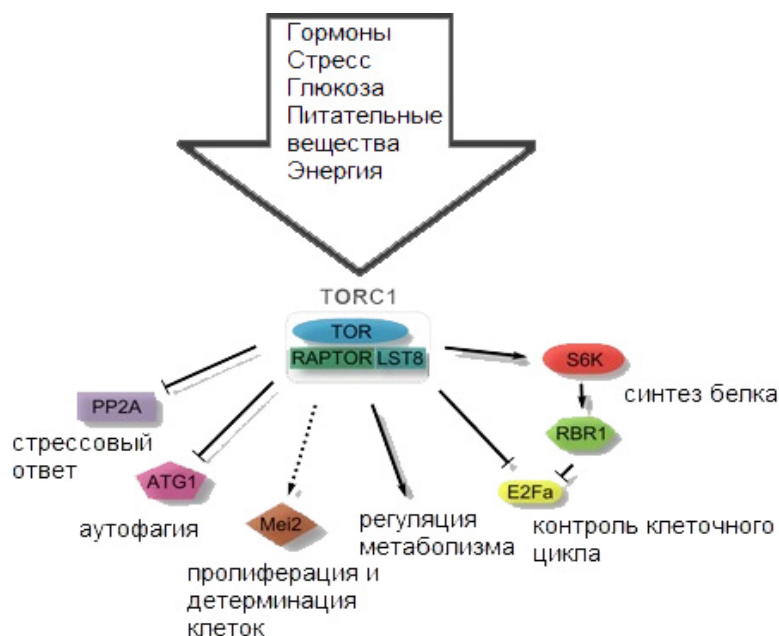


Рисунок 3 – TOR сигнальный путь у растений

Заключение. На сегодняшний день не вызывает сомнений, что несмотря на различия в строении и стратегии роста у дрожжей, растений и животных, TOR-комплекс играет ключевую роль в координации процессов роста и развития в зависимости от наличия питательных веществ, энергии и внешних сигналов [4, 8].

Геном *Arabidopsis thaliana* кодирует TOR и основные компоненты TOR-комплекса 1. Кроме того, некоторые предполагаемые TOR эффекторы и регуляторы сохраняются. Изменение активности TOR киназы и уровня экспрессии TOR гена приводят к изменениям в росте и развитии растений. Более того, нарушение функций компонентов pTOR комплекса 1, AtRaptor и AtLST8-1, также приводит к задержке вегетативного роста, снижению апикальной доминантности и ненормальному развитию цветка, что подтверждает ключевую роль TOR сигнализации в управлении ростом и развитием растений [45].

Несмотря на последние открытия, молекулярные функции и механизмы регуляции TOR киназы на белковом уровне в растительных клетках остаются малоизученными, что объясняется отсутствием молекулярных и биохимических подходов для определения активности TOR киназы и эмбриональной летальностью *tor null* мутантов у *Arabidopsis thaliana* [75].

Понимание того, как несмотря на различия в строении и стратегии роста у дрожжей, растений и животных, одна протеинкиназа выступает в качестве главного регулятора и модулирует множество клеточных процессов посредством нескольких партнеров и эффекторов в сложных сигнальных сетях остается важным в физиологии растений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Veit B. Stem cell signalling networks in plants // Plant Mol. Biol. – 2006. – Vol. 60. – P. 793-810.
- [2] Ingram G., Waites R. Keeping it together: co-ordinating plant growth // Plant Biol. – 2006. – Vol. 9. – P. 12-20.
- [3] Wolters H., Jürgens G. Survival of the flexible: hormonal growth control and adaptation in plant development // Nat. Rev. Genet. – 2009. – Vol. 10. – P. 305-317.

- [4] Wullschleger S., Loewith R., Hall M.N. TOR signaling in growth and metabolism // *Cell*. – 2006. – Vol. 124. – P. 471-484.
- [5] Laplante M., Sabatini D.M. mTOR signaling in growth control and disease // *Cell*. – 2012. – Vol. 149. – P. 274-293.
- [6] Robaglia C., Thomas M., Meyer C. Sensing nutrient and energy status by SnRK1 and TOR kinases // *Current Opinion in Plant Biology*. – 2012. – Vol. 15. – P. 301-307.
- [7] Cornu M., Albert V., Hall M.N. mTOR in aging, metabolism, and cancer // *Curr. Opin. Genet. Dev.* – 2013. – Vol. 23. – P. 53-62.
- [8] Берсимбай Р.И., Булгакова О.В., Омаров Р.Т., Сарбасов Д. Роль mTOR сигнальной системы в регуляции клеточных функций // *Доклады НАН РК*. – 2010. – № 5. – С. 82-90.
- [9] Loewith R., Jacinto E., Wullschleger S., Lorberg A., Crespo J.L., Bonenfant D., Oppliger W., Jenoe P., Hall, M.N. Two TOR complexes, only one of which is rapamycin sensitive, have distinct roles in cell growth control // *Mol. Cell*. – 2002. – Vol. 10. – P. 457-468.
- [10] Kay J.E., Kromwel L., Doe, S.E., Denyer M. Inhibition of T and B lymphocyte proliferation by rapamycin // *Immunology*. – 1991. – Vol. 72. – P. 544-549.
- [11] Bierer B.E., Jin Y.J., Fruman D.A., Calvo V., Burakoff S.J. FK 506 and rapamycin: molecular probes of T-lymphocyte activation // *Transplant Proc.* – 1991. – Vol. 6. – P. 2850-2855.
- [12] Knutson B.A. Insights into the domain and repeat architecture of target of rapamycin // *J. Struct. Biol.* – 2010. – Vol. 170. – P. 354-363.
- [13] Foster K.G., Fingar D.C. Mammalian target of rapamycin (mTOR) conducting the cellular signaling symphony // *J. Biol. Chem.* – 2010. – Vol. 285. – P. 14071-14077.
- [14] Demidenko Z.N., Zubova S.G., Bukreeva E.I., Pospelov V.A., Pospelova T.V., Blagosklonny M.V. Rapamycin decelerates cellular senescence // *Cell Cycle*. – 2009. – Vol. 8. – P. 1888-1895.
- [15] Cao K., Graziotto J.J., Blair C.D., Mazulli J.R., Erdos M.R., Krainc D., Collins F.S. Rapamycin reverses cellular phenotypes and enhances mutant protein clearance in Hutchinson-Gilford progeria syndrome cells // *Science Transl. Med.* – 2011. – Vol. 3. – P. 1-11.
- [16] Yang Q. and Guan Kun-Liang. Expanding mTOR signaling // *Cell Research*. – 2007. – Vol. 17. – P. 666-681.
- [17] Guertin D.A., Stevens D.M., Thoreen C.C., Burds A.A., Kalaany N.Y., Moffat J., Brown M., Fitzgerald K.J., Sabatini D.M. Ablation in mice of the mTORC components raptor, rictor, or mLST8 reveals that mTORC2 is required for signaling to Akt-FOXO and PKCalpha, but not S6K1 // *Dev. Cell*. – 2006. – Vol. 11. – P. 859-871.
- [18] Hara K., Maruki Y., Long X., Yoshino K., Oshiro N., Hidayat S., Tokunaga C., Avruch J., Yonezawa K. Raptor, a binding partner of target of rapamycin (TOR), mediates TOR action // *Cell*. – 2002. – Vol. 110. – P. 177-189.
- [19] Proud C. Dynamic Balancing: DEPTOR Tips the Scales // *J. Mol. Cell. Bio.* – 2009. – Vol. 1. – P. 61-63.
- [20] Hay N., Sonenberg, N. Upstream and downstream of mTOR // *Genes Dev.* – 2004. – Vol. 18. – P. 1926-1945.
- [21] Zoncu R., Efeyan A., Sabatini D.M. mTOR: from growth signal integration to cancer, diabetes and ageing // *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* – 2011. – Vol. 12. – P. 21-35.
- [22] Ma X.M., Blenis J. Molecular mechanisms of mTOR-mediated translational control // *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* – 2009. – Vol. 10. – P. 307-318.
- [23] Boyer D., Quintanilla R., Lee-Fruman K.K. Regulation of catalytic activity of S6 kinase 2 during cell cycle // *Mol. Cell Biochem.* – 2008. – Vol. 307. – P. 59-64.
- [24] Mayer C., Grummt I. Ribosome biogenesis and cell growth: mTOR coordinates transcription by all three classes of nuclear RNA polymerases // *Oncogene*. – 2006. – Vol. 25. – P. 6384-6391.
- [25] Li Z., Lee I., Moradi E., Hung N.J., Johnson A.W., Marcotte E.M. Rational extension of the ribosome biogenesis pathway using network-guided genetics // *PLoS Biol.* – 2009. – Vol. 7(10). – e1000213
- [26] Jakel S., Gorlich D. Importin beta, transportin, RanBP5 and RanBP7 mediate nuclear import of ribosomal proteins in mammalian cells // *EMBO J.* – 1998. – Vol. 17(15). – P. 4491-4502.
- [27] Fromont-Racine M., Senger B., Saveanu C., Fasiolo F. Ribosome assembly in eukaryotes // *Gene*. – 2003. – Vol. 313. – P. 17-42.
- [28] Kazyken D., Kaz Y., Kiyan V., Zhylykibayev A.A., Chen C.H., Agarwal N.K., Sarbassov D. The nuclear import of ribosomal proteins is regulated by mTOR // *Oncotarget*. – 2014. – Vol. 5(20). – P. 9577-93.
- [29] Hara K., Maruki Y., Long X., Yoshino K., Oshiro N., Hidayat S., Tokunaga C., Avruch J., Yonezawa K. Raptor, a binding partner of target of rapamycin (TOR), mediates TOR action // *Cell*. – 2002. – Vol. 110. – P. 177-189.
- [30] Kim D.H., Sarbassov D.D., Ali S.M., King J.E., Latek R.R., Erdjument-Bromage H., Tempst P., Sabatini D.M. mTOR interacts with raptor to form a nutrient-sensitive complex that signals to the cell growth machinery // *Cell*. – 2002. – Vol. 110. – P. 163-175.
- [31] Chen C.H., Kiyan V., Zhylykibayev A.A., Kazyken D., Bulgakova O., Page K.E., Bersimbaev R.I., Spooner E., Sarbassov D. Autoregulation of the mechanistic target of rapamycin (mTOR) complex 2 integrity is controlled by an ATP-dependent mechanism // *J Biol Chem.* – 2013. – Vol. 288(38). – P. 27019-30.
- [32] Schmelzle T., Hall M. N. TOR, a central controller of cell growth // *Cell*. – 2000. – Vol. 103. – P. 253-262.
- [33] Kunz J., Henriquez R., Schneider U., Deuter-Reinhard M., Movva N.R., Hall M.N. Target of rapamycin in yeast, TOR2, is an essential phosphatidylinositol kinase homolog required for G1 progression // *Cell*. – 1993. – Vol. 73. – P. 585-596.
- [34] Helliwell S.B., Wagner P., Kunz J., Deuter-Reinhard M., Henriquez R., Hall M.N. TOR1 and TOR2 are structurally and functionally similar but not identical phosphatidylinositol kinase homologues in yeast // *Mol. Biol. Cell*. – 1994. – Vol. 5. – P. 105-118.
- [35] Helliwell S.B., Howald I., Barbet N., Hall M.N. TOR2 is part of two related signaling pathways coordinating cell growth in *Saccharomyces cerevisiae* // *Genetics*. – 1998. – Vol. 148. – P. 99-112.

- [36] Agredano-Moreno L., Reyes de la Cruz H., Martínez-Castilla L.P., Sánchez de Jiménez E. Distinctive expression and functional regulation of the maize (*Zea mays* L.) TOR kinase ortholog // *Mol. Biosyst.* – 2007. – Vol. 3. – P. 794-802.
- [37] Crespo J.L., Díaz-Troya S., Florencio F.J. Inhibition of target of rapamycin signaling by rapamycin in the unicellular green alga *Chlamydomonas reinhardtii* // *Plant Physiol.* – 2005. – Vol. 139. – P. 1736-1749.
- [38] Menand B., Desnos T., Nussaume L., Berger F., Bouchez D., Meyer C., Robaglia C. Expression and disruption of the Arabidopsis TOR (target of rapamycin) gene // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* – 2002. – Vol. 99. – P. 6422-6427.
- [39] Deprost D., Truong H.N., Robaglia C., Meyer C. An Arabidopsis homolog of RAPTOR/KOG1 is essential for early embryo development // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 2005. – Vol. 326. – P. 844-850.
- [40] Anderson G.H., Velt B., Hanson M.R. The Arabidopsis AtRaptor genes are essential for post-embryonic plant growth // *BMC Biol.* – 2005. – Vol. 3. – P. 12.
- [41] Moreau M., Azzopardi M., Clement J., Dobrenel T., Marchive C., Renne C., Martin-Magniette M.L., Tacconat L., Renou J.P., Robaglia C., Meyer C. Mutations in the Arabidopsis homolog of LST8/GβL, a partner of the target of Rapamycin kinase, impair plant growth, flowering, and metabolic adaptation to long days // *Plant Cell.* – 2012. – Vol. 24. – P. 463-481.
- [42] Mahfouz M.M., Kim S., Delauney A.J., Verma D.P. Arabidopsis TARGET OF RAPAMYCIN interacts with RAPTOR, which regulates the activity of S6 kinase in response to osmotic stress signals // *Plant Cell.* – 2006. – Vol. 18. – P. 477-490.
- [43] Xiong Y., Sheen J. Rapamycin and glucose-target of rapamycin (TOR) protein signaling in plants // *J. Biol. Chem.* – 2012. – Vol. 287. – P. 2836-2842.
- [44] Xiong Y., McCormack M., Li L., Hall Q., Xiang C., Sheen J. Glucose-TOR signalling reprograms the transcriptome and activates meristems // *Nature.* – 2013. – Vol. 496. – P. 181-186.
- [45] Xiong Y., Sheen J. The role of target of rapamycin signaling networks in plant growth and metabolism. *Plant Physiol.* – 2014. – Vol. 164. – P. 499-512.
- [46] Xu Q., Liang S., Kudla J., Luan S. Molecular characterization of a plant FKBP12 that does not mediate action of FK506 and rapamycin // *Plant J.* – 1998. – Vol. 15. – P. 511-519.
- [47] Sormani R., Yao L., Menand B., Ennar N., Lecampion C., Meyer C., Robaglia, C. *Saccharomyces cerevisiae* FKBP12 binds Arabidopsis thaliana TOR and its expression in plants leads to rapamycin susceptibility // *BMC Plant Biology.* – 2007. – Vol. 7. – P. 26.
- [48] Gerard M., Deleersnijder A., Demeulemeester J., Debyser Z., Baekelandt V. Unraveling the role of peptidyl-prolyl isomerases in neurodegeneration // *Molecular Neurobiology.* – 2011. – Vol. 44. – P. 13-27.
- [49] Dowling R.J., Topisirovic I., Fonseca B.D., Sonenberg N. 2010. Dissecting the role of mTOR: lessons from mTOR inhibitors // *Biochimica et Biophysica Acta.* – 2010. – Vol. 1804. – P. 433-439.
- [50] Liu Q., Kirubakaran S., Hur W., Niepel M., Westover K., Thoreen C.C., Wang J., Ni J., Patricelli M.P., Vogel K., Riddle S., Waller D.L., Traynor R., Sanda T., Zhao Z., Kang S.A., Zhao J., Look A.T., Sorger P.K., Sabatini D.M., Gray N.S. Kinome-wide selectivity profiling of ATP-competitive mammalian target of rapamycin (mTOR) inhibitors and characterization of their binding kinetics // *Journal of Biological Chemistry.* – 2012. – Vol. 287. – P. 9742-9752.
- [51] Montané M.H., Menand B. ATP-competitive mTOR kinase inhibitors delay plant growth by triggering early differentiation of meristematic cells but no developmental patterning change // *J. Exp. Bot.* – 2013. – Vol. 64. – P. 4361-4374.
- [52] Brown E.L., Albers M. W., Shin T.B., Ichikawa K., Keith C.T., Lane W.S., Schreiber S.L. A mammalian protein targeted by G1-arresting rapamycin-receptor complex // *Nature.* – 1994. – Vol. 369. – P. 756-758.
- [53] Leiber R-M., John F., Verherbruggen Y., Diet A., Knox J.P., Ringli C. The TOR pathway modulates the structure of cell walls in Arabidopsis // *Plant Cell.* – 2010. – Vol. 22. – P. 1898-1908.
- [54] Ren M., Qiu S., Venglat P., Xiang D., Feng L., Selvaraj G., Datla R. Target of rapamycin regulates development and ribosomal RNA expression through kinase domain in Arabidopsis // *Plant Physiol.* – 2011. – Vol. 155. – P. 1367-1382.
- [55] Deprost D., Yao L., Sormani R., Moreau M., Leterreux G., Nicolai M., Bedu M., Robaglia C., Meyer C. The Arabidopsis TOR kinase links plant growth, yield, stress resistance and mRNA translation // *EMBO Reports.* – 2007. – Vol. 8. – P. 864-870.
- [56] Ren M., Venglat P., Qiu S., Feng L., Cao Y., Wang E., Xiang D., Wang J., Alexander D., Chalivendra S., Logan D., Mattoo A., Selvaraj G., Datla R. Target of Rapamycin signaling regulates metabolism, growth, and life span in Arabidopsis // *Plant Cell.* – 2012. – Vol. 24. – P. 4850-4874.
- [57] Caldana C., Li Y., Leisse A., Zhang Y., Bartholomaeus L., Fernie A.R., Willmitzer L. and Giavalisco P. Systemic analysis of inducible target of rapamycin mutants reveal a general metabolic switch controlling growth in Arabidopsis thaliana // *Plant J.* – 2013. – Vol. 73. – P. 897-909.
- [58] Li F., Vierstra R.D. Autophagy: a multifaceted intracellular system for bulk and selective recycling // *Trends Plant Sci.* – 2012. – Vol. 17. – P. 526-537.
- [59] Jewell J.L., Russell R.C., Guan K.L. Amino acid signalling upstream of mTOR // *Nat Rev Mol Cell Biol.* – 2013. – Vol. 14. – P. 133-139.
- [60] Suttangkakul A., Li F., Chung T., Vierstra R.D. The ATG1/ATG13 protein kinase complex is both a regulator and a target of autophagic recycling in Arabidopsis // *Plant Cell.* – 2011. – Vol. 23. – P. 3761-3779.
- [61] Liu Y., Bassham D.C. TOR is a negative regulator of autophagy in Arabidopsis thaliana // *PLoS ONE.* – 2010. – Vol. 5. – e11883.
- [62] Turck F., Kozma S., Thomas G., Nagy F. *Saccharomyces cerevisiae* FKBP12 binds Arabidopsis thaliana TOR and its expression in plants leads to rapamycin susceptibility // *Mol. Cell. Biol.* – 1998. – Vol. 18. – P. 2038-2044.
- [63] Turck F., Zilbermann F., Kozma S., Thomas G., Nagy F. Phytohormones participate in an S6 kinase signal transduction pathway in Arabidopsis // *Plant Physiol.* – 2004. – Vol. 134. – P. 1527-1535.
- [64] Huber A., Bodenmiller B., Uotila A., Stahl M., Wanka S., Gerrits B., Aebersold R., Loewith R. Characterization of the rapamycin-sensitive phosphoproteome reveals that Sch9 is a central coordinator of protein synthesis // *Genes Dev.* – 2009. – Vol. 23. – P. 1929-1943.

- [65] Harris D., Myrick T., Rundle S. The Arabidopsis homolog of yeast TAP42 and mammalian alpha4 binds to the catalytic subunit of protein phosphatase 2A and is induced by chilling // *Plant Physiol.* – 1999. – Vol. 121. – P. 609-617.
- [66] Alvarez B., Moreno S. Fission yeast Tor2 promotes cell growth and represses cell differentiation // *J Cell Sci.* – 2006. – Vol. 119. – P. 4475-4485.
- [67] Kaur J., Sebastian J., Siddiqi I. The Arabidopsis-me12-like genes play a role in meiosis and vegetative growth in Arabidopsis // *Plant Cell.* – 2006. – Vol. 18. – P. 545-559.
- [68] Uhrig R.G., Labandera A.-M., Moorhead G.B. Arabidopsis PPP family of serine/threonine protein phosphatases: many targets but few engines // *Trends Plant Sci.* – 2013. – Vol. 18. – P. 505-513.
- [69] Bevan M., Walsh S. The Arabidopsis genome: a foundation for plant research // *Genome Res.* – 2005. – Vol. 15. – P. 1632-1642.
- [70] Urano D., Jones A.M. “Round up the usual suspects”: a comment on nonexistent plant G protein-coupled receptors // *Plant Physiol.* – 2013. – Vol. 161. – P. 1097-1102.
- [71] Taddese B., Upton G.J.G., Bailey G.R., Jordan S.R. D., Abdulla N.Y., Reeves P.J. and Reynolds C.A. Do plants contain G protein-coupled receptors? // *Plant Physiol.* – 2014. – Vol. 164. – P. 287-307.
- [72] Vanstraelen M. and Benkova E. Hormonal interactions in the regulation of plant development // *Annu. Rev. Cell Dev. Biol.* – 2012. – Vol. 28. – P. 463-487.
- [73] Schepetilnikov M., Dimitrova M., Mancera-Martinez E., Geldreich A., Keller M., Ryabova L.A. TOR and S6K1 promote translation reinitiation of uORF-containing mRNAs via phosphorylation of eIF3h // *EMBO J.* – 2013. – Vol. 32. – P. 1087-1102.
- [74] Kravchenko A., Citerne S., Jehanno I., Bersimbaev R.I., Veit B., Meyer C., Leprince A.-S. Mutation in the Arabidopsis Lst8 and Raptor genes encoding partners of the TOR complex, or inhibition of TOR activity decrease abscisic acid (ABA) synthesis // *Biochem Biophys Res Commun.* – 2015. – Vol. 467. – P. 992-997.
- [75] Rexin D., Meyer C., Robaglia C., Veit B. TOR signalling in plants // *Biochem J.* – 2015. – Vol. 470. – P. 1-14.

REFERENCES

- [1] Veit B. Stem cell signalling networks in plants // *Plant Mol. Biol.* 2006. Vol. 60. P. 793-810.
- [2] Ingram G., Waites R. Keeping it together: co-ordinating plant growth // *Plant Biol.* 2006. Vol. 9. P. 12-20.
- [3] Wolters H., Jürgens G. Survival of the flexible: hormonal growth control and adaptation in plant development // *Nat. Rev. Genet.* 2009. Vol. 10. P. 305-317.
- [4] Wullschlegel S., Loewith R., Hall M.N. TOR signaling in growth and metabolism // *Cell.* 2006. Vol. 124. P. 471-484.
- [5] Laplante M., Sabatini D.M. mTOR signaling in growth control and disease // *Cell.* 2012. Vol. 149. P. 274-293.
- [6] Robaglia C., Thomas M., Meyer C. Sensing nutrient and energy status by SnRK1 and TOR kinases // *Current Opinion in Plant Biology.* 2012. Vol. 15. P. 301-307.
- [7] Cornu M., Albert V., Hall M.N. mTOR in aging, metabolism, and cancer // *Curr. Opin. Genet. Dev.* 2013. Vol. 23. P. 53-62.
- [8] Берсимбай Р.И., Булгакова О.В., Омаров Р.Т., Сарбасов Д. Роль mTOR сигнальной системы в регуляции клеточных функций // Доклады НАН РК. 2010. № 5. С. 82-90.
- [9] Loewith R., Jacinto E., Wullschlegel S., Lorberg A., Crespo J.L., Bonenfant D., Oppliger W., Jenoe P., Hall, M.N. Two TOR complexes, only one of which is rapamycin sensitive, have distinct roles in cell growth control // *Mol. Cell.* 2002. Vol. 10. P. 457-468.
- [10] Kay J.E., Kromwel L., Doe, S.E., Denyer M. Inhibition of T and B lymphocyte proliferation by rapamycin // *Immunology.* 1991. Vol. 72. P. 544-549.
- [11] Bierer B.E., Jin Y.J., Fruman D.A., Calvo V., Burakoff S.J. FK 506 and rapamycin: molecular probes of T-lymphocyte activation // *Transplant Proc.* 1991. Vol. 6. P. 2850- 2855.
- [12] Knutson B.A. Insights into the domain and repeat architecture of target of rapamycin // *J. Struct. Biol.* 2010. Vol. 170. P. 354-363.
- [13] Foster K.G., Fingar D.C. Mammalian target of rapamycin (mTOR) conducting the cellular signaling symphony // *J. Biol. Chem.* 2010. Vol. 285. P. 14071-14077.
- [14] Demidenko Z.N., Zubova S.G., Bukreeva E.I., Pospelov V.A., Pospelova T.V., Blagosklonny M.V. Rapamycin decelerates cellular senescence // *Cell Cycle.* 2009. Vol. 8. P. 1888-1895.
- [15] Cao K., Graziotto J.J., Blair C.D., Mazulli J.R., Erdos M.R., Krainc D., Collins F.S. Rapamycin reverses cellular phenotypes and enhances mutant protein clearance in Hutchinson-Gilford progeria syndrome cells // *Science Transl. Med.* 2011. Vol. 3. P. 1-11.
- [16] Yang Q. and Guan Kun-Liang. Expanding mTOR signaling // *Cell Research.* 2007. Vol. 17. P. 666-681.
- [17] Guertin D.A., Stevens D.M., Thoreen C.C., Burds A.A., Kalaany N.Y., Moffat J., Brown M., Fitzgerald K.J., Sabatini D.M. Ablation in mice of the mTORC components raptor, rictor, or mLST8 reveals that mTORC2 is required for signaling to Akt-FOXO and PKCalpha, but not S6K1 // *Dev. Cell.* 2006. Vol. 11. P. 859-871.
- [18] Hara K., Maruki Y., Long X., Yoshino K., Oshiro N., Hidayat S., Tokunaga C., Avruch J., Yonezawa K. Raptor, a binding partner of target of rapamycin (TOR), mediates TOR action // *Cell.* 2002. Vol. 110. P. 177-189.
- [19] Proud C. Dynamic Balancing: DEPTOR Tips the Scales // *J. Mol. Cell. Bio.* 2009. Vol. 1. P. 61-63.
- [20] Hay N., Sonenberg, N. Upstream and downstream of mTOR // *Genes Dev.* 2004. Vol. 18. P. 1926-1945.
- [21] Zoncu R., Efeyan A., Sabatini D.M. mTOR: from growth signal integration to cancer, diabetes and ageing // *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* 2011. Vol. 12. P. 21-35.
- [22] Ma X.M., Blenis J. Molecular mechanisms of mTOR-mediated translational control // *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* 2009. Vol. 10. P. 307-318.
- [23] Boyer D., Quintanilla R., Lee-Fruman K.K. Regulation of catalytic activity of S6 kinase 2 during cell cycle // *Mol. Cell Biochem.* 2008. Vol. 307. P. 59-64.

- [24] Mayer C., Grummt I. Ribosome biogenesis and cell growth: mTOR coordinates transcription by all three classes of nuclear RNA polymerases // *Oncogene*. 2006. Vol. 25. P. 6384-6391.
- [25] Li Z., Lee I., Moradi E., Hung N.J., Johnson A.W., Marcotte E.M. Rational extension of the ribosome biogenesis pathway using network-guided genetics // *PLoS Biol*. 2009. Vol. 7(10). e1000213
- [26] Jakel S., Gorlich D. Importin beta, transportin, RanBP5 and RanBP7 mediate nuclear import of ribosomal proteins in mammalian cells // *EMBO J.* – 1998. – Vol. 17(15). – P. 4491-4502.
- [27] Fromont-Racine M., Senger B., Saveanu C., Fasiolo F. Ribosome assembly in eukaryotes // *Gene*. 2003. Vol. 313. P. 17-42.
- [28] Kazyken D., Kaz Y., Kiyani V., Zhylybayev A.A., Chen C.H., Agarwal N.K., Sarbassov D. The nuclear import of ribosomal proteins is regulated by mTOR // *Oncotarget*. 2014. Vol. 5(20). P. 9577-93.
- [29] Hara K., Maruki Y., Long X., Yoshino K., Oshiro N., Hidayat S., Tokunaga C., Avruch J., Yonezawa K. Raptor, a binding partner of target of rapamycin (TOR), mediates TOR action // *Cell*. 2002. Vol. 110. P. 177-189.
- [30] Kim D.H., Sarbassov D.D., Ali S.M., King J.E., Latek R.R., Erdjument-Bromage H., Tempst P., Sabatini D.M. mTOR interacts with raptor to form a nutrient-sensitive complex that signals to the cell growth machinery // *Cell*. 2002. Vol. 110. P. 163-175.
- [31] Chen C.H., Kiyani V., Zhylybayev A.A., Kazyken D., Bulgakova O., Page K.E., Bersimbaev R.I., Spooner E., Sarbassov D. Autoregulation of the mechanistic target of rapamycin (mTOR) complex 2 integrity is controlled by an ATP-dependent mechanism // *J Biol Chem*. 2013. Vol. 288(38). P. 27019-30.
- [32] Schmelzle T., Hall M. N. TOR, a central controller of cell growth // *Cell*. 2000. Vol. 103. P. 253-262.
- [33] Kunz J., Henriquez R., Schneider U., Deuter-Reinhard M., Movva N.R., Hall M.N. Target of rapamycin in yeast, TOR2, is an essential phosphatidylinositol kinase homolog required for G1 progression // *Cell*. 1993. Vol. 73. P. 585-596.
- [34] Helliwell S.B., Wagner P., Kunz J., Deuter-Reinhard M., Henriquez R., Hall M.N. TOR1 and TOR2 are structurally and functionally similar but not identical phosphatidylinositol kinase homologues in yeast // *Mol. Biol. Cell*. 1994. Vol. 5. P. 105-118.
- [35] Helliwell S.B., Howald I., Barbet N., Hall M.N. TOR2 is part of two related signaling pathways coordinating cell growth in *Saccharomyces cerevisiae* // *Genetics*. 1998. Vol. 148. P. 99-112.
- [36] Agredano-Moreno L., Reyes de la Cruz H., Martínez-Castilla L.P., Sánchez de Jiménez E. Distinctive expression and functional regulation of the maize (*Zea mays* L.) TOR kinase ortholog // *Mol. Biosyst*. 2007. Vol. 3. P. 794-802.
- [37] Crespo J.L., Díaz-Troya S., Florencio F.J. Inhibition of target of rapamycin signaling by rapamycin in the unicellular green alga *Chlamydomonas reinhardtii* // *Plant Physiol*. 2005. Vol. 139. P. 1736-1749.
- [38] Menand B., Desnos T., Nussaume L., Berger F., Bouchez D., Meyer C., Robaglia C. Expression and disruption of the *Arabidopsis* TOR (target of rapamycin) gene // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2002. Vol. 99. P. 6422-6427.
- [39] Deprost D., Truong H.N., Robaglia C., Meyer C. An *Arabidopsis* homolog of RAPTOR/KOG1 is essential for early embryo development // *Biochem. Biophys. Res. Commun*. 2005. Vol. 326. P. 844-850.
- [40] Anderson G.H., Velt B., Hanson M.R. The *Arabidopsis* AtRaptor genes are essential for post-embryonic plant growth // *BMC Biol*. 2005. Vol. 3. P. 12.
- [41] Moreau M., Azzopardi M., Clement J., Dobreneil T., Marchive C., Renne C., Martin-Magniette M.L., Tacconat L., Renou J.P., Robaglia C., Meyer C. Mutations in the *Arabidopsis* homolog of LST8/GβL, a partner of the target of Rapamycin kinase, impair plant growth, flowering, and metabolic adaptation to long days // *Plant Cell*. 2012. Vol. 24. P. 463-481.
- [42] Mahfouz M.M., Kim S., Delauney A.J., Verma D.P. *Arabidopsis* TARGET OF RAPAMYCIN interacts with RAPTOR, which regulates the activity of S6 kinase in response to osmotic stress signals // *Plant Cell*. 2006. Vol. 18. P. 477-490.
- [43] Xiong Y., Sheen J. Rapamycin and glucose-target of rapamycin (TOR) protein signaling in plants // *J. Biol. Chem*. 2012. Vol. 287. P. 2836-2842.
- [44] Xiong Y., McCormack M., Li L., Hall Q., Xiang C., Sheen J. Glucose-TOR signalling reprograms the transcriptome and activates meristems // *Nature*. 2013. Vol. 496. P. 181-186.
- [45] Xiong Y., Sheen J. The role of target of rapamycin signaling networks in plant growth and metabolism. *Plant Physiol*. 2014. Vol. 164. P. 499-512.
- [46] Xu Q., Liang S., Kudla J., Luan S. Molecular characterization of a plant FKBP12 that does not mediate action of FK506 and rapamycin // *Plant J*. 1998. Vol. 15. P. 511-519.
- [47] Sormani R., Yao L., Menand B., Ennar N., Lecampion C., Meyer C., Robaglia, C. *Saccharomyces cerevisiae* FKBP12 binds *Arabidopsis thaliana* TOR and its expression in plants leads to rapamycin susceptibility // *BMC Plant Biology*. 2007. Vol. 7. P. 26.
- [48] Gerard M., Deleersnijder A., Demeulemeester J., Debyser Z., Baekelandt V. Unraveling the role of peptidyl-prolyl isomerases in neurodegeneration // *Molecular Neurobiology*. 2011. Vol. 44. P. 13-27.
- [49] Dowling R.J., Topisirovic I., Fonseca B.D., Sonenberg N. 2010. Dissecting the role of mTOR: lessons from mTOR inhibitors // *Biochimica et Biophysica Acta*. 2010. Vol. 1804. P. 433-439.
- [50] Liu Q., Kirubakaran S., Hur W., Niepel M., Westover K., Thoreen C.C., Wang J., Ni J., Patricelli M.P., Vogel K., Riddle S., Waller D.L., Traynor R., Sanda T., Zhao Z., Kang S.A., Zhao J., Look A.T., Sorger P.K., Sabatini D.M., Gray N.S. Kinome-wide selectivity profiling of ATP-competitive mammalian target of rapamycin (mTOR) inhibitors and characterization of their binding kinetics // *Journal of Biological Chemistry*. 2012. Vol. 287. P. 9742-9752.
- [51] Montané M.H., Menand B. ATP-competitive mTOR kinase inhibitors delay plant growth by triggering early differentiation of meristematic cells but no developmental patterning change // *J. Exp. Bot.* –2013. Vol. 64. P. 4361-4374.
- [52] Brown E.L., Albers M. W., Shin T.B., Ichikawa K., Keith C.T., Lane W.S., Schreiber S.L. A mammalian protein targeted by G1-arresting rapamycin-receptor complex // *Nature*. 1994. Vol. 369. P. 756-758.
- [53] Leiber R-M., John F., Verhertbruggen Y., Diet A., Knox J.P., Ringli C. The TOR pathway modulates the structure of cell walls in *Arabidopsis* // *Plant Cell*. 2010. Vol. 22. P. 1898-1908.
- [54] Ren M., Qiu S., Venglat P., Xiang D., Feng L., Selvaraj G., Datla R. Target of rapamycin regulates development and ribosomal RNA expression through kinase domain in *Arabidopsis* // *Plant Physiol*. 2011. Vol. 155. P. 1367-1382.

- [55] Deprost D., Yao L., Sormani R., Moreau M., Leterreux G., Nicolai M., Bedu M., Robaglia C., Meyer C. The Arabidopsis TOR kinase links plant growth, yield, stress resistance and mRNA translation // *EMBO Reports*. 2007. Vol. 8. P. 864-870.
- [56] Ren M., Venglat P., Qiu S., Feng L., Cao Y., Wang E., Xiang D., Wang J., Alexander D., Chalivendra S., Logan D., Mattoo A., Selvaraj G., Datla R. Target of Rapamycin signaling regulates metabolism, growth, and life span in Arabidopsis // *Plant Cell*. 2012. Vol. 24. P. 4850-4874.
- [57] Caldana C., Li Y., Leisse A., Zhang Y., Bartholomaeus L., Fernie A.R., Willmitzer L. and Gialvalisco P. Systemic analysis of inducible target of rapamycin mutants reveal a general metabolic switch controlling growth in Arabidopsis thaliana // *Plant J*. 2013. Vol. 73. P. 897-909.
- [58] Li F., Vierstra R.D. Autophagy: a multifaceted intracellular system for bulk and selective recycling // *Trends Plant Sci*. 2012. Vol. 17. P. 526-537.
- [59] Jewell J.L., Russell R.C., Guan K.L. Amino acid signalling upstream of mTOR // *Nat Rev Mol Cell Biol*. 2013. Vol. 14. P. 133-139.
- [60] Suttangkakul A., Li F., Chung T., Vierstra R.D. The ATG1/ATG13 protein kinase complex is both a regulator and a target of autophagic recycling in Arabidopsis // *Plant Cell*. 2011. Vol. 23. P. 3761-3779.
- [61] Liu Y., Bassham D.C. TOR is a negative regulator of autophagy in Arabidopsis thaliana // *PLoS ONE*. 2010. Vol. 5. e11883.
- [62] Turck F., Kozma S., Thomas G., Nagy F. Saccharomyces cerevisiae FKBP12 binds Arabidopsis thaliana TOR and its expression in plants leads to rapamycin susceptibility // *Mol. Cell. Biol*. 1998. Vol. 18. P. 2038-2044.
- [63] Turck F., Zilbermann F., Kozma S., Thomas G., Nagy F. Phytohormones participate in an S6 kinase signal transduction pathway in Arabidopsis // *Plant Physiol*. 2004. Vol. 134. P. 1527-1535.
- [64] Huber A., Bodenmiller B., Uotila A., Stahl M., Wanka S., Gerrits B., Aebersold R., Loewith R. Characterization of the rapamycin-sensitive phosphoproteome reveals that Sch9 is a central coordinator of protein synthesis // *Genes Dev*. 2009. Vol. 23. P. 1929-1943.
- [65] Harris D., Myrick T., Rundle S. The Arabidopsis homolog of yeast TAP42 and mammalian alpha4 binds to the catalytic subunit of protein phosphatase 2A and is induced by chilling // *Plant Physiol*. 1999. Vol. 121. P. 609-617.
- [66] Alvarez B., Moreno S. Fission yeast Tor2 promotes cell growth and represses cell differentiation // *J Cell Sci*. 2006. Vol. 119. P. 4475-4485.
- [67] Kaur J., Sebastian J., Siddiqi I. The Arabidopsis-mei2-like genes play a role in meiosis and vegetative growth in Arabidopsis // *Plant Cell*. 2006. Vol.18. P. 545-559.
- [68] Uhrig R.G., Labandera A.-M., Moorhead G.B. Arabidopsis PPP family of serine/threonine protein phosphatases: many targets but few engines // *Trends Plant Sci*. 2013. Vol. 18. P. 505-513.
- [69] Bevan M., Walsh S. The Arabidopsis genome: a foundation for plant research // *Genome Res*. 2005. Vol. 15. P. 1632-1642.
- [70] Urano D., Jones A.M. "Round up the usual suspects": a comment on nonexistent plant G protein-coupled receptors // *Plant Physiol*. 2013. Vol. 161. P. 1097-1102.
- [71] Taddese B., Upton G.J.G., Bailey G.R., Jordan S.R. D., Abdulla N.Y., Reeves P.J. and Reynolds C.A. Do plants contain G protein-coupled receptors? // *Plant Physiol*. 2014. Vol. 164. P. 287-307.
- [72] Vanstraelen M. and Benkova E. Hormonal interactions in the regulation of plant development // *Annu. Rev. Cell Dev. Biol*. 2012. Vol. 28. P. 463-487.
- [73] Schepetilnikov M, Dimitrova M, Mancera-Martinez E, Geldreich A, Keller M, Ryabova LA TOR and S6K1 promote translation reinitiation of uORF-containing mRNAs via phosphorylation of eIF3h // *EMBO J*. 2013. Vol. 32. P. 1087-1102.
- [74] Kravchenko A., Citerne S., Jehanno I., Bersimbaev R.I., Veit B., Meyer C., Leprince A-S. Mutation in the Arabidopsis Lst8 and Raptor genes encoding partners of the TOR complex, or inhibition of TOR activity decrease abscisic acid (ABA) synthesis // *Biochem Biophys Res Commun*. 2015. Vol. 467. P. 992-997.
- [75] Rexin D., Meyer C., Robaglia C., Veit B. TOR signalling in plants // *Biochem J*. 2015. Vol. 470. P. 1-14.

ӨСІМДІКТЕРДЕГІ TOR СИГНАЛИЗАЦИЯ

А. П. Кравченко, Р. И. Берсимбаев

Клеткалық биология және биотехнология ҒЗИ.

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Түйін сөздер: AtTOR, TOR кешені, *Arabidopsis thaliana*, AtRaptor, AtLST8, S6K1, PP2A.

Аннотация. Өсімдіктердің өсуі клеткалық қоршаған ортаның өзгеріп отыратын жағдайына жауап беретін көптеген сигналдық жолдармен байланысты. Эукариотты организмдердегі белгілі сигнал жолдарының арасында TOR сигнализация жасушаның және тұтас ағзаның дамуын байланыстыра отырып, қоршаған ортаның экзогенді сигналдарын қабылдаудың және трансдукцияның негізгі компоненттерінің бірі болып табылады. *Arabidopsis thaliana*-да жасалған көптеген тәжірибелер TOR сигнализация жолдарының белок синтезімен зат алмасудың негізгі реттегіш рөлін, сондай-ақ TOR-кешенінің компоненттерінің эмбриогенез, меристемалардың активтенуі, тамыр мен жапырақтың өсуі, гүлдену және қартаю сияқты басқа биологиялық процестерге қатысуын көрсетеді. Бұл қысқа шолу өсімдіктердегі TOR сигнал жүйесі аумағындағы соңғы зерттеулердің мәліметтері қарастырылған.

Поступила 02.02.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 138 – 143

**STUDY OF CONCENTRATION
OF *AZOTOBACTER CHROOCOCCUM* NITROGEN-FIXING
BACTERIA BIOMASS BY POLYMERIC COMPOSITIONS BASED
ON WATER-SOLUBLE POLYMERS**

U. Kaliyeva, B. Mutaliyeva, A. Duisebekova, G. M. Madybekova

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

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan,

South-Kazakhstan State pedagogical institute, Shymkent, Kazakhstan

Keywords: Azotobacter chroococcum, nitrogen-fixing bacteria, soil, bacteria, culture, biofertilizers, inoculums, fermentation.

Abstract. The combined effects of the processing biomass concentration of Azotobacter chr. with water-soluble polymers for easier applying them long lifetime as biofertilizers for wheat by using the experimental design are presented. To concentrate the microorganisms Azotobacter chroococcum it was used water-soluble polymers, which lead to aggregation of biomass. The efficiency of flocculation is measured as percent decrease in turbidity (% CP). % PO - the decrease of optical density (at 600 nm) of the suspending medium after flocculation in comparison with the optical density of before flocculation. The experiments were carried out using a fermenter with 20 l capacity, as the reactor. All processing parameters were online monitored. Meaning of value of clarified layer optical density are closed to meaning of value of fugate optical density value ($D=0,195$), obtained by centrifuging of bacterial suspension at $n=15000$ ob/min for 30 min., to provide 99,5% purification of fugate from bacterial cells. For more efficient adaptation of Azotobacter chroococcum stains for wheat roots to develop better inoculation practices for use as biofertilizers and in restoration settings, and the results of measurements campaigns carried out in order to provide data about the optimization biofertilizers production. To determine the potential of high potency inoculants for wheat to overcome indigenous soil populations of less efficient organisms, and to contribute to significant improvement in crop yield where the soil already contains nitrogen-fixing bacteria.

УДК 579.222

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ
БИОМАССЫ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ
AZOTOBACTER CHROOCOCCUM ПОЛИМЕРНЫМИ
КОМПОЗИЦИЯМИ НА ОСНОВЕ
ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ**

У. Калиева, Б. Ж. Муталиева, А. Дуйсебекова, Г. М. Мадыебекова

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

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Южно-Казахстанский государственный педагогический институт, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: Azotobacter chroococcum, азотфиксирующие бактерии, почва, микроорганизмы, среда, биоудобрения, инокулюм, брожение.

Аннотация. В статье приводятся данные результатов исследований комбинированного эффекта концентрирования биомассы микроорганизмов Azotobacter chr. водорастворимыми полимерами для применения

их как биоудобрений для пшеницы. Для концентрирования микроорганизмов *Azotobacter chroococcum* были использованы водорастворимые полимеры, которые приводят к агрегированию биомассы. Эффективность флокуляции измеряют в виде процентного снижения помутнения (% СП). % СП – это снижение оптической плотности (при 600 нм) суспендирующей среды после флокуляции по сравнению с оптической плотностью до флокуляции. Эксперименты были проведены в ферментере объемом 20 л. Все параметры процесса были под мониторингом. Значение оптической плотности осветленного слоя были близки к значениям оптической плотности фугата ($D = 0,195$), полученный центрифугированием бактериальной суспензии при $n = 15000$ об/мин в течение 30 мин, для получения 99,5% чистоты фугата от бактериальных клеток. Приведены результаты измерений, проведенных с целью получения данных об оптимизации производства биоудобрений, для более эффективной адаптации штаммов *Azotobacter chroococcum* к корням пшеницы с использованием в дальнейшем как биоудобрений необходимо разработать более эффективные методы инокуляции. Для этого необходимо определить более высокий потенциал инокулянтов для пшеницы по-сравнению с менее эффективными коренными микроорганизмами почвы, а также способствовать значительному улучшению урожайности, где почва уже содержит азотфиксирующие бактерии.

Загрязнение почв химическими удобрениями способствует большим проблемам окружающей среде и здоровью человека. Химические азотные удобрения разлагаются в нитраты и легко проникают в почву. Из-за водорастворимости и может оставаться в подземных водах длительное время, добавление соединений азота из года в год приводит к его накоплению. Избыток азота может вызвать респираторные заболевания, заболевания сердца, а также несколько видов рака, а также может "ингибировать" рост культур, увеличение производства пыльцы аллергенных, и потенциально влияют на динамику нескольких трансмиссивных заболеваний, таких как малярия и холера. Поэтому использование природных биоудобрений, которые содержат азотфиксирующие бактерии имеет большое практическое значение как природных азотфиксаторов для корней пшеницы. Одним из наиболее важных преимуществ использования биоудобрений является уменьшенная необходимость использовать другие формы удобрений, многие из которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Например, синтетические азотные удобрения, как известно, накапливаются в виде солей в почве после длительного использования, в результате чего почва менее плодородна с течением времени. Если биоудобрения являются эффективными для оздоровления почвы и растительной жизни, общая обстановка здоровее, так как качество воздуха и воды неразрывно связаны с качеством почвы.

До сих пор методы, используемые для внесения биоудобрений, в любом случае вряд ли нанесут вред жизни растений или окружающей среде, но необходимо все-таки гарантировать, что они будут помогать. Это явно невыгодное положение по-сравнению с питательными веществами на основе удобрений, которые надежно обеспечивают количественные результаты.

Причина этого кроется в многочисленных факторов, которые должны быть приведены в соответствие для микробов в биоудобрениях, чтобы быть эффективными для той цели, для которой они предусмотрены.

Их эффективность является продуктом сложных химических и биологических взаимодействий, которые сами по себе подвергаются влиянию влаги, температуры, pH и других параметров окружающей среды [1-19].

Если условия не являются правильными для микроорганизмов для размножения и жизнедеятельности, их численность, скорее всего, иссякнет, и пользователь будет впустую тратить время и деньги на продукт, который не подходит для почвенных условий.

Таким образом, разработка биоудобрения на основе клубеньковых штаммов, которые являются более эффективными, чем другие штаммы, является актуальной и перспективной. Вот причина, почему биоудобрения должны также надежно обеспечить количественные результаты. Исследование условий культивирования микроорганизмов для получения биоудобрений на основе *Azotobacter chroococcum* и производственных стратегий для всех типов почвы по-прежнему остается актуальной. Кроме того, важным является то, что микроорганизмы, используемые для производства бактериальных препаратов, способствуют снабжению растений не только элементами минерального питания, но и также физиологически-активными веществами [20].

Схема производства бактериальных удобрений также включает методы концентрирования биомасс из культуральной жидкости. Для этой цели широко используются различные поверх-

ностно-активные вещества, обладающие флокулирующими свойствами. Таким образом, в данной работе были также исследованы процессы концентрирования биомассы микроорганизмов с использованием флокулянтов, основанных на водорастворимых полимерах.

Материалы и методы исследования

В качестве материала для экспериментов использованы штаммы азотфиксирующих микроорганизмов *Azotobacter chroococcum*. Для получения чистой культуры дикий штамм был выделен из почвы. Были использованы следующие ингредиенты: 1 кг почвы, 5 г суперфосфата, 1 столовая ложка мела, 200–250 г воды. Слой почвы был меньше, чем 10 см. Затем посуда с почвой, перемешанной с ингредиентами, была накрыта бумагой и поставлена в теплое, темное место на неделю. Появление слизи на поверхности почвы свидетельствует о развитии бактерий *Azotobacter*.

На твердую среду Эшби помещается 0,1 г изолированного слоя слизи из поверхности почвы с помощью петли. Морфологический анализ был проведен микроскопией. Бактерии рода *Azotobacter* являются относительно большими (1–2 мм в диаметре), и овальной формы, но могут иметь разные формы – от сферической до палочкообразной. На микроскопических препаратах клетки могут располагаться одиночно, в парах, кластерах, и молодые формы имеют флагеллу и способны медленно передвигаться.

Питательная среда Эшби: маннит, гидрофосфат калия, гидратированный сульфат магния, сульфат калия, хлорид кальция, агар.

Накопление культуры микроорганизмов поддерживается периодическим пересевом на свежую питательную среду. Пересев бактериальной культуры проводится 3–4 раза. Для получения сухого биологического препарата производится пересев на жидкую среду Федорова для накопления культуры. После центрифугирования жидкость отделяется от микроорганизмов. Затем полученная биомасса высушивается в сушильном шкафу.

Жидкая среда Федорова содержит следующее: двухосновной гидрофосфат калия, гидрофосфат кальция, сульфат магния, сульфат калия, хлорид натрия, хлорид железа, карбонат кальция, меласса, смесь микроэлементов – 1 мл, рН 6,8–7,0.

Для концентрирования микроорганизмов *Azotobacter chroococcum* были использованы водорастворимые полимеры, которые приводят к агрегированию биомассы. Эффективность флокуляции измеряют в виде процентного снижения помутнения (% СП). % СП – это снижение оптической плотности (при 600 нм) суспендирующей среды после флокуляции по сравнению с оптической плотностью до флокуляции.

Результаты и обсуждение

Проведение процесса флокуляции при температуре ниже 15 и выше 40 приводит к значительному снижению скорости образования и седиментации флокул, что характеризуется резким повышением оптической плотности осветленного слоя и снижением полноты седиментации биомассы.

Проведение процесса при рН выше 7 приводит к эффективности флокуляции и снижению соосаждения, но снижение рН выше 3 могут вести к частичной денатурации белков и снижению качества готового продукта.

Проведение процесса флокуляции при концентрации 0,5% приводит к стабилизации суспензии бактериальных клеток, но при концентрации 0,01% флокуляции не происходит.

Для обоснования выбранных условий границы уменьшаются графики зависимости оптической плотности осветленного слоя надосадочной жидкости (D) и отношение высоты осветленного слоя к оптической плотности этого слоя (nos/D) от температуры и рН.

Как видно из рисунка 1–4, эффективность флокуляции (ncI/D 300, D 0,4) достигается только в интервале температур 15–40 °С и рН 3–7.

Как флокулянт были использованы поликомплекс водорастворимого полимера на основе полистиренсульфоната с противоположно-заряженным поверхностно-активным веществом при концентрации полимера 0,03%.

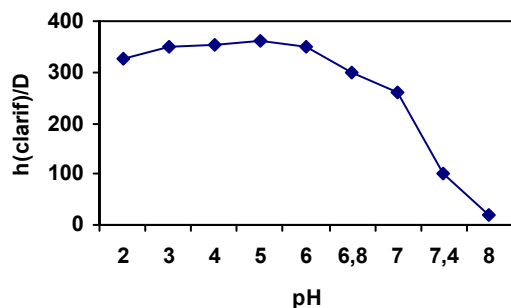


Рисунок 1 – Зависимость относительной высоты осветленного слоя (эффективность параметров процесса флокуляции) от pH

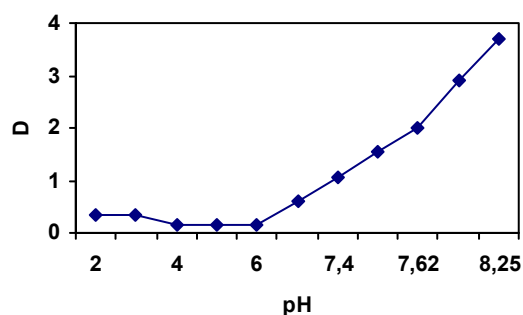


Рисунок 2 – Зависимость эффективности параметров процесса флокуляции от pH

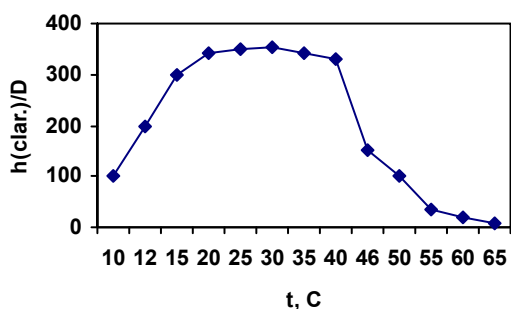


Рисунок 3 – Зависимость относительной высоты осветленного слоя (эффективность параметров процесса флокуляции) от температуры. $C_{\text{флок.}} = 0,035\%$, pH = 4,7

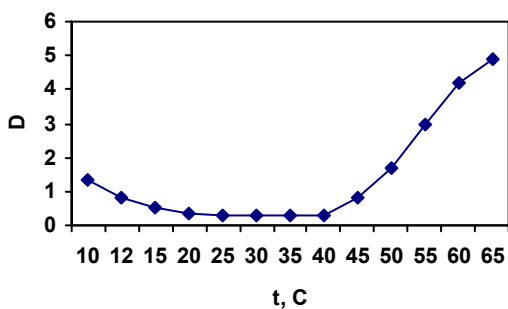


Рисунок 4 – Зависимость эффективности параметров процесса флокуляции от температуры. $C_{\text{флок.}} = 0,035\%$, pH = 4,7

Эффективность флокуляции была оценена по значению оптической плотности (D) осветленного слоя супернатанта, относительной высоты осветленного слоя и полученного осадка и высоты осадка ($h_{\text{осв.}}$).

Через 30 минут после добавления флокулянта значение параметров достигает $D = 0,197$, $h_{\text{осв.}} = 95\%$, $h_{\text{осв.}}/D = 483$.

Таблица 1 содержит данные разные концентраций флокулянта, температуры, pH.

Таблица 1 – Данные эффективности процесса флокуляции при различных концентрациях флокулянта, температуры, pH

Пример	Концентрация флокулянта, $C_{\text{флок.}}$, %	t, °C	pH	Время осаждения t, мин	Оптическая плотность, D	$h_{\text{осв.}}/D$
1	0,03	30	4,5	15	0,2	475
2	0,01	15	3,0	30	0,31	308
3	0,1	40	5,0	20	0,3	317
4	0,5	25	7,0	25	0,32	297
5	0,05	35	6,0	20	0,26	366
6	0,005	45	7,5	50	9,3	–
7	0,6	10	7,5	60	8,9	–
Сравнение с известными флокулянтами из литературы	0,12	60	4,7	60	0,29	328

Как видно из примеров 1–5, в ряду всех исследований наблюдается эффективность флокуляции и соосаждение бактериальной биомассы. Значение оптической плотности осветленного слоя близки к значениям оптической плотности фугата ($D = 0,195$), полученного центрифугированием бактериальной суспензии при $n = 15\ 000$ об/мин 30 мин., достигает 99,5% очистки фугата от бактериальных клеток.

Выводы. Проводить процесс флокуляции следует при температуре 25–30 °С, который ведет к значительному повышению скорости образования и седиментации флокул, что характеризуется резким снижением оптической плотности осветленного слоя и повышением степени полноты седиментации биомассы. Проведение процесса при pH 5-6 повышает эффективность флокуляции и соосаждение, проведение процесса флокуляции при концентрации больше 0,5% ведет к стабилизации суспензии бактериальных клеток.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кретович В.Л., Любимов В.И. Биохимия фиксации азота // Природа. – 1964. – № 12. – С. 14-21.
- [2] Мишустин Е.Н., Шильникова В.К. Биологическая фиксация атмосферного азота. – М., 1968.
- [3] Федоров М.В. Биологическая фиксация азота атмосферы. – 2 изд. – М., 1952.
- [4] Доросинский Л.М. Бактериальные удобрения – дополнительное средство повышения урожая. – М., 1965.
- [5] Быков В.А., Крылов И.А., Манаков М.Н. и др. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов. – М.: Высшая школа, 1987. – С. 142.
- [6] Хотянович А.В. Методы культивирования азотфиксирующих бактерий, способы получения и применение препаратов на их основе (методические рекомендации). – Л., 1991. – С. 60.
- [7] Шерстобоева Е.В., Дудинова И.А., Крамаренко С.Н., Шерстобоев Н.К. Биопрепараты азотфиксирующих бактерий: проблемы и перспективы применения // Микробиол. журн. – 1997. – 59. – № 4. – С. 109-119.
- [8] Логинов О.Н., Пугачева Е.Г., Силищев Н.Н. и др. Оценка влияния штаммов бактерий-антагонистов рода *Azotobacter* на поражение корневыми гнилями и урожайность посевов яровой мягкой пшеницы // С.-х. биология. Сер. Биология растений. – 2004. – № 5. – С. 104-108.
- [9] Завалин А.А., Калдаурова Т.М., Чернова Л.С. Влияние препаратов азотфиксирующих микроорганизмов на питание и продуктивность яровой пшеницы // Агробиохимия. – 1997. – № 3. – С. 33-40.
- [10] Шотт П.Р. Биологическая фиксация азота в однолетних агроценозах лесостепной зоны Западной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Барнаул, 2007. – 38 с.
- [11] Martyniuk S., Martyniuk M. Occurrence of *Azotobacter* Spp. in Some Polish Soils // Polish Journal of Environmental Studies. – 2003. – 12 (3). P. 371-374.
- [12] Kumar R., Bhatia R., Kukreja K., Behl R.K., Dudeja S.S., Narula N. Establishment of *Azotobacter* on plant roots: chemotactic response, development and analysis of root exudates of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) // Journal of Basic Microbiology. – 2007. 47(5). – P. 436-439. – doi:10.1002/jobm.200610285. PMID 17910096.
- [13] Bruinsma M., Kowalchuk G.A., Van Veen J.A. Effects of genetically modified plants on microbial communities and processes in soil // Biol. and Fert. Soil. – 2003. – 37, N 6. – P. 329-337.
- [14] Miller R.W., Eady R.R. Molybdenum and vanadium nitrogenases of *Azotobacter chroococcum*. Low temperature favours N₂ reduction by vanadium nitrogenase. // Biochemistry Journal. – 1988. – 256 (2). – P. 429-432. – PMC 1135427. PMID 3223922.
- [15] Ahmad F., Ahmad I., Khan M. S. Indole Acetic Acid Production by the Indigenous Isolates of *Azotobacter* and Fluorescent *Pseudomonas* in the Presence and Absence of Tryptophan // Turkish Journal of Biology. – 2005. – (29). – P. 29-34.
- [16] Oblisami G., Santhanakrishnan P., Pappiah C.M., Shabnugavelu K.G. Effect of *Azotobacter* Inoculant And Growth Regulators on the Growth of Cashew // Acta Horticulturae (ISHS). – (108). – P. 44-49.
- [17] Rajae S., Alikhani H.A., Raiesi F. Effect of Plant Growth Promoting Potentials of *Azotobacter chroococcum* Native Strains on Growth, Yield and Uptake of Nutrients in Wheat // Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. – 2007. – 11 (41). – 297 с.
- [18] Neeru Narula, ed. *Azotobacter* in Sustainable Agriculture. – New Delhi. – 2000. – ISBN 81-239-0661-7.
- [19] Young J.M., Park D.C. Probable synonymy of the nitrogen-fixing genus *Azotobacter* and the genus *Pseudomonas* // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. – 2007. – 57 (Pt 12). – P. 2894-2901. – doi:10.1099/ijs.0.64969-0. PMID 18048745.
- [20] Лещинская И.Б. Современная промышленная микробиология // Биология. – 2000.

REFERENCES

- [1] Kretovich V.L., V.I Lyubimov biochemistry of nitrogen fixation. *Nature*, **1964**, number 12, C 14-21.
- [2] Mishustin E.N., Shilnikov and VK biological fixation of atmospheric nitrogen, M, **1968**.
- [3] Fedorov M.V., biological fixation of atmospheric nitrogen 2nd ed., M, **1952**.
- [4] Dorosinsky L.M. Bacterial fertilizers - an additional means of increasing the yield, the M **1965**.
- [5] Bykov V.A., Krylov I.A., Manakov M.N. et al. Microbiological production of biologically active substances and preparations, M, *Graduate School*, **1987**, C 142.
- [6] Khotyanovich A.V. Methods of cultivation of nitrogen-fixing bacteria, methods of preparation and use of preparations based on them (methodical recommendation) L, **1991**, C 60.
- [7] Sherstoboeva E.V., Dudinova I.A., Kramarenko S.N., Sherstoboev N.K. Biopreparaty azotfiksirujushih bakterij: problemy i perspektivy primeneniya // Mikrobiol. zhurn. – 1997. – 59. – № 4. – S. 109-119.
- [8] Loginov O.N., Pugacheva E.G., Selishchev N.N. et al. Evaluation of the impact of strains of antagonistic bacteria of the genus *Azotobacter* to defeat root rot and yield of crops of spring wheat. The Agricultural biology. Ser. Plant Biology, 2004. number 5, pp 104-108.

- [9] Zavalin A.A., Kaldaurova T.M., Chernoff L.S. Influence of preparations of nitrogen-fixing microorganisms on food and spring wheat productivity, *Agro* 1997, number 3, pp 33-40.
- [10] Schott P.R. Biological nitrogen fixation in annual agrocenoses forest-steppe zone of Western Siberia: Abstract. diss. . Dr. agricultural Sciences. ETC. Schott. Barnaul, 2007, 38 p.
- [11] Martyniuk S., Martyniuk M. 2003. "Occurrence of Azotobacter Spp. in Some Polish Soils". *Polish Journal of Environmental Studies* 12 (3): 371–374.
- [12] Kumar R., Bhatia R., Kukreja K., Behl R.K., Dudeja S.S., Narula N. 2007. "Establishment of Azotobacter on plant roots: chemotactic response, development and analysis of root exudates of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.)". *Journal of Basic Microbiology* 47 (5): 436–439. doi:10.1002/jobm.200610285. PMID 17910096.
- [13] Bruinsma M., Kowalchuk G.A., Van Veen J.A. Effects of genetically modified plants on microbial communities and processes in soil. *Biol. and Fert. Soil.* 2003, 37, N 6. P. 329-337.
- [14] Miller R.W., Eady R. R. 1988. "Molybdenum and vanadium nitrogenases of Azotobacter chroococcum. Low temperature favours N₂ reduction by vanadium nitrogenase.". *Biochemistry Journal* 256 (2): 429–432. PMC 1135427. PMID 3223922.
- [15] Ahmad F., Ahmad I., Khan M.S. 2005. "Indole Acetic Acid Production by the Indigenous Isolates of Azotobacter and Fluorescent Pseudomonas in the Presence and Absence of Tryptophan". *Turkish Journal of Biology* (29): 29–34.
- [16] Oblisami G., Santhanakrishnan P., Pappiah C.M., Shabnugavelu K.G. "Effect of Azotobacter Inoculant And Growth Regulators on the Growth of Cashew". *Acta Horticulturae* (ISHS) (108): 44–49.
- [17] Rajae S., Alikhani H.A., Raiesi F. 2007. "Effect of Plant Growth Promoting Potentials of Azotobacter chroococcum Native Strains on Growth, Yield and Uptake of Nutrients in Wheat". *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources* 11 (41): 297.
- [18] Neeru Narula, ed 2000. Azotobacter in Sustainable Agriculture. *New Delhi*. ISBN 81-239-0661-7.
- [19] Young J.M., Park D.C. 2007. "Probable synonymy of the nitrogen-fixing genus Azotobacter and the genus Pseudomonas". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 57 (Pt 12): 2894–2901. doi:10.1099/ijs.0.64969-0. PMID 18048745.
- [20] Leshinskaya I.B. Modern industrial microbiology, *BIOLOGY*, 2000.

БИДАЙ ТАМЫРЫНА СУДА ЕРИТІН ПОЛИМЕРЛЕРІМЕН КОНЦЕНТРЛЕНГЕН МИКРООРГАНИЗМДЕР БИОМАССАСЫН ҚОЛДАНҒАНДАҒЫ АЗОТФИКСАЦИЯЛАУШЫ БАКТЕРИЯЛАР БЕЙІМДЕЛУІН ЗЕРТТЕУ

У. Калиева, Б. Ж. Муталиева, А. Дүйсебекова, Г. М. Мадыбекова

Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан,
М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан
Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық институты, Шымкент, Қазақстан

Түйін сөздер: Azotobacter chroococcum, азотофиксациялаушы бактерия, топырақ, микроорганизмдер, орта, биотыңайтқыш, инокулюм, ашыту.

Аннотация. Мақалада бидайға суда еритін полимерлермен Azotobacter chroococcum концентрлендірілген микроорганизмдер биомассасының комбинирлендірілген әсерін зерттеу нәтижелерінің мәліметтері келтірілген. Azotobacter chroococcum микроорганизмдерінің концентрациясын жинақтауда шоғырлануға әкелетін суда ерігіш полимерлер қолданылды. Флокуляцияның тиімділігі (%БТ) бұлыңғырлықтың төмендеуінің пайыздық түрінде өлшенеді. % БТ – бұл (600 нм-де) суспензиялық ортаның флокуляцияға дейінгі оптикалық тығыздықпен салыстырғанда флокуляциядан кейінгі оптикалық тығыздықтың төмендеуі. Тәжірибе жұмысы көлемі 20 л болатын ферменттерде жүргізілді. Жарықтандыру қабатының оптикалық тығыздығының мәні фугаттың оптикалық тығыздығына ($D = 0.195$) жақын болды, бактериялық жасушадан 30 мин ішінде $n = 1500$ жиіл/мин центрифугалау нәтижесінде алынған бактериялық суспензияның фугат тазалығы – 99,5%. Биотыңайтқыш өндірісін оптимизациялау мәліметтерін алу мақсатында жүргізілген, Azotobacter chroococcum штамдарының бидай тамырына тыңайтқыш ретінде қолданғанда егудің тиімді бейімделуінің әсерлірек әдістерін жасау қажеттілігінің өлшеу нәтижелері келтірілген. Бұл үшін егудің бидаймен салыстырғанда тиімділігі төмен топырақтың тамырлық микроорганизмдерінің аса жоғарғы қарқындылығын анықтау, сондай-ақ топырағында азотофиксациялаушы бактериясы бар егістіктің өнімділігін арттырудың маңызын сақтау қажет.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 144 – 149

RESEARCH THE POSSIBILITY OF IMPROVING THE QUALITY OF TABLE WINES BY BIOTECHNOLOGICAL METHODS

R. E. Aitkulova, D. E. Kudasova, A. A. Ospanova, M. Aimagova

M. Auezov South-Kazakhstan state university, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: dariha_uko@mail.ru

Key words: vegetable raw materials, beverages, blend, vegetable pulp, bentonite.

Abstract. In this article the possibility of application of strain *Saccharomucous beticus* were researched for giving specific properties to table wines. In wine productions white, red, pink grapes are used as raw materials. In order to improve the quality of table sweet wines the introduction in wine of yeast strains of *Saccharomucous beticus* is suggested. The composition and properties of the grapes, which are used as raw materials in the production of wines, were researched. For effective using of vineyards the methods of its mixing with yeast strains were investigated.

For creation of yeast biomass the degree of fermentation of strains in different mediums and technology of wine production is developed. At application of new active dry yeast *Saccharomucous beticus* the fermentation process proceeds very well, thus the preparation time of vineyards materials is reduced and also the application of yeast decomposers is not required.

ӘОЖ 628.35

БИОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖОЛМЕН АСХАНАЛЫҚ ШАРАПТЫҢ САПАСЫН ЖАҚСARTУ МҮМКІНДІГІН ЗЕРТТЕУ

Р. Э. Айткулова, Д. Е. Құдасова, А. А. Оспанова, М. Аймагова

М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Түйін сөздер: өсімдік шикізаты, сусындар, купаж, мезга, бентонит.

Аннотация. Мақалада асханалық шараптың спецификалық қасиет беретін бактериялар препараттарының түрлері анықталған. Жалпы шарап өндірісінде негізгі шикізат ретінде ақ, қызыл, қызғылт жүзімдері қолданылады. Жақын және алыс шет елдерде жүзім өнімдерінің өндірісінде, жекелеп айтқанда шарап өндірісінде, ақ, қызыл, қызғылт жүзімдерін қолдану тиімді екендігі көрсетілген. Асханалық жартылай тәтті жүзім шарабының сапасын арттыру мақсатында *Saccharomucous beticus* штамм ашытқы шикізатын қосу шаралары қарастырылған. Шарапты өндіру үшін негізгі шикізат ретінде қолданылатын жүзімнің құрамы мен қасиеттері зерттелді. Жүзімдерді тиімді пайдалану мақсатында оны ашытқы штамм қоспаларымен құрамалау жолдары зерттелген. Шараптарға *Saccharomucous beticus* штаммдарының құндылығын арттыру үшін мәдени ашытқыларды қолданудың мақсатқа сай келетіндігі дәлелденді. Мәдени ашытқыларды дайындауда әртүрлі ортада ашу дәрежесі анықталды. Осы ашытқы түрлері және шарап дайындау технологиясы зерттелді. Сонымен қатар, штаммдардың құнарлық құндылығы анықталды.

Saccharomucous beticus текті жаңа активті құрғақ ашытқыны қолданғанда ашыту процесі айтарлықтай жақсы жүреді, осыған сәйкес, жүзім материалдарын дайындау уақыты қысқарады, ашытқы ыдыратқышты дайындау үшін көп мөлшер қажет болмайды, ал бұл оларды қолданудың экономикалық жағынан тиімді екенін көрсетеді.

Кіріспе. Қазіргі уақытта халықтың денсаулығын сақтау, алкогольды өнімнің сапасы туралы сұрақтар алкогольды сусындар нарығында жұмыс жасайтындар үшін басты міндеттердің бірі емес, өйткені осы уақытқа дейін шарап өнімдерін жасаудың технологиялық регламенті бекітілмеген. Осыған қарамастан елімізде асханалық жартылай тәтті шараптар нарықтарда ерекше орын алады және оларға деген сұраныс жылдан-жылға ұлғаюда. Жартылай тәтті шараптардың органолептикалық қасиеттерінің ерекшелігі шарап құрамындағы қышқылдықты жұмсартатын қанттың болуына байланысты. Өкінішке орай табиғи жартылай тәтті шараптарды өндіру елімізде баяу дамуда. Осыған байланысты өз елімізден өндірілетін жүзімдерді пайдаға асыра алмай, шет ел өнімін қолданамыз. Сол себептен жартылай тәтті шарап жасау мақсатында жаңа технология жасау алға қойылған мақсаттардың бірі болып табылады. Шарап өнімі құрамына тиісті *Saccharomycus beticus* текті жаңа белсенді құрғақ ашытқыны қолданғанда ашыту процесі айтарлықтай жақсы жүреді және шараптың органолептикалық қасиеті өте жоғарлайды, дәмі тіл үйіреп болып келеді.

Шарап жасау өнімдерін айқындаудың өте тиімді жаңа әдістері тәжірибелік зерттеулер жүргізу кезінде өнім сапасын бақылау жүйесін күшейту және толықтыру керек. Осылайша, асханалық жартылай тәтті шараптардың өнімділігін арттыру өзекті мәселе болып табылады.

Асханалық шарапты алу үшін протеолитикалық және пектолитикалық ферменттік қоспаларды қосқан бентониттермен өңдейді. Олардың біріншісі ақуыз гидролизіне катализатор ретінде қатысады және шараптың коллоидтың құрамына қарсы тұрақтылығын арттыру қызметін атқарады, екіншісінде пептиннің гидролизі түзіледі, оның ағаруын тездетеді және шығымын жоғарлатады.

Ашытқы саңырауқұлақтарын адам баласы қолдан өсіріп, өз шаруашылығында пайдаланады. Ал, табиғатта жабайы ашытқы саңырауқұлақтар кездеседі. Олар ауыл шаруашылық өнімдерін зақымдап, нақты шамада зиян келтіреді. Ашытқы саңырауқұлақтарының адам баласына пайда келтіретін түрлерін біз мәдени ашытқы саңырауқұлақтар деп атаймыз. Ашытқы саңырауқұлақтар өнеркәсіпте кең қолданылады. Олар қантты ашытып, көмір қышқыл газы мен спирт түзеді. Олардың бұл қасиеті нан өндірісінде және спирт өндіруде, түрлі шараптар, сырлар, сүт тағамдарын даярлауда қолданылады.

Ашытқы саңырауқұлақтарында ақуыздар және дәрумендер (В, Д, Е) көп болады, сондықтан оларды қазіргі кезде тамақ және мал азығын жасау мақсатында кеңінен қолданады.

Жүзімнің құрамындағы дәрумендер. Жидегі шырынының құрамында: су (65-80 пайыз), фруктоза, глюкоза (15-30 пайыз), органикалық қышқылдар (4-11 пайыз), пектин (0,3-1,2 пайыз), минералдық заттар (0,3-0,6 пайыз), және С, В1, В2, РР дәрумендері; провитамин А (каротин) бар. Жүзім құрамындағы дәрумендердің миға пайдасы өте зор. Түстен кейін қос уыс жүзім жеу немесе жүзімнің бір кесе таза сығынды шырынын ішу ағзаға, ми жасушаларына өте пайдалы. Калория тұрғысынан 1 келі жүзім 1,150 грамм сүтке, 390 грамм етке, 300 грамм нанға немесе 1,200 грамм картопқа тең келеді. Сондай-ақ, емдік қасиеті бар амин қышқылы, А және В дәрумендері, калий, магний, кальций, силиций, йод, цинк, күкірт және марганец тәрізді микроэлементтер жүзімнің құрамында кездеседі. Жүзім мейізінің құрамынан спирт, май, шарап (вино), сірке суы (уксус), ашытқылар және өте бағалы өнімдер алынады.

Жүзім құрамы. Жүзім құрамындағы дәрумендер миға өте пайдалы. Түстен кейін қос уыс жүзім немесе жүзімнің бір кесе сығынды шырынын ішу денеге, ми жасушаларына өте пайдалы.



а



б

а – Аркадия жүзімінің сорты; б – Атаман жүзімінің сорты

Калория тұрғысынан 1 келі жүзім, 1,150 грамм сүт, 390 грамм ет, 300 грамм нан және 1,200 грамм картопқа тең деп саналады. Бұған қоса, емдік қасиеті бар амин қышқылы, А және В дәрумені (В1, В2), калий, магний, кальций, силиций, йод, цинк, күкірт және маргенец секілді микроэлементтері де жүзімнің құрамында кездеседі. Жүзім адамның иммунитетін күшейтеді, жүйкені тыныштандырып, терінің түлеуін арттыра түседі. Ол – сондай-ақ аллергия мен буындарда тұз жиналуының алдын алуда таптырмайтын жеміс. Жүзімнің құрамындағы табиғи фруктоза денедегі жұмсалатын қуаттың аз уақытта қайта қалпына келуін қамтамасыз етеді.

Дененің вирустарға қарсы тұруын күшейтеді. Жоғары калориялы болуымен қатар құрамында өте аз мөлшерде май мен протеин болғандықтан жүзім өте тамаша қорек түрінде қолданылады. Құрғақ жүзімде су аз болатындықтан оның калориясы өте жоғары, әрі темір мен кальцийге өте бай. Жүзім қатерлі ісіктен (рак) қорғау ерекшелігіне ие. Клетка іші молекулаларда ісік пайда болуына апаратын еркін радикалдар шабуылдап, тойтару – жүзімге берілген таңғажайып қасиет. Яғни, ол қатерлі ісік ауруының алдын алады. Екінші жағынан, жүзімнің құрамындағы ең маңызды заттардың бірі ресвератролдің раққа қарсы әсер ету күші бар екендігі 1985 жылы Жапонияда жүргізілген зерттеу еңбектерінде анықталған болатын. Бұл зат өсімдіктер тарапынан өндірілетін фитоалексин тобына жатады.

Құрамында өте аз мөлшерде май мен протеин болғандықтан, жоғары калориялы жүзім өте тамаша қоректік жеміс. Жануарлар өсімдіктерді жегенде ауру тудыратын факторлардан сақталады, онда өте күшті ультроқұлгін сәулелерден өсімдікті қорғау үшін синтезделетін заттың – ресвератроль бар екені белгілі. Ол жер жаңғақ, тұт секілді жетпіс шақты өсімдік түрлерінде, негізінен ең көп мөлшерде жүзімде кездеседі. Ресвератрольдің көбінесе болатын жері-қызыл, қара жүзімдердің қабықтары. Олай болса, жүзім жегенде оның қабығын қоса жеген жөн. АҚШ-та бір зерттеу кезінде қатерлі ісігі бар тышқандарға төрт айдан астам уақыт бойы апта сайын екі рет 1-5-10 немесе 25 микрограмм ресвератроль берген. Ол берілмеген тышқандарға қарағанда әлгілерде ісік тез қайтқан. Америкалық ғалымдар қара жүзім шырынында қан бөгелуіне қарсы қасиеті барын анықтаған.

Қолданылу ретіне қарай жүзім сорттары үш түрге бөлінеді;

1. Асханалық;
2. Шарап жасайтын;
3. Кептірілетін;

Изабелла – жемісі қара көк түсті, дәмі қышқылтым–тәтті;

Гамбург мускаты – жемісі қара, дәмді, хош иісті, ұзақ уақыт сақталады; Нимранг – алқызыл сары жеміс, бұл да ұзақ уақыт сақталады;

Ақ Хусайне – ашық жасыл ұзынша жеміс (халық арасында «қыз саусағы» деген атпен белгілі);

Шасла мускатная – жұқа қабықты, жасыл-сары түсті, тіл үйіретін дәмді әрі хош иісті жеміс;

Зерттеу жүргізу әдістемесі

Шарап құрамындағы қант мөлшерін анықтау әдісі. Ареометриялық әдіс тек шарап суслосындағы қант құрамын анықтауға мүмкіндік береді. Анықтау барысы: сүзгіден өткен сұйықтықты көбіктендірмей таза құрғақ шыны цилиндрге құяды, содан оны вертикальды стол бетіне қояды. Таза және құрғақ ареометрді сұйықтыққа салады және оның мойнынан оның сұйықтыққа енуін тоқтатқанын сезгенше ұстап тұрады. Ал егер ареометр ұстап тұрмаса, ол инерция бойынша терең еніп кетіп, сұйықтық тығыздығына жауап беретін ареометр мойнындағы өлшемдерден асып кетеді, сәйкесінше ол нақты өлшемге зиянын келтіреді. Мұндай жағдайда ареометрді шығарып алып, оны құрғақ етіп сүртіп қайта салады. Сонымен бірге егер ареометрге ауа көпіршіктері еніп кеткен жағдайда да өлшем мөлшерін жоғарлатып жіберуі мүмкін. Ареометр мүмкін болғанша цилиндр қабырғаларына тимейтіндей етіп, ортасында қалқып жүру қажет. Өлшем мөлшерін сұйықтықтың төменгі көрсеткіштері бойынша есептейді. Сонымен қатар зерттеліп жатқан сұйықтықтың температурасын анықтайды.

Титрленетін қышқылды анықтау әдісі. Титрлеу индикаторды қодану арқылы жүргізіледі. Әдіс нақты зерттеліп жатқан шарапты сілтілі ортадан бейтарап ортаға өткенше титрлейді, ол индикатордың көмегіне жүзеге асады. Сұйықтықтан қайнату арқылы күкірт қышқылын және көмір-

қышқылды бөліп алады. Зерттеу барасы: 10 мл зерттеліп жатқан сұйықтықты құйып алып, оны конусты колбаға құяды, қайнағанша қыздырады және үздіксіз шайқап тұрып оны 0,16.NaOH ерітіндісімен титрлейді. Бейтараптанудың соңғы кезеңі түсінің өзгеруінен анықтайды. Ақ шараптар қоңыр түске өзгереді, қызыл шараптар жасыл немесе көк түске өзгереді. Титрлеудің соңында көк түсті лакмуспен анықтайды, бірақ азолимитті қағаз қолдану оңды әсер береді, өйткені шыны таяқшамен титр қағазына тамшыларды тамшылау уақытын өлшеуге мүмкіндік береді. Егер қағаз бетіне түскен зерттеліп жатқан ертіндінің түсі дистилденген судың ішіндегі түспен сәйкес келсе онда титр аяқталды деп есептеуге болады.

0,16. сілті ерітіндісі 1 мл-дегі 0,0075 г шарап қышқылына жауап береді, онда 10 мл шарапты бейтараптауға кеткен титрленетін қышқыл мөлшері 0,16. сілті ерітіндісі. Зерттеліп жатқан ерітінді титр қышқылы 6,75 мг/экв құрайды.

Шарап құрамында спирт мөлшерін анықтау әдісі. Зерттеліп жатқан шарапты айдайды. Айдаудың тығыздығы бойынша спиртті анықтайды, ол үшін су-спирт қоспаларының тығыздығы жайлы кестені қолданады. Айдау тығыздығы пкнометр немесе ареометрмен анықталады. Соңғы уақытта ареометр-спиртометрді қолданып жүрі, оның көрсеткіш шкаласы спиртті % көлемінде көрсетеді.

Шарап шырын бентонитпен әдісімен өңдеу. Жұқа түйіршікті топырақ, бентониттер, негізі минералды монтмориллонит топтарынан тұрады, ол адсорбциялы және катализикалық белсенділігі жоғары. Ол сусланы, шарап материалдарын тез ағарту үшін арналған және және шараптың ақуыздық тұнба түзуіне қарсы қолданады. Бентониттің (60-70%) негізгі құрамы – монтмориллонит $Al_2[Si_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$, ол кеңейген құрылымды ұяшығы бар жапырақты силикат; оның ісіну деңгейі жоғары және гель тәрізді суспензия беру мүмкіндігі бар. Шарап материалдарын бентонитпен өңдеу кезінде боялатын заттардың, дәрумендердің адсорбциясы жүзеге асады. Н. И. Бурьяның мәліметтері бойынша шарап шырының бентонитпен өңдеу кезінде В1 дәрумені шырының толығымен ығыстырылады, В6 – 75–80%-ға, никотин қышқылы – 50%-ға, пантотен қышқылы – 20%-ға дейін ығыстырылады. Инозит бентонитпен адсорбцияланбайды. В2 дәрумені шарап шырындарын бентонит топырағымен өндеген кезде 50%-ға дейін ығыстарылады. Сонымен қатар жүзім шырының диатомит арқылы сүзгенде рибофлавин құрамы төмендемейді. Ашыту кезінде көбік түзу едәуір төмендейді.

Тәжірибе нәтижелері және оларға талдау жасау

Сусланы ашыту температурасының түстерін өзгертетін шараптар үшін шарап материалдарының көбіктену қасиеттеріне әсер етуін зерттеу бойынша сынақтар 2010-2014–2015 жылдары Херес сұрыптары мен АҚ жүргізілген «Сгісова» маркалы және түстерін өзгертетін шараптар шығаратын өндірістің комбинат жағдайларында жүргізілді.

Сусланы төменгі температурада ашыту үшін 14–16 °С аралығындағы интервал, ал жоғарғы температура ретінде 18–200С таңдап алынды, сонымен қатар температураның төменгі және жоғарғы аралықтарын автоматты жүйеде аралық орталарды суыту жолымен реттейді. Сусланы ашыту процесінде сынақ жүргізілетін шарап материалдарында күнделікті қанттар, титрленетін қышқылдардың массалық концентрациясы, қышқылдардың жағдайы рН шамасы, ОВ-потенциал, аралық сусланың температурасы, дегустациялық бағалау, ал ашыту аяқталған соң негізгі физика-химиялық көрсеткіштер анықталды, ол (1-кесте) келтірілген.

1-кесте – Херес сұрыпының физика-химиялық көрсеткіші

Сұрып	Сусланың ашу температурасы, °С	Өндірістік партияның көлемі, дал	Физика-химиялық көрсеткіштері							
			Этил спиртінің көлемдік үлесі, %	Концентрация, г/дм ³			рН	ОВ-потенциал, мВ	Оптикалық тығыздық, $\lambda=420$ нм	Дегустациялық бағалау, балл
				Титрленетін қышқыл	Ұшатын қышқылдар	Келтірілген экстракт				
Херес	14-16	5000	12,3	5,6	0,40	16,4	3,25	181	0,068	8,00
	18-20	5000	12,2	5,8	0,42	17,6	3,20	190	0,085	8,00

Өте жоғарғы температурада сусланы ашыту кезінде Херес және сұрыптарынан алынатын түсін өзгеретін шараптар үшін шарап материалдарында келтірілген экстрактінің массалық үлесі артады, соған сәйкес ол 1,1 және 1,8 г/дм³, бұл көрсетілген категориядағы шарап материалының сапасына жақсы жағынан әсер етеді.

Ескеретін нәрсе, сусланы ашыту температурасын 14-тен 20 °С-ге дейін жоғарылату Херес (0,40–0,42 г/дм³) мен Совиньон (0,43–0,48 г/ дм³) шарап материалдарындағы ұшқыш қышқылдарының массалық концентрациясына және ОВ потенциал көрсеткіші мен түстері өзгеретін шараптар үшін алынған шарап материалдарының тотығу дәрежесіне нақты шамада әсер етпейді. 14–200С температура кезінде сусланы ашытуда алынған шарап материалдарының органалептикалық көрсеткіштерінде нақты шамадағы өзгерістер байқалмайды. Ескеретін нәрсе, ашытудың өте жоғарғы температурасы кезінде өте айқын иісі мен ерекшеленетін, ашытудың өте төменгі температурада жасалған, үлгілеріне қарағанда алынған шарап материалдарында дәмі айқын, экстрактивтік және типтік болып келеді.

Жұмыстың келесі кезеңінде Херес және сұрыптарындағы сусланы ашыту температурасының түсін өзгертетін шараптар өндірісі үшін шарап материалдарының көбіктену қасиеттерінің көрсеткіштері (2-кесте) әсер етуі зерттелді.

2-кесте – Херес шарабының көбіктену қасиеттерінің көрсеткіші

Сұрып	Сусланың ашу температурасы, °С	Көбіктену қасиеттерінің көрсеткіштері			Көбіктену қасиеттері
		Көбіктенудің максималды биіктігі НМ, мм	Көбіктену биіктігінің тұрақтылығы, НS, мм	Көбіктену уақытының тұрақтануы TS, с	
Херес	12-17	79	46	240	Орташа
	19-23	93	65	275	Өте жақсы

19–230 °С температура кезінде сусланы ашыту Херес шарап материалдарының көбіктену қасиеттерінің көрсеткіштерін жоғарылатуға әсер етеді: осыған сәйкес көбіктенудің максималды биіктігі 93 және 56 мм; көбіктенудің тұрақтану биіктігі 65 және 46 мм, бұл төменгі температурада сусланы ашыту кезінде жасалған шарап материалдарымен салыстырғанда 15–20%-ке жоғары.

14–160 °С температурада ашытумен салыстырғанда, 18–200 °С температурада сусланы ашыту кезінде алынған нәтижелер, түсін өзгертетін шараптар үшін шарап материалдарының көбіктену қасиеттерінің көрсеткіштері жоғары болуын, оның құрамында көп мөлшерде шараптың ұшпайтын құраушылары глицирин мен 2,3-бутилен гликолының түзілуімен түсіндіріледі, бұл түзілген заттар шарап материалдарының көбіктену қасиеттеріне оң әсер етеді. Сонымен қатар, өте жоғарғы температураларда сусланы ашыту кезінде алынған шарап материалдарында келтірілген экстрактінің массалық концентрациясы жоғары болады.

Ашытқылар тұнбаларындағы түсін өзгертетін шараптар үшін шарап материалдарының сақталу ұзақтығына олардың көбіктену қасиеттері көрсеткіштерінің әсер етуін зерттеудің ғылыми және практикалық маңызы зор, бұл жұмыстар Херес сұрыптарынан алынатын сусланы қолдану арқылы 2007-2008 жылдары «Сгісова» маркалы және түсін өзгертетін шарап жасау зауытының комбинатында өндірістік жағдайларда жүргізілді. Шарап материалдарының біртекті партияларын 3 бірдей бөлікке бөледі және 12–14 °С қоршаған орта температурасында 20,40,60, тәулік аралығында ашытқы тұнбаларында ұстап тұрады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Новый Казахстан в новом мире // Казахстанская правда, 2.03.2007. – С. 1-3.
- [2] Бурьян Н.И. Микробиология виноделия. – 2-е изд. – Симферополь: Таврида, 2002. – 433 с.
- [3] Мина А.В. Плодово-ягодное виноделие. – Симферополь, 2004. – 45 с.
- [4] Зинченко В.И., Загоруйко В.А., Шарыгин Л.М. Стабилизация вин // Виноделие и виноградарство. – 2004. – № 4. – С. 17-20.
- [5] Алмаши К.К. Технология виноградных вин. – Симферополь: Таврида, 2001. – 624 с.
- [6] Герасимов М.А. Технология вина. – М.: Пищевая промышленность, 2004. – 639 с.

- [7] Патент № 1661202. Молдава . Способ производства столовых полусухих или сухих вин типа хереса или мадеры. – Оpubл. 17.10.99.
- [8] Кишковская С.А. Дрожжи рода *Zassuagoshusez* и их роль в технологии виноделия. Итоги науки и техники // Химия и технология пищевых продуктов. – М., 2002. – Т. 8. – 77 с.
- [9] Патент № 1687599. Грузия. Способ получения красных вин. – Оpubл. 18.04.01.

REFERENCES

- [1] Novyj Kazahstan v novom mire // Kazahstanskaja pravda, 2.03.2007. S. 1-3.
- [2] Bur'jan N.I. Mikrobiologija vinodelija. 2-e izd. Simferopol': Tavrida, 2002. 433 s.
- [3] Mina A.V. Plodovo-jagodnoe vinodelie. Simferopol', 2004. 45 s.
- [4] Zinchenko V.I., Zagorujko V.A., Sharygin L.M. Stabilizacija vin. Vinodelie i vinogradarstvo. 2004. № 4. S. 17-20.
- [5] Almashi K.K. Tehnologija vinogradnyh vin. Simferopol': Tavrida, 2001. 624 s.
- [6] Gerasimov M.A. Tehnologija vina. M.: Pishhevaja promyshlennost', 2004. 639 s.
- [7] Patent № 1661202. Moldava . Sposob proizvodstva stolovyh polusuhih ili suhих vin tipa heresa ili madery. Opubl. 17.10.99.
- [8] Kishkovskaja S.A. Drozhzhi roda *Zassuagoshusez* i ih rol' v tehnologii vinodelija. Itogi nauki i tehniki. Himija i tehnologija pishhevyyh produktov. M., 2002. T. 8. 77 s.
- [9] Patent № 1687599. Gruzija. Sposob poluchenija krasnyh vin. Opubl. 18.04.01.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА СТОЛОВЫХ ВИН БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Р. Э. Айткулова, Д. Е. Кудасова, А. А. Оспанова, М. Аймагова

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: растительное сырье, напитки, купажи, мезга, бентонит.

Аннотация. В статье исследовали возможность применения штамма *Saccharomycus beticus* для придания специфических свойств столовым винам. В производстве вин в качестве сырья используют белые, красные, розовые виноградники. В целях повышения качества столовых сладких вин предусмотрено добавление в вино дрожжевых штаммов *Saccharomycus beticus*. Исследовали состав и свойства виноградников, которые используются в качестве сырья в производстве вин. В целях эффективного использования виноградника, были исследованы методы его перемешивания с дрожжевыми штаммами.

Для создания дрожжевой биомассы исследовали степень сбраживания штамма в разных средах и разработали технологию приготовления вин. При применении сухих новых активных дрожжей рода *Saccharomycus beticus* процесс сбраживания проходит очень хорошо, при этом сокращается время приготовления виноградных материалов, а также не требуется применение дрожжевых расщепителей.

Поступила 02.02.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 150 – 154

**RESEARCH OF PROCESS OF XYLITOL SYNTHESIS
FROM BREWING WASTE**

B. Sh. Kedelbaev, D. E. Kudasova, A. D. Dauylbay, R. A. Abildaeva, A. Z. Mamitova

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: dariha_uko@mail.ru

Keywords: xylitol, brewing waste, synthesis, catalyst.

Abstract. In the article one of the most perspective directions of chemical processing of xylose – catalytic hydrogenation is considered. Products formed in this process are in great demand in medicine, pharmaceutical, chemical, food and other branches of industry.

In experiments on hydrolysis the brewing waste was used with a solution of sulphurous acid with concentration till 4,0 % of weights. Character of dependence of the maximum concentration of reducing substances from concentration of acid has extreme character, the maximum is reached at concentration of acid about 1,2 % of weights. Dynamics of concentration of brewing waste has extreme character and depends on temperature of process, the optimum temperature is 160 °C.

The purpose of the further researches was studying of catalytic activity of fused cobalt (70% Al) catalysts with ferroalloy additives – ferrotitanium (FTi) in reaction of liquid phase hydrogenization of xylose from brewing waste.

Thus, experiences on influence of xylose concentration and hydrogen pressure show that the reaction order on hydrogenated substance changes from 0 till fractional, and on hydrogen the reaction order is fractional. We study the process of xylitol production from brewing waste, the optimum catalyst of hydrogenation is chosen, the kinetics of hydrogenation process is investigated.

УДК 541.128

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА КСИЛИТА
ИЗ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ**

Б. Ш. Кедельбаев, Д. Е. Кудасова, А. Д. Дауылбай, Р. А. Абилдаева, А. Ж. Мамитова

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: ксилит, пивная дробина, синтез, катализатор.

Аннотация. В статье рассмотрено одно из наиболее перспективных направлений химической переработки ксилитов – каталитическое гидрирование, образующиеся при этом продукты пользуются большим спросом в медицине, фармацевтической, химической, пищевой и других отраслях промышленности.

В экспериментах по гидролизу пивная дробина использовалась с раствором сернистой кислоты с концентрацией до 4,0 % масс. Характер зависимости максимальной концентрации редуцирующих веществ от концентрации кислоты носит экстремальный характер, максимум достигается при концентрации кислоты около 1,2 % масс. Динамика концентрации ПВ носит экстремальный характер и зависит от температуры процесса, оптимальной является температура 160 °C.

Целью дальнейших исследований явилось изучение каталитической активности сплавных кобальтовых (70% Al) катализаторов с добавками ферросплава – ферротитана (ФТi) в реакции жидкофазной гидрогенизации ксилитов из пивной дробины. Таким образом, опыты по влиянию концентрации ксилитов и давления водорода показывают, что порядок реакции по гидрируемому веществу изменяется от 0 до дробного, а по водороду – дробный. Нами изучен процесс получения ксилита из пивной дробины, выбран оптимальный катализатор гидрирования, исследована кинетика процесса гидрирования.

Введение. Поиск заменителей сахара, новых, безвредных для человека, низкокалорийных подслащивающих веществ, интенсивно проводимый за последние годы во многих странах, обусловлен необходимостью оптимизации питания здоровых людей, а также возможностью решения вопросов рационального питания людей, страдающих определенными заболеваниями.

При общемировом объеме производства сахара около 130 млн т общая выработка заменителей сахара составляет до 15–20 млн т сахарного эквивалента

Одним из наиболее перспективных направлений химической переработки ксилозы является его каталитическое гидрирование, образующиеся при этом продукты пользуются большим спросом в медицине, фармацевтической, химической, пищевой и других отраслях промышленности.

Химическая технология углеводов вообще обладает большими потенциальными возможностями, еще не раскрытыми полностью. Ресурсы непищевого углеводсодержащего сырья – полисахаридов, содержащихся в отходах переработки растительного сырья, составляют сотни миллионов тонн и, главное, ежегодно возобновляются, в отличие от традиционного химического сырья

Использование новых видов местного сырья требует детального рассмотрения условий его гидролиза, подбора новых эффективных катализаторов и других аспектов технологического оформления процесса. В свете вышеизложенного разработка технологии получения ксилита на базе местного сырья для нужд промышленности является значительной актуальной народнохозяйственной проблемой.

В настоящее время пивоваренная промышленность – динамично развивающаяся отрасль, занимающая важную роль в экономике. Основным отходом производства пива является пивная дробина, являющаяся источником ценных веществ. Она содержит в своем составе клетчатку, протеин, жиры, гемицеллюлозы, крахмал и биологически активные вещества, представляет особый интерес как сырье для получения ряда ценных соединений, в том числе и в гидролизной промышленности. Солодовая дробина образуется как остаток после отделения жидкой фазы – пивного сусла – в процессе фильтрации затора. Дробина состоит из жидкой (45%) и твердой (55%) фаз. Твердая фаза дробины содержит оболочку и нерастворимую часть зерна [1].

Методика исследования. В полученных гидролизатах редуцирующие вещества определяли методом Макэна-Шоорля. Индивидуальные моносахариды в гидролизатах анализировали бумажной хроматографией с использованием бумаги Filtrak FN-3, 11 и 14 в системах растворителей бутанол-уксусная кислота – вода (4:1:5). Вещества обнаруживали опрыскиванием сначала первым проявителем K_2SO_4 , затем смесью бензидина, ацетона и соляной кислоты в соотношении 10:2:1.

Сплавы готовили в высокочастотной плавильной печи марки по разработанной нами технологии. В кварцевый тигель помещали рассчитанное количество Al в виде слитков и постепенно нагревали до 1000–1100 °С, затем вводили рассчитанное количество кобальта и добавки промотирующего металла в виде стружки или порошка. В результате экзотермической реакции температура расплава поднималась до 1700–1800 °С, который перемешивался в течение 3–5 минут индукционным полем. В графитовых изложницах сплав охлаждали на воздухе и измельчали до зерен 0,25 мм. Активацию сплавов проводили путем выщелачивания 10–50%-ным водным раствором едкого натрия, взятом в объеме 40 см³ на 1 г сплава на кипящей водяной бане в течение 1 часа, после чего катализатор отмывали от щелочи водой до нейтральной реакции по фенолфталеину. Полученные таким образом катализаторы использовали для гидрирования ксилозы.

Для экспрессного выявления оптимального катализатора и изучения кинетических закономерностей опыты первоначально проводили в видоизмененном реакторе периодического действия. Аппарат снабжен герметическим приводом мощностью 0,6 кВт, скорость вращения мешалки 2800 об/мин, что позволяет убрать диффузионные осложнения реакции.

Результаты и обсуждения

В экспериментах по гидролизу пивная дробина использовался раствор сернистой кислоты с концентрацией до 4,0 % масс. Характер зависимости максимальной концентрации редуцирующих веществ от концентрации кислоты носит экстремальный характер, максимум достигается при концентрации кислоты около 1,2 % масс. Динамика концентрации ПВ носит экстремальный характер и зависит от температуры процесса, оптимальной является температура 160 °С.

Целью дальнейших исследований явилось изучение каталитической активности сплавных кобальтовых (70%Al) катализаторов с добавками ферросплава – ферротитана (ФТi) в реакции жидкофазной гидрогенизации ксилозы из пивной дробины.

Полученные нами результаты гидрирования ксилозы в присутствии разработанных катализаторов представлены в таблице.

Результаты исследования влияния добавки ферротитана на активность скелетного (70% Al) кобальта в реакции гидрирования ксилозы. Условия: 2,0 г катализатора, 100 °С, 5 МПа

Добавки ФТi, %	Выход ксилита (%) во времени (мин)			W·10 ² , моль/г·кт·ч
	30	60	90	
Co-Al	20,6	28,8	47,1	1,45
1,0 ФТi	29,15	41,03	55,33	2,31
3,0	49,94	70,51	81,1	3,97
5,0	51,37	73,2	96,6	4,07
7,0	47,52	69,08	88,77	3,82
10,0	43,34	42,46	83,49	3,47

Из представленных в таблице данных видно, что скорость гидрирования ксилозы на модифицированных кобальтовых катализаторах в 1,6–2,8 раза выше, чем на скелетном Co (70% Al) без добавок. Наибольшую активность проявляют скелетные кобальтовые катализаторы из сплава с содержанием 5,0% ФТi.

Получено, что с ростом концентрации водного раствора ксилозы от 5 до 30% выход ксилита на всех катализаторах уменьшается, вследствие блокировки поверхности молекулами гидрируемого вещества, а скорость реакции остается постоянной или постепенно увеличивается в зависимости от условий проведения процесса. Постоянство скорости реакции от концентрации ксилозы на менее активных скелетных кобальтовых катализаторах, сохраняется в областях 40–60 °С и 6–12 МПа и 80–120 °С и 2–10 МПа, а при 8–120 °С и 10–12 МПа наблюдается ее постепенное увеличение. Постоянство скорости при изменении концентрации ксилозы свидетельствует о нулевом порядке по ксилозе, т.е. гидрирование в этих условиях осуществляется при полном насыщении поверхности катализаторов молекулами исходного вещества. Повышение скорости реакции с ростом концентрации ксилозы в условиях относительно высоких температур и давления водорода на исследуемых катализаторах свидетельствует о дробном порядке реакции по гидрируемому веществу. Последнее обстоятельство обусловлено, по-видимому, недостатком неопределенного соединения на поверхности в результате высокой скорости процесса при относительно жестких условиях. Также был изучен процесс гидрирования ксилозы на кобальтовых катализаторах с добавками ферротитана при различных температурах и давлениях водорода.

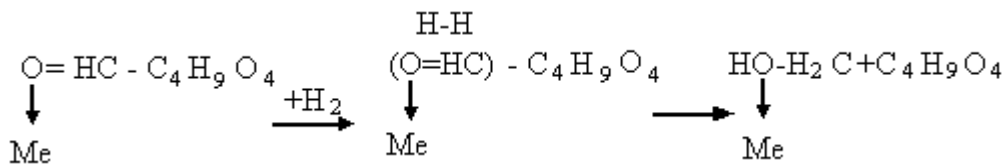
Показано, что с ростом давления водорода от 2 до 12 МПа и температуры опыта в интервале – 40–120 °С скорость гидрирования ксилозы по различному увеличивается в зависимости от природы промотирующих добавок в составе скелетной меди.

С ростом давления водорода от 2 до 12 МПа и 40–120 °С скорость гидрирования ксилозы на промотированных кобальтовых катализаторах увеличивается соответственно в 1,48–4,0 и 1,43–3,1 раза. На большинстве исследуемых катализаторов в области 20–80 °С скорость гидрирования ксилозы растет непрерывно с возрастанием давления водорода от 2 до 12 МПа. В области 80–120 °С, начиная с 8–10 МПа, скорость процесса замедляется. Однако предельные значения давления водорода в изученных нами условиях не установлены. Кажущееся стремление скорости реакции к пределу обусловлено, по-видимому, недостатком гидрируемого катализатора, о чем свидетельствует дробный порядок реакции по ксилозе. Зависимость логарифма скорости гидрирования ксилозы от логарифма давления водорода при низких температурах практически на всех катализаторах характеризуется прямыми, а в области 100–120 °С двумя прямолинейными участками. Порядок по водороду зависит как от температуры опыта, так и от давления водорода.

С ростом температуры опыта то 40–120 °С и давления водорода в пределах 2–12 МПа порядок реакции по водороду, вычисленный по первым участкам прямых, в зависимости от природы легирующих добавок в сплаве по различному понижается в пределах от 1,0 до 0,3. Порядок реакции по водороду в области замедления (вторые участки прямых) понижается от 0,5 до 0,1. Следует отметить, что наступление области замедления скорости реакции и стремление порядка реакции по водороду к нулю происходит тем быстрее, чем выше активность катализатора. Это обстоятельство в литературе объясняется изменением адсорбционных характеристик реагирующих компонентов и скорости движения молекул на поверхности к активным центрам.

Таким образом, опыты по влиянию концентрации ксилозы и давления водорода показывают, что порядок реакции по гидрируемому веществу изменяется от 0 до дробного, а по водороду – дробный.

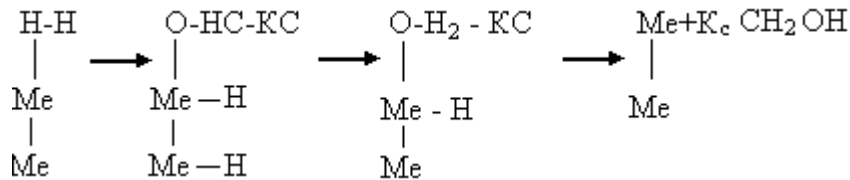
Относительно низкую активность разработанных катализаторов, наблюдаемую в интервале температур 40–80 °С можно объяснить интенсивной блокировкой активных центров молекулами ксилозы, что затрудняет диффузию к поверхности катализатора. Насыщение >C=O группы при 40–80 °С и 2–12 МПа на промотированном ферротитаном катализаторе осуществляется по схеме:



Кинетика процесса подчиняется уравнению:

$$W = K \cdot \exp - \frac{E}{RT} \cdot P_{\text{H}_2}^{n_{\text{H}_2}}; \quad \text{где } n_{\text{H}_2} = 1.0$$

Более интенсивное возрастание скорости на исследуемых катализаторах интервале 90–100 °С обусловлено, по-видимому, увеличением количества центров за счет образования вакантных мест в d-слое металла путем d-s-p перехода. Насыщение >C=O группы ксилозы при средних концентрациях адсорбированного водорода осуществляется по «поверхностному» (слитному) механизму:

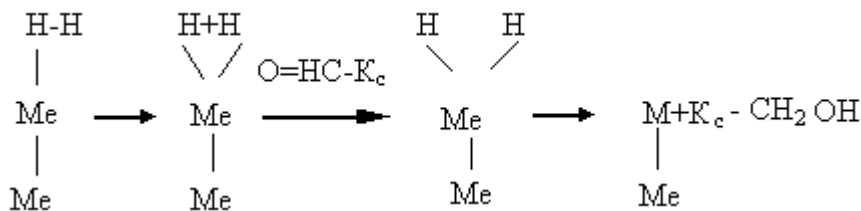


Процесс лимитируется стадиями образования и разложения промежуточных комплексов и кинетика его на разработанных катализаторах подчиняется уравнению:

$$W = K \cdot \exp - \frac{E}{RT} \cdot P_{\text{H}_2}^{n_{\text{H}_2}} \quad \text{где } n_{\text{H}_2} \leq 1,0$$

$P_{\text{H}_2} = 4-10 \text{ МПа}, T = 80-120^\circ\text{C}$

В области замедления скорости реакции (при 100–120 °С и 6–12 МПа) насыщение карбонильной группы ксилозы лимитируется активацией неопределенного соединения. Порядок реакции по обоим реагирующим компонентам дробный. Механизм образования ксилита может быть описан по следующей схеме:



Кинетика процесса в этой области подчиняется уравнению:

$$W = K \cdot \exp - \frac{E}{RT} \cdot P_{H_2}^{n_{H_2}} \cdot C_{Kc}^{H_{Kc}} ; \quad P_{H_2} < 1,0 \quad P_{Kc} < 0$$

Выводы. Таким образом, нами изучен процесс получения ксилита из пивной дробины, выбран оптимальный катализатор гидрирования, исследована кинетика процесса гидрирования.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аблаев А.Р. Процессы гидролиза лигноцеллюлозосодержащего сырья и микробиологическая конверсия продуктов в анаэробных условиях: Дис. ... канд. техн. наук. – Казань, 2011. – 36 с.
- [2] Нуригдинов Р.М. Эффективность процессов осахаривания соломы и оценка качества гидролизатов для культивирования сахаромикетов: Дис. ... канд. техн. наук. – Казань, 2012. – 38 с.
- [3] Панфилов В.И. Биотехнологическая конверсия углеводсодержащего растительного сырья для получения продуктов пищевого и кормового назначения: Дис. канд. техн. наук. – Казань, 2004.
- [4] Харина М.В. Предобработка и ферментативный гидролиз лигноцеллюлозосодержащих отходов сельского хозяйства: Дис. ... канд. техн. наук. – Казань, 2013. – 45 с.
- [5] Сушкова В.И., Воробьева Г.И. Безотходная конверсия растительного сырья в биологически активные вещества. – Киров, 2007. – 204 с.
- [6] Сербина Т.В. Разработка технологии активных углей из гуза-паи: Автореф. Дис. ... канд. техн. наук. – М., 1993. – 56 с.
- [7] Харина М.В., Емельянов В.М. Исследование кинетики высокотемпературного гидролиза свекловичного жома сернистой кислотой // Вестник КТУ. – 2013. – № 18. – С. 106-191-193.
- [8] Харина М.В., Емельянов В.М., Аблаев А.Р., Мокшина Н.Е., Ибрагимова Н.Н., Горшкова Т.А. Динамика выхода углеводов при высокотемпературном гидролизе пшеничной соломы сернистой кислотой // Химия растительного сырья. – 2014. – № 1. – С. 53-59.

REFERENCES

- [1] Ablaev A.R. Processy gidroliza lignocelljulozasoderzhashhego syr'ja i mikrobiologicheskaja konversija produktov v anajerobnyh uslovijah: Dis. ... kand. tehn. nauk. Kazan', 2011. 36 s.
- [2] Nuritdinov R.M. Jefferktivnost' processov osaharivanija solomy i ocenka kachestva gidrolizatov dlja kul'tivirovanija saharomicetov: Dis. ... kand. tehn. nauk. Kazan'. 2012. 38 s.
- [3] Panfilov V.I. Biotehnologicheskaja konversija uglevodsozderzhashhego rastitel'nogo syr'ja dlja poluchenija produktov pishhevoego i kormovogo naznachenija: Dis. ... kand. tehn. nauk. Kazan', 2004.
- [4] Harina M.V. Predobrabotka i fermentativnyj gidroliz lignocelljulozsozderzhashhih othodov sel'skogo hozjajstva: Dis. ... kand. tehn. nauk. Kazan'. 2013. 45 s.
- [5] Sushkova V.I., Vorobj'ova G.I. Bezothodnaja konversija rastitel'nogo syr'ja v biologicheskii aktivnyye veshhestva. Kirov, 2007. 204 s.
- [6] Serbina T.V. Razrabotka tehnologii aktivnyh uglej iz guza-pai: Avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. M., 1993. 56 s.
- [7] Harina M.V., Emel'janov V.M. Issledovanie kinetiki vysokotemperaturnogo gidroliza sveklovichnogo zhoma sernistoj kislotoj // Vestnik KTU. 2013. № 18. S. 106-191-193.
- [8] Harina M.V., Emel'janov V.M., Ablaev A.R., Mokshina N.E., Ibragimova N.N., Gorshkova T.A. Dinamika vyhoda uglevodov pri vysokotemperaturnom gidrolize pshenichnoj solomy sernistoj kislotoj // Himija rastitel'nogo syr'ja. 2014. № 1. S. 53-59.

СЫРА БӨЛІНДІСІНЕН КСИЛИТТІ СИНТЕЗДЕУ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ

Б. Ш. Кедельбаев, Д. Е. Құдасова, А. Д. Дауылбай, Р. А. Абильдаева, А. Ж. Мамитова

М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Түйін сөздер: ксилит, сыра бөліндісі, синтез, катализатор.

Аннотация. Мақалада ксилозаны химиялық қайта өңдеудің өте перспективті бағыттарының бірі каталикалық гидрлеу қарастырылады, онда түзілген өнімдер медицина, фармацевтика, химия, тағам және басқа өнеркәсіптер салаларында көп қолданылады.

Гидролиз бойынша тәжірибелерде сыра бөліндісі 4,0% массаға дейінгі концентрациясы бар күкіртті қышқыл ерітіндісімен бірге қолданылды. Қышқыл концентрациясына редуцирлеуші заттардың максималды концентрациясының тәуелділік сипаты экстремалды болады, қышқылдың концентрациясы максимумға 1,2 % масса кезінде жетеді. Редуцирлеуші заттардың концентрация динамикасы экстремалды сипатқа ие және процесс темпартурасына байланысты, оптималды температура ретінде 160 °С анықталды.

Әрі қарай зерттеулердің мақсаты сыра бөліндісінен ксилозаны сұйық фазада гидрогенизациялау реакциясында ферроқұймалар-ферротитан (ФТі) қосымшалары бар құймалы кобальт (70% Al) катализаторының каталикалық белсенділігін анықтау болып табылады.

Осылайша, ксилоза концентрациясы мен сутегі қысымының әсері бойынша сынақтар көрсеткендей, гидрленетін заттың реакция реттілігі 0-ден бөлшек мәнге дейін, ал сутегі бойынша – бөлшек мәнге өзгереді, гидрлеудің оптималды катализаторы таңдап алынды, гидрлеу процесінің кинетикасы зерттелді.

Поступила 02.02.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 155 – 158

**ROLE OF MEDICINAL PLANTS FROM SOUTH-KAZAKHSTAN
REGION FOR ADDITION INTO LIVESTOCK'S FODDER****R. E. Aitkulova, A. A. Abubakirova, D. E. Kudasova, G. M. Kaldybekova**

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: dariha_uko@mail.ru

Key words: fodder, vitamins, microscopic algae, nutrient medium of Knop and P:rat, suspension.

Abstract. This paper considers data about production of supplements as vitamins with purpose of enrichment of agriculture animals fodder and possibility of green algae using, which are taken from the Koshkar-Ata lake. The study can determine how much weight the animals added, who took food with additives of algae. Algae Chlorella is safe for human life, so, to determine the safety in the laboratory the Chlorella sowing on sulphate-bismuth nutrient medium was conducted. After determination safety for human, the suspension was prepared, which have been added to fodder for use in animal's diet.

Prepared in laboratory conditions suspension from Chlorella Vulgaris strain can be used as additional food protein in diet of lamb which were born in autumn in house conditions. Its advantage – it can fully provide digesting of fodder, eventually animals gain weight, the productivity of milk is increased, and give possibility to keep the number of animals. By use of suspension of Chlorella the use of medicinal drug for treatment of animals can be decreased, including antibiotics. This gives possibility to produce qualitative products of livestock.

ӘОЖ 628.35

**ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ӨҢІРІНДЕГІ
ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДІҢ МАЛ АЗЫҒЫНДАҒЫ РӨЛІ****Р. Э. Айткулова, А. А. Абубакирова, Д. Е. Құдасова, Г. М. Қалдыбекова**

М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Түйін сөздер: мал азығы, витаминдер, микроскопиялық жасыл балдырлар, Кнопа және Прата орталары, суспензия.

Аннотация. Мақалада ауыл шаруашылық малдарының азығын құнарландыру мақсатында биологиялық қоспалар ретінде дәрумендер және Қошқар ата өзенінің бойынан табылатын жасыл балдырлардың қолданылу мүмкіндігі қарастырылған. Зерттеу барысында жасыл балдырлардың (Хлорелла) көмегімен мал азығын құнарландыру арқылы, мал басының қаншалықты салмақ қосатыны анықталды. Сонымен қатар хлорелла балдырының адам өміріне қауіпсіз екендігін бақылау үшін оны сульфитті-висмустық коректік ортаға отырғызу арқылы анықтауға болады. Адам өміріне және малға зиянсыз екенін анықтағаннан кейін, одан суспензия дайындайды және малдың тамақ рационына қосады.

Оқу зертханасында дайындалған хлорелла вульгарис штамының суспензиясын, үй шаруашылығындағы күзде туылған қозылардың тамақ рационына қосымша азықтық ақуыз ретінде қосып беруге болады. Оны пайдаланудың негізгі артықшылығы ол азықтың толығымен қорытылуына жағдай жасайды, осының нәтижесінде мал қосымша салмақ қосады, сүт өнімділігі артады, мал басының сақталуын қамтамасыз етеді. Хлорелла суспензиясын қолдану арқылы дәрілік препараттарды, оның ішінде малдарды емдеуге қажетті антибиотиктерді пайдалануды төмендетуге болады. Бұл жоғары сапалы малшаруашылық өнімдерін алуға жол ашады.

Кіріспе. Хлорелла (Chlorella) – бір жасушалы көзге көрінбейтін ұсақ жасыл балдыр. Хлорелла жасушасын микроскоп арқылы қарағанда, ол домалақ шар тәрізді хлорелла жасушасы қабықшамен қапталған, ішінде цитоплазма, ядро және жасушасын жасыл түске бояп тұратын ірі хроматофор бар. Егер бір тамшы жасыл суды микроскоппен қарасақ көптеген түссіз шар тәрізді денелерді көруге болады. Олардың іштерінде жасыл хроматофоры көрінеді [1].

Зерттеу жүргізу үшін алдымен Хлорелланың суспензиясын дайындап аламыз. Ол үшін Chlorella Vulgaris ИФР № С-111 штаммын пайдаланамыз. Олар өздерінің планктондық қасиетімен ерекшеленеді, яғни олар дақылды ортада еркін жүзеді және жасушалары бір тегіс жайылады. Олар көмірқышқыл газына төзімді және қоректік ортаны талғамайды, осы себепті микробалдырларды өсірудің жаңа әдісін жасауға және мал шаруашылығы мен хлореллаларды культивирлейтін цехтарда қолданылатын модульдік типтегі қондырғыларды құрастыруға мүмкіндік берді [2, 3].

Хлорелла суспензиясының басты құндылығы – қолданылатын штаммдардың биологиялық белсенділігіне байланысты, бұл жас малдың қосымша салмақ қосуына, мал басының амандығына, өнімділік қасиетінің және иммунитеті жоғарылауына жағдай жасайды, нәтижесінде малдардың ағзасына әсер етуі ұзақ уақытқа сақталады. Хлорелла суспензиясын малдардың түрі мен жас ерекшеліктеріне байланысты нақты мөлшерде бекітілген азықтандыру кезеңінде белгілі бір уақыт аралығында тек ғана бір рет беріледі.

1-кесте – Жасыл балдырларды культивирлеу үшін орта ретінде кнопа ерітіндісін қолдануға болады (ерітінді г/л)

Ca(NO ₃) ₂	0,25
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0,06
KH ₂ PO ₄	0,06
KCl	0,08

Fe₂Cl₆ – ерітіндіге тек 1% Fe₂Cl₆ тамшысын қосады.

Балдырлар дақылының жинағын сақтауға арналған Прата ортасы

Жасыл балдырларды қайта жаңа ортаға отырғызып сақтау қажет, өйткені балдырларын өзінің өсуін тежетіп, нәтижесінде уландырушы өнімге айналады. Мұны дақылдың сарғаюынан, ортада ақ дақтардың пайда болуынан және оның бұлынғыр болуынан байқауға болады. Балдырлардың жиынтығын қатты қоректік ортада сақтауға болады, мұнда дақылдың өсуі баяулаған, сондықтан жиі қайта отырғазуды қажет етпейді (айына бір рет, ал егерде әлсіз сәуле болса онда екі айда бір рет қайта отырғызады) [4].

2-кесте – Прата ортасының құрамы (ерітінді г/л)

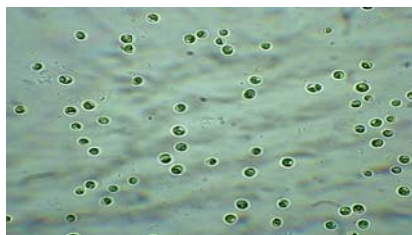
KNO ₃	0,10
MgSO ₄ ·7H ₂ O	1,01
K ₂ HPO ₄	1,01
FeCl ₃ ·6H ₂ O	0,001
Агар-агар	12

Ортаны залалсыздандырады.

Алынған Хлорелла Vulgaris штамын қоректік орталарға культивирлеу. Оның өсуін жылдамдату үшін, зертханада осы штамды өсіруге қажетті арнайы ламинарлы шамдары бар бөлме жабдықталған. Хлорелла Vulgaris штамын культивирлеу жағдайларына және қоректік ортаға деген сұранысы қатал болмағандықтан, осы штамды оқу зертханаларында өсіру өте қолайлы және бұл адам өміріне қауіпсіз. Сонымен қатар хлорелла балдырының адам өміріне қауіпсіз екендігін бақылау үшін оны сульфитті-висмуттық қоректік ортаға отырғызу арқылы анықтауға болады. Адам өміріне және малға зиянсыз екенін анықтағаннан кейін, суспензияны дайындап, малдың тамақ рационына қосуға дайындалады.

Бір жасушалы жасыл балдырларға хламидомонада, хлорелла, хлорококка, жасыл эвглена, вольвокстар жатады.

Хлорелла балдырын микроскоппен көрген кездегі көрінісі келесідей көрініс береді.



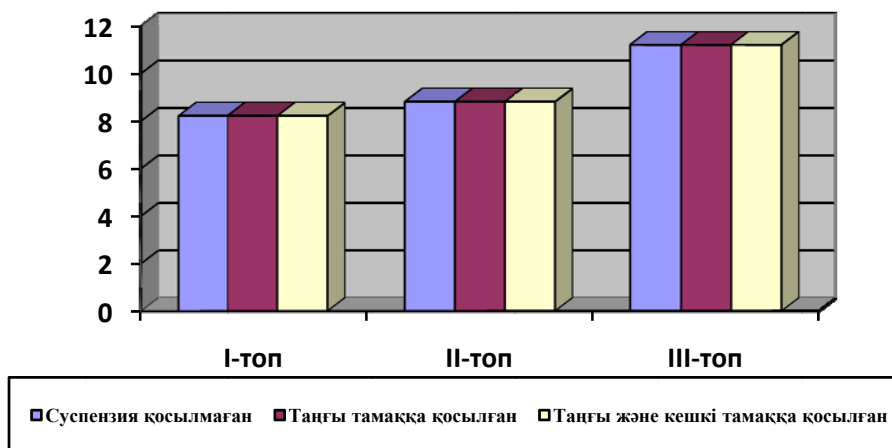
1-сурет – Хлорелла

Бұл хлорелла өсімдігі. Хлорелла тек ғана суда кездеспейді. Жаңбыр жауғаннан соң, немесе тұман түскен кезде ағаштардың діңінің жасыл түспен тұтылғанын байқауға болады. Осындай құбылысты ылғал топырақ бетінен көруге болады.

Хлореллада фотосинтез аса қарқынды жүреді. Сондықтан ол көп мөлшерде оттегін бөліп, мол органикалық зат береді.

Тәжірибенің нәтижесін талдау және қорытындылау

Оқу зертханасында дайындалған хлорелла вульгарис штамының суспензиясын, үй шаруашылығындағы күзде туылған қозылардың тамақ рационына қосымша азықтық ақуыз ретінде беруге болады. Үй шаруалығында бір айлық 15 қозыны 3 шағын топқа бөлдік. Бес қозыдан тұратын бірінші топқа тамақ рационына хлорелла балдырының суспензиясы қосылмады, екінші топқа хлорелла суспензиясы тек ғана таңғы тамақ рационына, ал үшінші топқа хлорелла суспензиясы таңғы және кешкі тамақ рационына қосылып беріледі. Осыдан байқағанамыз үшінші топ қозыларының салмағы бірінші топ қозыларының салмағына қарағанда 2–3 кг артық.



2-сурет – Қозылар салмағының өзгеруін бақылау

3-кесте – Қозылардың рационына хлорелла суспензиясын қосқан кездегі, қозылар салмағының өзгеруін бақылау

№	Қозылардың тамақ рационына хлорелла суспензиясын қосылғандағы, салмағының өзгеруі		
	Суспензия берілмеді	Таңғы тамақ рационына беріледі	Таңғы және кешкі тамақ рационына беріледі
I-топ	8,2±0,1	–	–
II-топ	–	8,8±0,1	–
III-топ	–	–	11,2±0,1

ӘДЕБИЕТ

- [1] Доброхотова К.Д., Чудинов В.В. Лекарственные растения Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1995. – 150 с.
[2] Понамарев А.Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. – М.: Л., 1990. – Т. II.
[3] Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М.: ГУГК, 1990. – 340 с.
[4] Чеврениди С.Х., Райимов В. Некоторые биологические особенности календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) в орошаемых условиях Ташкентской области // Новые данные по биологии дубильных и лекарственных растений. – Ташкент: Фан. 1990. – С. 93-96.

REFERENCES

- [1] Dobrohotova K.D., Chudinov V.V. Lekarstvennyye rastenija Kazahstana. Alma-Ata: Nauka, 1995. 150 s.
[2] Ponamarev A.N. Izuchenie cvetenija i opylenija rastenij. Polevaja geobotanika. M.: L., 1990. 45 s.
[3] Atlas arealov i resursov lekarstvennyh rastenij SSSR. M.: GUGK, 1990. 340 s.
[4] Chevrenidi S.H., Rajimov V. Nekotorye biologicheskie osobennosti kalenduly lekarstvennoj (*Calendula officinalis* L.) v oroshaemyh uslovijah Tashkentskoj oblasti // Novye dannye po biologii dubil'nyh i lekarstvennyh rastenij. Tashkent: Fan, 1990. S. 93-96.

**РОЛЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ИЗ ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОГО РЕГИОНА
ДЛЯ ДОБАВЛЕНИЯ В КОРМА ЖИВОТНОВОДСТВА**

Р. Э. Айткулова, А. А. Абубакирова, Д. Е. Кудасова, Г. М. Калдыбекова

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: корма, витамины, микроскопические водоросли, питательные среды Кнопа и Прата, суспензия.

Аннотация. В статье рассмотрено получение биологических добавок как витаминов в целях обогащения кормов сельскохозяйственных животных и возможность использования зеленых водорослей, которые были взяты из озера Кошкар-Ата. В процессе исследования с помощью обогащения кормов зелеными водорослями можно определить, сколько веса добавили животные, которые принимали корма с добавками из водорослей. Водоросли хлорелла безопасны для жизни человека. Чтобы определить это в лабораторных условиях провели посев хлореллы на питательных средах сульфит-висмут. После определения приготовили суспензию и добавляли в корма для употребления в пищеварительном рационе животных.

Приготовленный в лабораторных условиях суспензию из штамма хлорелла вульгарис можно применять как дополнительный пищевой белок в пищеварительном рационе ягнят, которые родились осенью в домашних условиях. Его преимуществом в использовании является то, что он полностью обеспечивает переваривание кормов, в итоге животные дополнительно прибавляют вес, повышается производительность молока и дает возможность сохранить численность животных. С использованием суспензии хлореллы можно для лечения животных понизить применение лекарственных препаратов, в том числе антибиотиков. Это дает возможность получать качественные продукты животноводства.

Поступила 02.02.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 159 – 163

**RESEARCH ON PROCESS OF RECEPTION OF SORBITE
FROM GUZA-SHARES****B. S. Kedelbaev, D. E. Kudasova, A. D. Dauylbaj,
R. A. Abildaeva, A. J. Lesbekova**

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: dariha_uko@mail.ru

Keywords: sorbite, guza-paya, polysaccharides, hydrolysis, glucose.

Abstract. In the given article the possibilities of expansion of assortment of vegetative raw materials was studied and the process of high-temperature hydrolysis of guza- pay polysaccharides (Ф-108, С-1727, 108Ф) was investigated. Individual monosaccharides in hydrolysates were analyzed by paper chromatography with using of paper Filtrak FN-3, 11, 14 in systems of solvents butanol - acetic acid - water (4:1:5). Substances were found out by spraying by the first developing solution K_2SO_4 , and then by a mix of benzidine, acetone and hydrochloric acid in the ratio 10:2:1. Alloys were prepared in the high-frequency melting furnace by the developed technology. As a result of exothermic reactions the alloy temperature rose till 1700-1800⁰C. In graphite casting forms the alloy was cooled on air and crushed to grains of 0,25 mm. Activation of alloys was spent by chemical degradation by 10- water solution of the caustic sodium taken in quantity of 40 sm³ on 1 g of alloy on a boiling water bath during 1 hour then the catalyst was washed up from alkali by water till neutral reaction on phenolphthalein. The received catalysts were used for glucose hydrogenation

УДК 664.162.116

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СОРБИТА
ИЗ ГУЗА-ПАИ****Б. Ш. Кедельбаев, Д. Е. Кудасова, А. Д. Дауылбай,
Р. А. Абилдаева, С. Ж. Лесбекова**

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: сорбит, гуза-пая, полисахариды, гидролиз, катализатор.

Аннотация. В статье рассмотрены возможности расширения ассортимента растительного сырья и разработки технологии переработки, был исследован процесс высокотемпературного гидролиза полисахаридов гуза-пай (Ф-108, С-1727, 108Ф). Индивидуальные моносахариды в гидролизатах анализировали бумажной хроматографией с использованием бумаги Filtrak FN-3, 11 и 14 в системах растворителей бутанол- уксусная кислота - вода (4:1:5). Вещества обнаруживали опрыскиванием сначала первым проявителем K_2SO_4 , затем смесью бензидина, ацетона и соляной кислоты в соотношении 10:2:1. Сплавы готовили в высокочастотной плавильной печи марки по разработанной нами технологии. В результате экзотермической реакции температура расплава поднималась до 1700-1800⁰C, который перемешивался в течении 3-5 минут индукционным полем. В графитовых изложницах сплав охлаждали на воздухе и измельчали до зерен 0,25 мм. Активацию сплавов проводили путем выщелачивания 10-ным водным раствором едкого натрия, взятом в объеме 40 см³ на 1 г сплава на кипящей водяной бане в течение 1 часа, после чего катализатор отмывали от щелочи водой до нейтральной реакции по фенолфталеину. Полученные таким образом катализаторы использовали для гидрирования глюкозы.

Введение. Основным фактором, сдерживающим переработку углеводсодержащего отходов переработки растительного сырья с получением моно- и полисахаридов, является невысокая рентабельность этих производств, обусловленная недостатками подготовки сырья, высокими энергозатратами, низким выходом целевого продукта, а также низкой экологичностью всего процесса. Переработка возобновляемого углеводсодержащего растительного сырья в промышленно важные химические вещества представляет большой практический интерес [1, 2].

Экономически целесообразно использовать углеводы, содержащиеся в дешевом и широко распространенном растительном сырье. По статическим данным в Республике Казахстан среди сельскохозяйственных культур по урожайности лидируют пшеница и хлопок. Несмотря на то, что к настоящему времени разработан и осуществлен ряд мер по переработке и утилизации сельскохозяйственных растительных отходов, большая их часть является невостребованной. В связи с этим весьма перспективными, на наш взгляд, являются отходы возделывания хлопка. Основную их массу образует гуза-пая – стебли и корневища растений этой технической культуры [3-5].

Миллионы тонн гуза-пай остается на хлопковых плантациях после сбора хлопка в Центральной Азии и Южном Казахстане. Сравнительно незначительная часть этих отходов используется населением для бытовых нужд в качестве топлива. Другие попытки переработки гуза-пай не нашли какого-либо масштабного практического применения. Часто эти отходы сжигают непосредственно на полях, в основном же запахивают в почву, что влечет риск передачи с находящимися в почве остатками новым вегетациям хлопчатника болезни этой культуры – вилт, являющейся бичем хлопководства. Таким образом, разработка комплексной переработки путем осуществления процесса получения глюкозы и сорбита из гуза-пай позволит не только улучшить экологическую ситуацию, но и получить сырье и дополнительные продукты для промышленности [6-8].

Методика исследования

Поэтому с целью изучения возможности расширения ассортимента растительного сырья и разработки технологии переработки нами был исследован процесс высокотемпературного гидролиза полисахаридов гуза-пай (Ф-108, С-1727, 108Ф). Индивидуальные моносахариды в гидролизатах анализировали бумажной хроматографией с использованием бумаги Filtrak FN-3, 11 и 14 в системах растворителей бутанол – уксусная кислота – вода (4:1:5). Вещества обнаруживали опрыскиванием сначала первым проявителем K_2SO_4 , затем смесью бензидина, ацетона и соляной кислоты в соотношении 10:2:1. Сплавы готовили в высокочастотной плавильной печи марки по разработанной нами технологии. В кварцевый тигель помещали рассчитанное количество алюминия и постепенно нагревали до $1000-1100^{\circ}C$, затем вводили рассчитанное количество никеля, железа и хрома. В результате экзотермической реакции температура расплава поднималась до $1700-1800^{\circ}C$, который перемешивался в течении 3–5 минут индукционным полем. В графитовых изложницах сплав охлаждали на воздухе и измельчали до зерен 0,25 мм. Активацию сплавов проводили путем выщелачивания 10-ным водным раствором едкого натрия, взятом в объеме 40 см^3 на 1 г сплава на кипящей водяной бане в течение 1 часа, после чего катализатор отмывали от щелочи водой до нейтральной реакции по фенолфталеину. Полученные таким образом катализаторы использовали для гидрирования глюкозы. Для экспрессного выявления оптимального катализатора и изучения кинетических закономерностей опыты первоначально проводили в видоизмененном реакторе периодического действия. Аппарат снабжен герметическим приводом мощностью 0,6 кВт, скорость вращения мешалки 2800 об/мин, что позволяет убрать диффузионные осложнения реакции.

Обработку гуза-пай проводили в диапазоне температур $190-250^{\circ}C$ при варьировании концентрации сернистой кислоты от 0,6 до 2,5 % масс. Оптимальная температура и продолжительность гидролиза гуза-пай сернистой кислотой составили соответственно температура $160-170^{\circ}C$ и 30–80 минут. С повышением концентрации сернистой кислоты наблюдается увеличение скорости распада сахаров.

Полученный очищенный глюкозный гидролизат подвергали гидрированию в присутствии никель-алюминий-железо-хромового катализатора. Из таблицы 1 видно, что исследуемые никелевые катализаторы в изученных нами условиях проявляют высокую активность и стабильность по

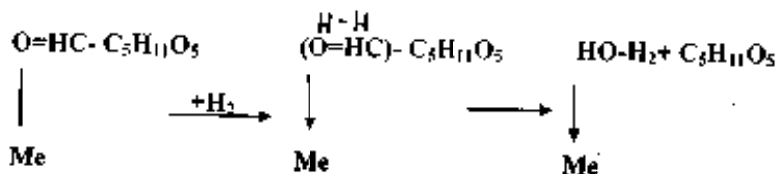
сорбиту, скорость образования последнего меняется в зависимости количества легирующих металлов в исходных сплавах. Катализатор из сплава с 7,0% хрома проявляет наибольшую активность, выход сорбита на котором при 100°C и 6 МПа на 60 минуте гидрирования составляет 50,5%, а скорость гидрирования глюкозы в 1,46 раза выше, чем на скелетном никеле без добавки.

Таблица 1 – Влияние количества введенной добавки хрома на активность никель-алюминий-железного катализатора, (P_{H2} = 6 МПа, T_{оп} – 100 °С)

Добавка, %	t оп., °С	Выход сорбита (%) во времени (мин)					W · 10 ⁴ моль/г кт.мин
		0	10	20	40	60	
0	100	14,4	18,6	23,4	31,4	38,1	10,9
1,0	100	14,5	18,3	24,5	31,3	38,5	11,3
3,0	100	16,3	22,5	27,8	37,0	43,7	12,8
5,0	100	17,9	24,2	28,7	40,5	48,3	14,1
7,0	100	18,7	25,3	32,1	41,4	50,5	15,9
10,0	100	15,3	23,0	29,7	34,1	49,3	14,8

Показано, что с ростом давления водорода от 2 до 12 МПа и 40–120 °С скорость гидрирования глюкозы на промотированных хромом никель-алюминий-железо катализаторах увеличивается. Однако предельные значения давления водорода не установлены. "Кажущееся" стремления скорости реакции к обусловлено недостатком гидрируемого соединения на поверхности катализатора, о чем свидетельствует дробный порядок реакции по глюкозе. Порядок по водороду зависит как от температуры опыта, так и от давления водорода. Опыты по влиянию концентрации глюкозы и водорода показывают, что порядок реакции по гидрируемому веществу изменяется от нулевого до дробного, а по водороду – дробный.

Относительно низкую активность разработанных катализаторов, наблюдаемую в интервале температур 40–80°C можно объяснить интенсивной блокировкой активных центров молекулами ксилозы, что затрудняет диффузию к поверхности катализатора. Насыщение >C=O группы при 40–80 °С и 2–12 МПа на промотированном ферротитаном катализаторе осуществляется по схеме:

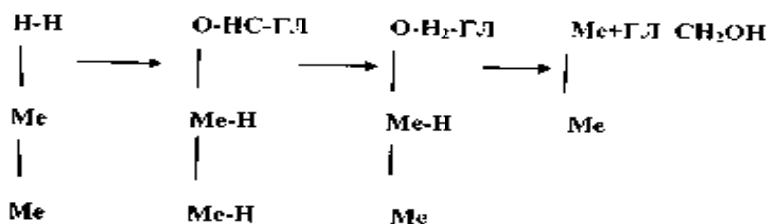


Кинетика процесса подчиняется уравнению:

$$W = K \cdot \exp \left(- \frac{E}{RT} \right) \cdot P_{\text{H}_2}^{n_{\text{H}_2}} ; \quad \text{где } n_{\text{H}_2} = 1.0$$

Можно предположить, что в этой области кинетические закономерности гидрирования ксилозы отвечают признакам 3 механизма Д. В. Сокольского.

Более интенсивное возрастание скорости на исследуемых катализаторах интервале 90–100 °С обусловлено, по-видимому, увеличением количества центров за счет образования вакантных мест в d-слое металла путем d-s-p перехода. Насыщение >C=O группы ксилозы при средних концентрациях адсорбированного водорода осуществляется по «поверхностному» (слитному) механизму:

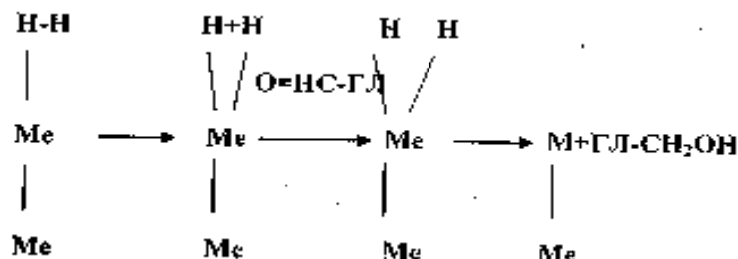


Процесс лимитируется стадиями образования и разложения промежуточных комплексов и кинетика его на разработанных катализаторах подчиняется уравнению:

$$W = K \cdot \exp - \frac{E}{RT} \cdot P_{H_2}^{n_{H_2}} \quad \text{где } n_{H_2} \leq 1,0$$

$$P_{H_2} = 4-10 \text{ МПа, } T = 80-120^\circ\text{C}$$

В области замедления скорости реакции (при 100–120 °С и 6–12 МПа) насыщение карбоксильной группы ксилитозы лимитируется активацией непредельного соединения. Порядок реакции по обоим реагирующим компонентам дробный. Механизм образования ксилита может быть описан по следующей схеме:



Кинетика процесса в этой области подчиняется уравнению:

$$W = K \cdot \exp - \frac{E}{RT} \cdot P_{H_2}^{n_{H_2}} \cdot C_{КС}^{n_{КС}} ; \quad P_{H_2} < 1,0 \quad P_{КС} < 0$$

Выводы. Таким образом, нами исследован процесс получения сорбита из гуза-пай, выбран оптимальный катализатор гидрирования и изучена кинетика процесса.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аблаев А.Р. Процессы гидролиза лигноцеллюлозосодержащего сырья и микробиологическая конверсия продуктов в анаэробных условиях: Дис. ... канд. техн. наук. – Казань, 2011. – 36 с.
- [2] Нуриtdинов Р.М. Эффективность процессов осахаривания соломы и оценка качества гидролизатов для культивирования сахаромицетов: Дис. ... канд. техн. наук. – Казань, 2012. – 38 с.
- [3] Панфилов В.И. Биотехнологическая конверсия углеводсодержащего растительного сырья для получения продуктов пищевого и кормового назначения: Дис. ... канд. техн. наук. – Казань, 2004.
- [4] Харина М.В. Предобработка и ферментативный гидролиз лигноцеллюлозосодержащих отходов сельского хозяйства: Дис. ... канд. техн. наук. – Казань, 2013. – 45 с.
- [5] Сушкова В.И., Воробьева Г.И. Безотходная конверсия растительного сырья в биологически активные вещества. – Киров, 2007. – 204 с.
- [6] Сербина Т.В. Разработка технологии активных углей из гуза-пай: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 1993. – 56 с.
- [7] Харина М.В., Емельянов В.М. Исследование кинетики высокотемпературного гидролиза свекловичного жома сернистой кислотой // Вестник КТУ. – 2013. – № 18. – С. 106-191-193с.
- [8] Харина М. В., Емельянов В. М., Аблаев А. Р., Мокшина Н.Е., Ибрагимова Н. Н., Горшкова Т.А. Динамика выхода углеводов при высокотемпературном гидролизе пшеничной соломы сернистой кислотой // Химия растительного сырья. – 2014. – № 1. – С. 53-59.

REFERENCES

- [1] Ablav A.R. Processy gidroliza lignocelljulozasoderzhashhego syr'ja i mikrobiologicheskaja konversija produktov v anajerobnyh uslovijah: Dis. ... kand. tehn. nauk. Kazan', 2011. 36 s.
- [2] Nuritdinov R.M. Jeffektivnost' processov osaharivanija solomy i ocenka kachestva gidrolizatov dlja kul'tivirovanija saharomicetov: Dis. ... kand. tehn. nauk. – Kazan', 2012. – 38 s.
- [3] Panfilov V.I. Biotehnologicheskaja konversija uglevodsozderzhashhego rastitel'nogo syr'ja dlja poluchenija produktov pishhevoego i kormovogo naznachenija: Dis. ... kand. tehn. nauk. Kazan', 2004.
- [4] Harina M.V. Predobrabotka i fermentativnyj gidroliz lignocelljulozsozderzhashhih othodov sel'skogo hozjajstva: Dis. ... kand. tehn. nauk. Kazan', 2013. 45 s.
- [5] Sushkova V.I., Vorobjova G.I. Bezothodnaja konversija rastitel'nogo syr'ja v biologicheski aktivnye veshhestva. Kirov, 2007. 204 s.
- [6] Serbina T.V. Razrabotka tehnologii aktivnyh uglej iz guza-pai: Avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. M., 1993. 56 s.

[7] Harina M.V., Emel'janov V.M. Issledovanie kinetiki vysokotemperaturnogo gidroliza sveklovichnogo zhoma sernistoj kislotoj // Vestnik KTU. 2013. № 18. S. 106-191-193.

[8] Harina M.V., Emel'janov V.M., Ablav A.R., Mokshina N.E., Ibragimova N.N., Gorshkova T.A. Dinamika vyhoda uglevodov pri vysokotemperaturnom gidrolize pshenichnoj solomy sernistoj kislotoj // Himija rastitel'nogo syr'ja. – 2014. – № 1. – S. 53-59.

ҚОЗА-ПАЯДАН СОРБИТ АЛУ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ

Б. Ш. Кедельбаев, Д. Е. Кудасова, А. Д. Дауылбай, Р. А. Абильдаева, С. Ж. Лесбекова

М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Түйін сөздер: сорбит, коза-пая, полисахаридтер, гидролиздеу, катализаторлар.

Аннотация. Мақалада өсімдік шикізатының түрлерін көбейту және қайта өңдеу технологиясын жасау мүмкіндіктері қарастырылады, сонымен қатар коза-пая полисахаридтерін жоғарғы температуралық гидролиз процесі зерттелді. Гидролизаттағы жеке моносахаридтерге бутанол-сірке қышқылы-су (4:1:5) еріткіштер жүйесінде 11 және 14 Filtrak FN-3 қағаздарын қолданып қағазды хроматографияда талдау жүргізілді. Заттарды алдымен бірінші анықтағыш K_2SO_4 шашу арқылы анықтайды, одан кейін бензидин, ацетон, тұз қышқылының 10:2:1 қатынасындағы қоспасымен анықтауды жалғастырады.

Құймаларды біздің жасалу технологиямыз бойынша жоғарғы жиіліктегі балқытқыш пештерде дайындайды. Экзотермиялық реакция нәтижелерінде балқыту температурасын 1700-1800 °C температураға дейін жоғарлатады, оны 3-5 минут аралығында индукциялық аймақта араластырады. Графитті ыдыстарда құймаларды суытып, 0,25 мм. дөңге дейінгі өлшемде майдалайды. Құймалардың белсенділігін арттыруды күйдіргіш натрийдың 10%-тік сулы ерітіндісімен сілтілендіру жолымен жүргізеді, онда 1 г. құймаға 40 см³ көлемде сілті алынады және қайнаған су моншасында 1 сағат бойы ұстайды, одан кейін катализаторды сілтіден жуып, фенолфталеин бойынша бейтараптайды. Осындай жолмен алынған катализаторларды глюкозаны гидрлеу үшін қолданады.

Поступила 02.02.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 163 – 167

THE IMPACT OF DOMESTIC MICE AND RATS TO SPREAD CESTODIASIS DISEASE IN DOMESTIC CATS IN THE SOUTH KAZAKHSTAN REGION

R. A. Abildayeva, A. D. Daylbai, G. S. Rysbaeva, Zh. R. Elamanova, A. A. Ospanova

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: rozita.@.mail

Key words: strobilocercus, gidatiger, synanthropic, mesocestoides, metacestodes.

Abstract. In article it is considered features of development and a way of reproduction of helminths on synanthropic sites and many parasitic agrocoenosis. In all areas of Kazakhstan, including the Southern Kazakhstan it is not completely investigated endoparasitic visibilities at the domestic cats. Synanthropic conditions of mono-cellulars and important parasites of nosological epizootological assumptions do not give the chance to create preliminary measures of prevention of developing of a disease.

In Southern Kazakhstan area and the city of Shymkent among the synanthropic gnawing animals there were defined three species of worms cestodes: strobilocercus Hydatigera taeniaeformis, mesocestoides lineatus tetratirid, metacestodes Joyeuxiella rossicum, their activity is depended on habitat, seasons, sex of cats.

Therefore researches in different conditions of important species of parasites on synanthropic sites which are widespread in urban and rural areas, and also feature of parasites of nosological epizootology at cats living in different conditions are considered

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ҮЙ МЫСЫҚТАРЫНДАҒЫ ЦЕСТОДОЗДАРДЫҢ ЕҢ КӨП ТАРАЛУЫНА ҮЙ ТЫШҚАНДАРЫ МЕН АТЖАЛМАНДАРЫНЫҢ РӨЛІ

Р. А. Абилдаева, Д. А. Дауылбай, Г. С. Рысбаева, Ж. Р. Елеманова, А. А. Оспанова

М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Түйін сөздер: стробилоцер, гидатигерлер, синантропты, мезостоидтар, метацестодтар, гидатигера.

Аннотация. Мақалада көптеген паразиттердің агроценоз бен синантроптық ошақтарына гельминттердің даму ерекшеліктері мен таралу жолдары қарастырылған. Қазақстанның барлық аймақтарында, оның ішінде Оңтүстік Қазақстанда үй мысықтарындағы эндопаразиттердің түрлік құрамы толық зерттелмеген. Ал бір жасушалардың синантроптық жағдайлары мен маңызды паразиттік нозологиялық эпизоотологиясын болжаулар, оларды алдын ала болдырмау шараларын жоспарлауға мүмкіндік бермейді.

Шымкент қаласы мен Оңтүстік Қазақстан облысындағы синантроптық кеміргіштердің ішінде цестод құрт формаларының үш түрі белгіленген: стробилоцерк *Hudatigera taeniaeformis*, тетратириди *Mesocestoides lineatus*, метацестод *Joueuxiella rossicum*, олардың онда болуы мысықтардың өмір сүріп жатқан жеріне, сонымен қатар, жылдың маусымына, жынысына тәуелді екені айтылған.

Сондай-ақ әртүрлі жағдайда тіршілік ететін мысықтардың паразиттік нозологиясының эпизоотологиялық ерекшеліктерін, қалалық және ауылдық жерлерде синантроптық ошақтардағы эпизоотологиялық маңызы бар паразит кең таралған түрлерінің бейімделуін зерттеу қарастырылған.

Кіріспе. Қазіргі кезде басқа да үй жануарлары сияқты, табиғатта ғана емес, сонымен қатар, адамдармен бірге тіршілік ететін мысықтарға да көптеген инвазиялық аурулар қауіп төндіреді. Үй жануарлары олардың жабайы арғы тектерінен берілген паразиттер мен басқа да патологиялық агенттер агроценоздар мен елді-мекендерге таралу үшін жаңа жағдайларға ие болады және бұл жағдайларға жақсы бейімделеді. Ал адамдардың жанында тіршілік ететін ортасындағы кейбір паразиттер өз тіршілігіне қолайлы жағдай тауып, жоғары инвазиялық деңгейге жетеді, сөйтіп жануарлар, ал кейде адамдар денсаулығына қауіп туғызады. Бұларға дернәсілі жұмыртқа ішінде дамиды геогельминттерді жатқызуға болады.

Осыған байланысты, ежелден адамдармен бірге тіршілік ететін жануарлар қатарындағы мысықтарды зерттеу, адамдар арасындағы қауіпті ауруларды болдырмау бағытындағы іс шараларында ерекше орын алатын өзекті мәселе болып табылады.

Зерттеу әдістері. Қалалық және ауылдық жерлерде түрлі шаруашылықта пайдаланатын мысықтар арасында гидатигера, мезоцестоид және басқа да таспа құртты цестодоздардың эпизоотологиялық жағдайын зерттеу үшін біз синантропты кеміргіштердің (тышқан мен атжалман) балаң құрттарымен ауырған, ауырмағанын тексеру мысықтарда гельминтологиялық зерттеу жүргіздік.

Шымкент қаласының шаруашылық және тұрғыны жайларында тышқан тектес кемірушілерден үй тышқаны мен түркістан атжалманы өмір сүреді. Кең түрде таралған сұр атжалман бұл зерттеуде болмады. Солтүстіктен келе жатқан сұр атжалман Қырғызстан, Өзбекстан және Оңтүстік Қазақстанның кей жерлерінде түркістан атжалманын ығыстырып барады деген мәліметтер болса да, алайда біздің жинағанымызда барлық жануарлар морфологиялық белгілер бойынша сұр атжалман емес, түркістан атжалманына сәйкес болды.

Оңтүстік Қазақстан облысы мен Шымкент қаласында тіркелген синантропты кеміргіштерде цестодтың балаң құрттарының 3 түрі: стробилоцерк *Hudatigera taeniaeformis*, тетратириди *Mesocestoides lineatus*, метацестода *Joueuxiella rossicum* байқалды. Стробилоцеркті гидатигерлер кемірушілердің бауырында, кеуде мен іш құрылысында бір-біреуден, кейде бір мысықтан 2 стробилоцерка табылып отырды. Көптеген жағдайда осы метацестоданың стробиласы 10–12 мм-лік сұйықтықпен толтырылған цистада болады. Екі рет мысықта және бір рет түркістан атжалманында гидатигераның стробиласы іш қуысында еркін жатты. Әр цистада құйрық жағы кеңейтілген шөлмек түрінде оның іші толған сұйықтығы бар балаң құрттары болды. Кеміргіштердің ағзасы мен дене қуысындағы стробиланың ұзындығы 7–10 мм-ден 4–6 см-ге дейін болды. Ол

балаң құрттардың жас айырмашылығына байланысты болса керек. Ескі стробилоцеркалар ұзын, өсіп үлгерген. Бұдан басқа кейбір ірі балаң құрттары толық (стробилдың кеңейген аяқ жағындағы шөлмек тектес жерінде) қалыптаса бастаған.

Гидатигералардың басқа түрдегі балаң құрттары – *Hydatigera krepkogorski* - Шымкенттегі синантропты кеміргіштерде табылмады. Осы түрдегі ларвоцисттің аралық қожайыны болып Қазақстанның оңтүстігінде болатын құм тышқандары (үлкен, қызыл құйрықты, шаңқай түстегі) саналады. Олар үй мысықтарына сирек тамақ болады.

Құм тышқандарымен дала мысықтары жиі қоректенеді. Шымкент қаласының шетіндегі жабайыланып кеткен үй мысығында осы цестоданың *malna* формалы 7 данасы табылды. Қала шетіндегі қаңғыбас мысықтар тұрғын үймен байланыспайтындықтан, андасанда құм тышқанын аулап жүруге мүмкіндігі болса керек. 1 мысықтың ішегіндегі жыныстық жетілген цестодтың саны, көлемі *H.krepkogorski*-ден *H.taeniaeformis* қарағанда біршама кішірек болады. Ғылыми мәліметтерге қарасақ, әрбір *H.krepkogorski* паразитінде 5-тен 30-ға дейін стробиланың балаң құрттары болады екен. Әрбір стробила *H. krepkogorski*-дің сұйықтығы бар шөлмекпен аяқталмай, артқы аяғына қарай үш бұрышты болып тарылады [1].

Мезостоидтардың тетратиридилері кемірушілердің құрсақ және кеуде қуысын, кей жағдайда тіпті бауырдың, асқазан-ішек жолдарының қабырғасына орналасқан. Балаң құрттарының саны әртүрлі: 2–5-тен 20–25-ке кейде дейін оданда көп. Инвазияның мұндай айырмашылығы тетратиридилердің вегета-тивті көбеюіне байланысты болу мүмкіндігі [2]. Әдетте, *Mesocestoides*-тың алғашқы және облигатты аралық қожайындары болып орибатидті кенелер табылған, ал кеміргіштерге әдетте резервуарлық немесе екінші аралық қожайын ролін атқарады [1]. Басқаша айтқанда, инвазияның облигатты көзі үй етжегіштері соның ішінде аң фермаларындағы терісі бағалы аңдар, тышқан тектес кеміргіштер болып табылады, ал тетратиридиилер жыртқыш сүт қоректілер үшін инвазионды кезең болып қызмет етеді.

Метацестодтар балаң құрттары *Юеуеуиелла fossicum* Шымкентте 2 үй тышқанында (51 және 98 дана) және бір түркістан атжалманында (126 дана) табылды. Мысықтарда олар сирек кездесті: оның жеке буындары Шымкент қаласының шетіндегі жеке секторлық 5 мысықтың нәжістерінен табылды, ал 8 және 12 дана цестод – қаланың өліп қалған қаңғыбас 2 мысығының ішектерінен табылды. Әдетте, *J.fossicum* басқа дипилидилермен салыстырғанда міндетті түрде цистицеркоид типті балаң құрттары дамиды. Кеміргіш пен жер қазғыш сияқты майда сүт қоректілер үшін – авторлардың көпшілігімен резервуарды қожайын ролі берілген [3,4].

Зерттеу нәтижелері: Алайда даладағы көптеген бақылау кезінде кеміргіштер мен үй қояндарында *J.fossicum* балаң құрттары, сонымен бірге микромаммалия балаң құрттарының морфологиялық зерттеу жолымен кеміргіштер мен жәндік жегіштер осы дипилидилер үшін аралық қожайын [5] болып табылғаны белгілі болды.

J.fossicum-ның үй етқоректілерінде де, синантропты кеміргіштерде де аз табылуын үй мысықтарының инвазиясының таратушы көзі болып тура осы тышқан тектес кемірушілер болып шықты.

Тышқан тектес кемірушілерде ларвальды цестод түрінің болуының зерттеу түрінің сандық көрсеткіштері төмендегі 1, 2, 3, 4-кестелерде көрсетілген. Осындай синантропты кеміргіштерде цестодтың балаң құрттары ауруы бойынша осындай мәліметтерді В. С. Плещевтің тапқанын айта кету керек.

1-кесте Оңтүстік Қазақстан облысындағы үй тышқандарының *Hydatigera taeniaeformis* ларвоцисталарымен ауру көрсеткіштерін салыстырмалы зерттеу

Іріктеуді аулаған жер	Зерттелген кеміргіштердің саны	Ауырған аңдардың саны	Ауыру көрсеткіштері		
			Инвазияның экстенсивтілігі, %	Индекстің көптігі, дана	Инвазияның интенсивтілігі, дана
Шымкент қаласындағы көп қабатты үйлер	68	3	4,41±2,49	0,59±0,43	1,33
Шымкент қаласы жанындағы жеке сектор	85	42	49,41±5,42	0,54±0,28	1,095
Көкөніс сақтау қоймасы	236	167	70,76±0,31	0,76±0,31	1,08
ОҚО-ғы ауылдық жерлер	170	96	56,47±3,80	0,62±0,27	1,094

2-кесте – Оңтүстік Қазақстан облысындағы түркістан атжалмандарының *Hydatigera taeniaeformis* ларвоцисталарымен ауру көрсеткіштерін салыстырмалы зерттеу

Іріктеуді аулаған жер	Зерттелген кеміргіштердің саны	Ауырған аңдардың саны	Ауыру көрсеткіштері		
			Инвазияның экстенсивтілігі, %	Көптік индексі, дана	Инвазияның жеделдігі, дана
Шымкент қаласындағы көп қабатты үйлер	32	1	3,12±3,07	0,03 ± 0,03	1,0
Шымкент қаласы жанындағы жеке сектор	54	19	35,18±6,50	0,46 ± 0,21	1,32
Көкөніс сақтау қоймасы	75	28	37,33±5,58	0,43 ± 0,16	1,14
ОҚО-ғы ауылдық жерлер	90	33	36,67±5,08	0,44 ± 0,17	1,21

3-кесте – Оңтүстік Қазақстан облысындағы үй тышқандарының *Mesocestoides lineatus* ларвоцисталарымен ауру көрсеткіштерін салыстырмалы зерттеу

Іріктеуді аулаған жер	Зерттелген кеміргіштердің саны	Ауырған аңдардың саны	Ауыру көрсеткіштері		
			Инвазияның экстенсивтілігі, %	Көптік индексі, дана	Инвазияның жеделдігі, дана
Шымкент қаласындағы көп қабатты үйлер	68	0	0	0	0
Шымкент қаласы жанындағы жеке сектор	85	27	31,76±5,05	5,31±2,56	8,86
Көкөніс сақтау қоймасы	236	62	26,27±2,86	6,05±2,48	9,34
ОҚО-дағы ауылдық жерлер	170	53	31,18±3,55	5,77±1,98	9,38

4-кесте – Оңтүстік Қазақстан облысындағы түркістан атжалмандарының *Mesocestoides lineatus* ларвоцисталарымен ауру көрсеткіштерін салыстырмалы зерттеу

Іріктеуді аулаған жер	Зерттелген кеміргіштердің саны	Ауырған аңдардың саны	Ауыру көрсеткіштері		
			Инвазияның экстенсивтілігі, %	Индекстің көптігі, дана	Инвазияның жеделдігі, дана
Шымкент қаласындағы көп қабатты үйлер	32	0	0	0	0
Шымкент қаласы жанындағы жеке сектор	54	11	20,37±5,48	4,85±2,43	8,32
Көкөніс сақтау қоймасы	75	16	21,33±4,73	5,27±2,17	10,15
ОҚО-дағы ауылдық жерлерде	90	19	21,11±4,30	5,33±2,33	9,65

1–4-кестелерде берілген көрсеткіштер, мысықтар үшін кеміргіштер, барлық жерлерде гидатигероз және мезоцестоидоздың айналымы және осы жерде кездесетін «жыртқыш-жемтік» облигатты тізбегі үнемі айналымда болатындығын көрсетеді.

Қорытынды. Мысықтар тышқандарды ауылдық елді мекендерде, қала маңындағы жер үйлерде және көкөніс сақтайтын қоймалардан аулайды. Қалалық қанғыбас мысықтарының қорегін синантропты кеміргіштер, құстар құрайды. Қала пәтерлеріндегі мысықтар тышқандарды сирек аулайды, бұған мысықтың иелері әсіресе мысық бағалы асыл тұқымды болса кедергі болады. Бұған қоса, тышқандардың кірпіш және блоктан салынған үйлерде мекендеуі мысықтардың оларды аулауына қиындықтар туғызады және қала пәтерлерінде тышқандарды аулау үшін арнайы аулар мен уландырғыш заттар қолданылады. Тек аз қабатты үй мысықтарының ғана еркін серуендей отырып кеміргіштерді аулауға мүмкіндіктері бар. Осыған орай мысықтар арасында гидатигероз және мезоцестоидоз сирек кездесетіндігі байқалады.

ӘДЕБИЕТ

[1] Рыжиков К.М., Гвоздев Е.В., Токобаев М.М., Шалдыбин Л.С., Мацаберидзе Г.В., Меркушева И.В., Надточий Е.В., Хохлова И.Г., Шарпило Л.Д. Определить гельминтов грызунов фауны. Цестоды и трематоды. – М.: Наука, 1998. – 270 с.

[2] Novak M. Gonadoectomy, sex hormones and growth of tetrathyridial population of *Mesocestoides corti* (Cestoda: Cyclophyllidae) in mice // Int. J. Parasitol. – 1995. – 5. – Vol 3. – P. 269-274.

[3] Шарпило Л.Д. Находки личинок дипилидииды – *Joyeuxiella rossicum* (Skrjabin, 1923) Cestoda: Dipylidiidae у грызунов на территории СССР // Вестник АН Укр. ССР. – 1991. – № 2. – С. 81-83.

[4] Тарасовская Н.Е., Жумабекова Б.К. Находки цистицеркоидов *Joyeuxiella rossicum* (Skrjabin, 1923) (Cestoda: Dipylidiidae). Рукопись деп в ВИНТИ. – 1992. – № 1605-В92.

[5] Тарасовская Н.Е., Мустафин А.Ш. Личиночные формы цестод от грызунов Казахстана и Кыргызстана. – Павлодар, 2002. – 130 с.

REFERENCES

[1] Ryzhikov K.M., Gvozdev E.V., Tokobaev M.M., Shaldybin L.S., Macaberidze G.V., Merkusheva I.V., Nadtochij E.V., Hohlova I.G., Sharpilo L.D. Opredelit' gel'mintov gryzunov fauny. Cestody i trematody. M.: Nauka, 1998. 270 s.

[2] Novak M. Gonadoectomy, sex hormones and growth of tetrathyridial population of *Mesocestoides corti* (Cestoda: Cyclophyllidae) in mice // Int. J. Parasitol. 1995. 5. Vol 3. P. 269-274.

[3] Sharpilo L.D. Nahodki lichinok dipilidiidy – *Joyeuxiella rossicum* (Skrjabin, 1923) Cestoda: Dipylidiidae u gryzunov na territorii SSSR // Vestnik AN Ukr. SSR. 1991. № 2. S. 81-83.

[4] Tarasovskaja N.E., Zhumabekova B.K. Nahodki cisticerkoidov *Joyeuxiella rossicum* (Skrjabin, 1923) (Cestoda: Dipylidiidae). Rukopis' dep v VINITI. 1992. № 1605-V92.

[5] Tarasovskaja N.E., Mustafin A.Shh. Lichinochnye formy cestod ot gryzunov Kazahstana i Kyrgyzstana. Pavlodar, 2002. 130 s.

ВЛИЯНИЕ ДОМАШНИХ МЫШЕЙ И КРЫС НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЦЕСТОДОЗНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДОМАШНИХ КОШЕК В ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Р. А. Абилдаева, Д. А. Дауылбай, Г. С. Рысбаева, Ж. Р. Елеманова, А. А. Оспанова

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: стробилоцеры, гидатигеры, синантропические, мезостоиды, метацестоды, гидатигеры.

Аннотация. В статье рассмотрены особенности развития и пути размножения гельминтов на синантропических очагах и многих паразитных анроценоз. Во всех областях Казахстана, в том числе Южном Казахстане неполностью исследованы эндопаразитные виды у домашних кошек. Синантропические условия не дают возможность создавать предварительные меры предотвращения возникновения заболевания.

В Южно-Казахстанской области и городе Шымкенте среди синантропических грызунов определили три вида червей цестод: стробилоцерк *Hudatigera taeniaeformis*, тетратириди *Mesocestoides lineatus*, метацестод *Joyeuxiella rossicum*, их жизнедеятельность зависит от среды обитания, сезона, пола кошек.

Поэтому рассмотрены исследования в разных условиях важных разновидностей паразитов синантропических очагах, которые распространены в городских и сельских местностях, а также особенности паразитов нозологических эпизоологии у кошек, которые живут в разных условиях.

Поступила 02.02.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 168 – 172

PRODUCTIVITY AND WOOL QUALITY OF BREED FROM DOMESTIC AND FOREIGN GENOTYPES SHEEP

A. D. Dauylbai, R. A. Abildaeva, J. R. Elemanova, S. J. Lesbekova

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: rozita@mail.ru

Keywords: merinos genotype, Australia merinos, Stavropol, Grozny, hair, heterogene graceful.

Abstract. This paper contains results of long-term work on creating a new breed of sheep and improvement of previously made sheep breeds by crossing of local population of fine-wool sheep with Australian Merino in order to increase the production of fine wool.

One of the main products are shorn wool, and the physical and chemical properties - output of washed wool, which fully characterizes the wool productivity of sheep.

Length is an index, that is opposite to the fineness, i.e., the thinner the fiber is, the shorter the hair is, and opposite, the thicker the fibers is, the length of the wool increases.

The wool of some breeds of sheep (Australian Merino, Grozny, Stavropol) is very thin and long. Among coarse breeds the Romanov sheep have features.

It is found that the fine fiber length is 1.5-2 cm larger than the thick coat of hair [1].

ӘОЖ 636.933.2:591.5

ОТАНДЫҚ ЖӘНЕ ШЕТЕЛДІК ҚОШҚАРЛАРДЫҢ ГЕНОТИПТЕРІНЕН АЛЫНҒАН ҰРПАҚТАРЫНЫҢ ЖҮН ӨНІМДІЛІГІ МЕН ЖҮН САПАСЫ

Д. А. Дауылбай, Р. А. Абилдаева, Р. Ж. Елеманова, С. Ж. Лесбекова

М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Түйін сөздер: меринос генотипі, Австралия мериносы, Грозный, Ставрополь, биязы жүн, гетероген.

Аннотация. Ғылыми мақалада Биязы жүннің өндірісін ұлғайту мақсатымен жаңа тұқымдары шығарылып, бұрыннан бар тұқымдарды жақсартуда көптеген жылдар бойы жергілікті биязы жүнді қойларды жақсартуда оларды австралия мериностарымен будандастыру жолымен іске асырылып келеді. Жүннің басты өнімділік және физика-механикалық қасиеттерінің біріне жуылған таза жүн шығымы мен түсімінің мөлшері қойдың жүн өнімділігі деңгейін тура сипаттай алмайды.

Жүннің ұзындығы жіңішкелігіне қарама-қарсы болады. Жүн неғұрлым жіңішке, биязы болса, соғұрлым ол қысқа келеді және керісінше, жүн талшықтары жуандаған сайын оның ұзындығы да артады.

Кейбір қой тұқымдарының (австралия мериносы, грозный, ставрополь) жүні өте жіңішке әрі ұзын болады. Қылшық жүнді қойлардың ішінде романов қойы ерекше. Олардың жіңішке түбіті жуан қылшықтан 1,5–2 см ұзын келетіндігі зерттелген [1].

Кіріспе. Қазіргі кезде қой шаруашылығындағы нарық талаптарына сай көп өзгерістерге қарамастан, өндірілетін жүннің негізгі үлесі бұрынғыдай биязы жүнге тиеді. Жүннің басты өнімділік және физика-механикалық қасиеттерінің біріне жуылған таза жүн шығымы мен түсімінің мөлшері қойдың жүн өнімділігі деңгейін тура сипаттай алмайды.

Зерттеу әдістері: Австралияның таза қанды полварс қошқарларының ұрпақтарының (I топ) және оңтүстік қазақ мериносының меркі (II топ), күйік (III топ) тұқымшілік типтерінің ұрпақтарының жүн өнімділігіне зерттеулер жүргізілді.

Малдардың 1 жасар кезінде (еркек, ұрғашы) шаруашылықта жүргізілген бағалау нәтижесі бойынша алынған мәліметтерді саралап, мал тұқымдарының негізгі өнімділік көрсеткіштері анықталды (1, 2-кестелер).

1-кесте – Бір жасар еркек тоқтылардың өнімділік көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	I топ, M±m	II топ, M±m	III топ, M±m
Тірілей салмағы	кг	58,0±0,7	56,5±0,9	56,0±0,8
Жүн түсімі	кг	5,4±0,40	5,3±0,28	5,2±0,35
Таза жүн түсімі	кг	3,13±0,43	3,07±0,64	2,96±0,64
Жүн шығымы	%	58,0	58,0	57,0

Тірілей салмақтары бойынша полварс мериносынан алынған еркек тоқтылардың басым екені байқалды (58,0±0,7 кг), ал жүн өнімділігі көрсеткіштері меркі типі қошқарларынан алынған ұрпақтарымен бір деңгейде (5,3±0,28, 3,07±0,64 кг).

Сонымен бірге австралия мериносы генотипті қошқарлардың ұрпақтары, зерттеліп отырған өнімділік көрсеткіштері бойынша, II және III топ қошқарларының ұрпағынан басымдылық танытып отыр.

Зерттеу нәтижелері мен талдау жасау. Австралиялық полварс қошқарларын пайдалану нәтижесінде нарықтық заман талабына сай малдардың, ет және жүн өнімдерін арттыру мақсаттарына жетуге болатынын ғылыми жұмыстың нәтижесі көрсетті.

2-кестеде алынған ұрпақтардың жүн түсімі барлық топтарда жоғары деңгейде екенін көрсетеді, орта есеппен 3,16–3,80 кг аралығында болды. Ең жоғарғы жүн түсімі, жүн жіңішкелігі 60 сапалы ұрғашы тоқтыларда екені анықталды. Ал 64 және 70 сапалардың жүн түсімі 3,16–3,20 кг болды, бұл орташа көрсеткіш болып табылады. Таза жүн бойынша топтардағы көрсеткіштердің орташа жүн шығымы 57,0% құрады.

2-кесте – Бір жасар ұрғашы тоқтылардың өнімділік көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	I топ, M±m	II топ, M±m	III топ, M±m
Тірілей салмағы	кг	40,5±0,8	37,5±0,93	37,0±0,95
Жүн түсімі	кг	3,80±0,18	3,20±0,15	3,16±0,21
Таза жүн түсімі	кг	2,3±0,18	1,9±0,13	1,8±0,40
Жүн шығымы	%	60,0	58,0	57,0

Таза жүн шығымының осындай айырмашылықтарына байланысты жүн әр түрлі сапалы ұрпақтардың жүн түсіміндегі айырмашылықтар да ұлғая түсті. Жүн 60 сапалы ұрғашы тоқтыларда жуылған таза жүн түсімі 60 және 70 сапаға қарағанда тиісінше 0,64 кг немесе 16,8% және 0,60 кг немесе 15,8% артық болды. Бұл айырмашылықтар жүні 64 сапалы ұрпақтардың жуылған жүн түсімінің жүні басқа сапалармен салыстырғанда едәуір жоғары екенін көрсетеді. Осы көрсеткіштер етті-жүнді бағыттағы полварс мериносының жергілікті қой тұқымына оң әсер етіп олардың жүннің физика-механикалық қасиеттерінің жиынтығы бойынша меринос жүніне тән сипатқа ие болғанын көрсетеді, себебі жуылған жүн түсімі жоғарылаған, бұл белгілердің шаруашылыққа да пайдасы зор, бүгінгі таңдағы меринос биязы жүн меринос емес жүнге қарағанда, яғни жақсартылмаған жүн едәуір қымбат болады.

Ұйпаланушылық пен серпімділік қасиеттері жүннің тығыздығына байланысты. Жүн неғұрлым тығыз болса, серпімділігі де соғұрлым күшейе түседі және үлбірдің бір бөлігінде механикалық әрекеттерге қарсы тұратын талшықтар саны көп болады. Сондықтан жүннің тығыздығы үлбірдің сапасын және ең алдымен оның жылу сақтағыш қасиеттерін, беріктігін, жалпы көрінісін анықтайтын

маңызды көрсеткіш болып саналады. Жүні тығызырақ терілерде сирек жүнді терілерге қарағанда бұл қасиеттер жақсы дамыған.

Жүннің ұзындығы малдың түріне, тұқымына, жеке ерекшелігіне, жасына, жынысына, азықтандыру, бағып-күту жағдайларына байланысты өзгеріп отырады. Меринос қойының 1 см² терісінде 8000 талшыққа дейін өседі.

Подгорная Т. М. [3] будан малдар таза қанды краснояр қойларына қарағанда жүн талшығының ұзындығы бойынша 3,4–5,0%-ға жоғары және жүн жабағысында біркелкі жақсы болды деп атап көрсетті. Мәселен тәжірибедегі I топ тоқтылары II және III топтарға қарағанда бүйір жүні 0,69–0,29 мкм, немесе 3,1-1,7%-ға ($t_d = 4,2$) тең.

Жүн ұзындығы тұқымдық белгі және көп жағдайда генотиптік ықпалдарға байланысты (3-кесте).

3-кесте – Төлдердің жүн ұзындығы сантиметр есебімен

Көрсеткіштер	Топтар, М± m		
	I	II	III
Ұрғашы тоқтылар			
Бүйір жүні	n=6	n=6	n=6
	9,98±0,26	9,55±0,11	9,12±0,16
Арқа жүні	8,87±0,03	8,64±0,32	8,54±0,13
Еркек тоқтылар			
Бүйір жүні	n=6	n=6	n=6
	10,51±0,15	10,11±0,17	9,87±0,10
Арқа жүні	9,23±0,19	9,05±0,13	8,74±0,21

3-кестеде I топтағы малдар таза қанды III топтан бүйір жүні бойынша 8,6%-ға, ($P>0,01$) II топ малдарынан 4,4%-ға артық. Еркек тоқтылар арасында да I топ будандарының басымдылығын көруге болады. Ұрғашы тоқтылардың арқа жүн ұзындығы барлық тәжірибелік топтар арасында бірдей.

Кестеде барлық топтарда еркек тоқтылардың бүйір және арқа жүндері ұрғашы тоқтылардың осы көрсеткіштермен салыстырғанда бүйір жүндері 5,3–8,2%, арқа жүндері 2,3–4,7% ұзын болды.

Ұрғашы және еркек тоқтылардың арқа жүнінің бүйір жүніне пайыздық қатынасы зерттеліп отырған топтарда 93,64%, 88,9%, 90,47% және 88,55%, 87,82%, 89,52% болды.

Биязы жүнді қойлардың үлбірлік сапасы биязылау жүнді қойларға қарағанда жоғары келеді. Олар өте әсем, сипағанда алақанға жұмсақ тиеді. Жүні неғұрлым жіңішке және майда, біркелкі әрі тығыз болса, былғарылық терінің сапасы соғұрлым жоғары болады.

Дененің ұрғашы тоқтылардағы тері қалыңдығы бірдей болмайды, сондықтан әр бөліктегі жүннің диаметрі де біркелкі өспейді. Жүн жіңішкелігінің біркелкі еместігі осыдан кейін туындайды.

Ең жіңішке талшық жауырын мен қапталда, ал жуандары – санында, басында, сол сияқты аяқтарының төменгі бөліктерінде өседі. Бұдан басқа кейбір талшықтары жіңішкелігінің біркелкі болмайтындығы байқалады. Бұған жүннің бунақтылығы, аштықтан қылдырықтануы жатады. Олар қыстың аяғында, яғни көктемде малдың ашығуына немесе ауруына байланысты тері мен баданалардың қалыпты коректенуінің нашарлағанынан пайда болады.

Мұндай жүннің (бунақтылығы және аштықтан өте жіңішкеруі) түп жағы не орта шені кенет жіңішкеріп, әлсізденеді. Тартқан кезде жүннің осы арасы үзіліп, қысқарып қалады.

Алынған ұрпақтың жүн жіңішкелігін анықтадықталғанда барлық топтардың малдарының бүйір жүні 64 сапалы болды. Сан жүнінің жіңішкелігі барлық топ малдарында 60 сапалы болды (4-кесте).

Жүн талшықтары жіңішкелігі бойынша I будандарының көрсеткіштері басқа топ малдарына қарағанда жақсы екені анықталды. Тәжірибеде ұрғашы және еркек тоқтылардың жүн талшығының диаметрі бүйір және сан жүні бойынша жіңішке болып келген. Мәселен тәжірибедегі I топ тоқты-

4-кесте – Төлдердің жүн жіңішкелігі микрометр есебімен

Көрсеткіштер	Топтар		
	I	II	III
Ұрғашы тоқтылар			
Бүйір жүні	n=6	n=6	n=6
	21,40±0,14	21,80±0,12	22,0±0,13
Сан жүні	23,0±0,18	23,0±0,24	23,28±0,17
Еркек тоқтылар			
Бүйір жүні	n=6	n=6	n=6
	22,28±0,11	22,7±0,13	22,97±0,12
Сан жүні	24,0±0,15	24,2±0,12	24,40±0,17

лары II және III топтарға карағанда бүйір жүні 0,69–0,29 мкм, немесе 3,1–1,7%-ға ($td=4,2$ және $td=2,5$), сан жүні 0,40–0,2 мкм немесе 1,7 және 0,83%-ға жіңішке болды ($td=1,74$ және $td=1,8$). Айқындылық дәрежесі басқа жағдайлармен салыстырғанда төмен болып шықты. Малдардың бүйір жүні мен сан жүні айырмашылығы 1,72 мкм-ден, 1,43 мкм-ден аспайды немесе I сапа аймағында. Бұл көрсеткіш, тәжірибелік барлық малдардың жүн жабағысының біркелкілігін көрсетеді.

Петров А. И., Метлицкий А. В., Берус В. К. [2] жүн жабағысының толық біркелкілігіне жету мүмкін емес, себебі мал денесінде әрқашан ірі жүнді орындар болады, бұлай болуы қой табиғатында деп жазады.

Сондықтан да, зерттелген қой топтарының жүн жабағысы бойынша талшық жіңішкелігі біркелкі деп есептеуге болады (5-кесте).

5-кесте – Ұрғашы тоқтылардың жүн сапасының көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Топтар		
	I	II	III
Мал басы	n=44	n=59	n=84
Жүн сапасы, %			
60	8,0	6,0	7,0
64	80,0	86,0	83,0
70	12,0	8,0	10,0
Орташа жіңішкелігі, мкм	21,28±0,28	21,34±0,18	21,0±0,31

5-кесте мәліметінен малдардың жүн өнімділіктерінің сапалық жақсаруына асыл тұқымды малдарды дұрыс іріктеп-жұптаудың маңызы зор екендігін байқауға болады. Мұнда полварс қошқарлары ұрпақтарының жүнінің жіңішкелігіне оң әсер етіп (21,34±0,18 мкм), 64 сападағы қошқарлардың үлесінің артуына (86,0%) септігін тигізді [4-5].

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде алынған мәліметтердің негізінде мынадай тұжырым жасауға болады, ең жіңішке сапалы жүн I топ малдарында (21,0±0,31 мкм) болды.

Жалпы жүргізілген зерттеу жұмыстарының барысында әртекті гетерогенді жұптау нәтижелерінен туылған малдардың өнімділік көрсеткіштер (тірілей салмағы мен жүн өнімділігі) шаруашылық жағдайында алынған төлдерге карағанда артығырақ. Мал өнімділігін арттыруда осындай жұптау түрлерін қолдану жақсы нәтиже береді. Сондықтан да жүн өнімділігін арттыру мақсатында австралия мериностарын пайдалану кезінде полварс қошқарына аса көңіл бөлген жөн.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Стакан Г.А., Соскина А.А. Наследуемость хозяйственно-полезных признаков у тонкорунных овец. – Новосибирск, 1995. – 151 с.
- [2] Петров А.И., Метлицкий А.В., Берус В.К. Влияние методов подбора на развитие некоторых признаков у австралийско-южноказахских помесей // Информ. листок КазНИИТИ. – Алма-Ата, 1996. – № 520. – 5 с.
- [3] Подгорная Т.М. Резервы повышения мясной и шерстной продуктивности овец кавказской породы // Повышение шерстной и мясной продуктивности тонкорунных и полутонкорунных овец. – М., 1996. – 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. межд. 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. – 13-16 б.

REFERENCES

- [1] Stakan G.A., Soskina A.A. Nasleduemost' khoziaistvenno-poleznykh priznakov u tonkorunnykh ovets. Novosibirsk, 1995. 151 s.
- [2] Petrov A.I., Metlitskii A.V., Berus V.K. Vliianie metodov podbora na razvitie nekotorykh priznakov u avstralo-iuzhno-kazakhskikh pomesei // Inform. listok KazNIINTI. Alma-Ata, 1996. № 520. 5 s.
- [3] Podgornaia T.M. Rezervy povysheniia miasnoi i sherstnoi produktivnosti ovets kavkazskoi porody // Povyslenie sherstnoi i miasnoi produktivnosti tonkorunnykh i polutonorunnykh ovets. M., 1996. S. 79-82.
- [4] Esqara M.A., Abdramanov K., Akkulov G. Perspektivnost' geneticheskogo sovershenstvovaniia produktivnykh kachestv ovets paroda iuzhno-kazakhskii merinos na iuge Kazakhstana // Mater. mezhd. nauch-prak. konf., posv. 100-letiiu K. Mynbaevu. Almaty: Bastau, 2006. S. 114-121.
- [5] Abishov B., Kenzhebaev T.E., Zhomartov A.M., Qonaeva S. Kazaktyñ arqarmerinosy qoilarynyñ zhyn ñnimdiligi // Zharshy. Almaty: Bastau, 2003. № 11. 13-16 b.

**ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО ШЕРСТИ ПОТОМКОВ ОВЕЦ
ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ГЕНОТИПОВ**

Д. А. Дауылбай, Р. А. Абилдаева, Р. Ж. Елеманова, С. Ж. Лесбекова

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: генотип, меринос, Австралия, Ставрополь, Грозный, волокно, гетероген, изящный.

Аннотация. В статье приведены результаты многолетнего труда по созданию новой породы овец и улучшения ранее созданных пород овец путем скрещивания местной популяции тонкорунных овец с австралийскими мериносами с целью повышения производства тонкорунной шерсти.

Одним из главных продуктов являются настриг, и физико-химических свойств – выход мытой шерсти, что в полной мере характеризует шерстную продуктивность овец. Длина является показателем, противоположной к тонине, то есть чем тоньше волокна, тем шерсть более короткая, и наоборот, чем толще волокна, тем длина шерсти увеличивается.

У некоторых пород овец (австралийский меринос, грозненский, ставропольский) шерсть бывает очень тонкая и длинная. Из грубошерстных пород отличаются романовские овцы. Установлено, что длина тонкого волокна больше на 1,5–2 см, чем толстого волокна шерсти.

Поступила 02.02.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 173 – 175

BIOLOGICAL FEATURE OF SUGAR SORGHUM**R. A. Abildayeva, A. D. Daylbai, Zh. R. Elamanova, A. A. Ospanova, S. Kaldybekova**

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: rozita.@.mail

Key words: carbohydrates, carotenes, culture, juice.**Abstract.** This paper considers data about relatives of Sorghum or corn grain (Latin – Sorghum) – which is related annuals and perennials.

Sorghum grain is possible to apply for flour, starch, paper, and other things production. Using of Sorghum in the desert and semi-desert areas is based on its versatility and high crop yields. The green part of the plant and grain are used to feed of farm animals.

Sorghum is characterized by high yield, and it consists of carbohydrates, carotenoids, vitamins, that are essential for increasing productivity of farm animals. Furthermore, Sorghum can be used to obtain mixtures which can add by necessary and useful elements for the human body.

ӘОЖ 636.082:57.083

ҚАНТ СОРГОСЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**Р. А. Абилдаева, Ж. Р. Елеманова, А. А. Оспанова, С. Қалдыбекова**

М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Түйін сөздер: көмірсулар, ақуыздар, каротиндер, культура, шәрбәт.**Аннотация:** Мақалада Сорго немесе қонақ жүгері (латынша Sorghum) – астық тұқымдастарына жататын бір немесе көп жылдық өсімдік қарастырылады.

Соргоның дәнінен ұн және крахмал, сабағынан тоқылатын заттар, сыпыртқы және қағаз жасайды. Соргоны Жер шарының құрғақ және жартылай құрғақ аумақтарында мақсатты түрде қолдану оның әмбебаптылығымен және жоғары өнімділікпен ерекшеленеді. Жасыл бөлігі мен дәндерін ауылшаруашылық малдарына жемтік ретінде қолдануға болады.

Соргоның жасыл бөлігі мен дәндерін ауылшаруашылық малдарына азық ретінде қолдануға болады. Сорго жоғары өнім беретін культура ғана емес, сондай-ақ оның құрамы көмірсуларға, белокқа, каротиндер мен жануарлардың өнімділігін арттыруға септігін тигізетін – дәрумендерге өте бай. Сондай-ақ адамзат баласының ағзаға қажетті элементтерді толықтыру үшін химиялық қоспаларды пайдалануға болатындығы қарастырылған.

Кіріспе. Сорго немесе қонақ жүгері (латынша Sorghum) – астық тұқымдастарына жататын бір немесе көп жылдық өсімдіктер. Бұл өсімдіктің тропиктік, субтропитік және қоңыржай аймақтарда өсетін 50-ге жуық түрі белгілі. Қазақстанда егіс алқаптары мен суармалы жерлерде өсетін 5 түрі бар. Жиі кездесетіні – құмай. Сорго жылу сүйгіштік қасиетімен, тұзды жерлерге төзімділігімен ерекшеленеді.

Өсімдіктердің биіктігі шамасы 1–1,5 метрдей, сыртқы түрі жүгеріге ұқсас, тамыры жақсы жетілген. Жапырақтары ұзын, диаметрі 1–3 сантиметр. Көп гүлді сыпыртқы гүлшоғырының биіктігі 60 см. Әрбір гүлі жарғақ тәрізді екі гүл қабыршағынан тұрады, аталығы – үш, аналығы – біреу. Маусым шілде айларында гүлдейді.

Соргоның Отаны – Экваторлы Африка болып табылады, ал кеңінен таралған өлкесі ретінде – Үндістан және Қытайды айтуға болады, Үндістанда соргоны б.з.б 3 мыңжылдықтан бастап өсірген,



Қонақ жүгері немесе сорго

ал Қытайда және Египетте – б.з.б 2 мыңжылдықта өсіре бастаған. Содан соң XV ғасырда сорго Еуропа елдеріне, XVII ғасырда Америкаға жеткізілген.

Соргоның дәнінен ұн және крахмал, сабағынан тоқылатын заттар, сыпыртқы және қағаз жасайды. Соргоны Жер шарының құрғақ және жартылай құрғақ аумақтарында мақсатты түрде қолдану оның әмбебаптылығымен және жоғары өнімділікпен ерекшеленеді. Жасыл бөлігі мен дәндерін ауылшаруашылық малдарына жемтік ретінде қолдануға болады.

Сорго жоғары өнім беретін культура ғана емес, оның құрамы көмірсуларға, белокқа, каротиндер мен жануарлардың өнімділігін арттыруға септігін тигізетін – дәрумендерге өте бай.

S. L Patil және H. Basappa деректері [1994, № 6, с. 31-34] бойынша Үндістанның жартылай шөл аумақтарының құрғақшылық кезінде сорго басты тағамдық өнім болып табылады. Соргоның көптеген түрі улы болып келеді, кейбір жағдайларда жануарлардың улануына әкеліп соғуы мүмкін.

Зерттеу әдістері. Қантты сорго (*Sorghum saccharatum Jakushev*) – соргоның құрғақшылыққа ең төзімді түрі, бағалы культура болып табылады. Оның басқа соргоның дақылдық түрлерінен айырмашылығы құрамында 10–20%-тен астам қант кездеседі. Табиғатта сахарозаны мұндай жылдамдықпен синтездейтін басқа өсімдік жоқ. Қантты сорго қант қызылшасын өсіру тиімсіз оңтүстік құрғақ аймақтарда жақсы өсетіндіктен, оған деген қызығушылық арта түсуде. 1 гектар егіннен 20%-ті қанты бар 90–120 т/га биомасса жинап алуға болады, жасыл бөлігінің 100 кг жемдік бірлігі 24–25 көрсеткішке ие.

Қантты сорго – бой ұзын (200–350 см), сабағы шырынды өсімдік. Сорго сабағының өнімділігі 20–30 т/га. Бұл культураның биологиялық ерекшелігі өте кедей жағдайларда да, 200 мм жауын шашын көрсеткіші кезінде де өнімділігі жоғары болады. Культураның негізгі 3 қолданылу бағыты: тамақ өнеркәсібі, жем дайындау және биоэнергетика.

Қант соргосы қант қызылшасы секілді тамақ өндірісінде және биоотын алуда қолданылатын әмбебап шикізат. Қантты сорго бұршақты дақылдармен, жүгерімен, күнбағыспен қатар егілгенде өзін жақсы жағынан ұсынды.

Қантты соргоның сабағынан престоу арқылы алынған шырын қант қамысынан алынған қант құрамынан еш кем түспейді, бірақ қант қамысына қарағанда құрамында сахарозадан басқа кристаллизацияға төтеп беретін глюкоза, фруктоза және ерігіш крахмал бар: сондықтан қантты сорго шырынынан кристалданған қант емес, құрамында құрғақ заты 75% құрайтын сұйық күйіндегі қант (сироп) алынады. Мұндай шырынның алынуы сорго сабағының массасының 20%-ын құрайды. Келесі шырынды экструдирлеп престоу арқылы құрғақ заты көп тағы 40%-дық етіп алуға болады, бұл шырынды биоэтанол алуға қолдануға болады.

Престоуден соң қант соргосы сабағының сулылығы 50%-дан аспайды. Сондықтан оларды қатты биоотын (гранулалы отын немесе брикет) алуда қолданады, немесе оларды биогаз алу үшін қолданылатын биогазды генераторларды қолдануға болады.

Екінші Дүниежүзілік соғыс кезінде қант қамысы мен қант қызылшасының өндірісі төмендеуі нәтижесінде АҚШ-та 1940 жылы құрамында қанты көп қантты сорго сорттарын шығара бастады. Халықтың қантқа деген сұранысын қанағаттандыру үшін қант қамысының аумағын үлкейту қажет, бірақ перспективті түрде қант соргосынан алған тиімдірек. Қант соргосы сабағының шырыны қанттың құрамы бойынша қант қамысынан кем түспейді, дегенмен құрамы жағынан айырмашылық едәуір байқалады.

Қант қамысының шырынында тек сахароза болса (кристалданған күйінде), қант соргосының шырынында кристалдануға кедергі ететін қосылыстар кездеседі. Сондықтан қант соргосынан қантты бал және шірне алынады. Бұлар глюкозаның құрамы көп болғандықтан жоғары тағамдық құндылыққа ие. Дәл осы себепті тәтті сорго сиропын қолдану актуалдығы жоғарылай түседі.

Зерттеу нәтижелері. Қазіргі уақытта қоғам тағам өнеркәсібінің жағдайына алаңдайды: тағи тағам өнімдерінің жетіспеушілігі, алқолда бар өнім минералды заттар мен витаминдер бойынша талаптарға сай келмейді. Адамзат баласы организмге қажетті элементтерді толықтыру үшін химиялық қоспаларды пайдалануға мәжбүр.

Қант қызылшасынан алынған қанттан соргодан алынған қанттың айырмашылығы қант диабетімен ауыратын адамдар қолдануға болатын диеталық өнім болып табылады.

Соргоның тәтті сироптарының құрамында қант қызылшасы мен қант қамысынан алынған қанттың құрамында болмайтын, жедел сіңетін микроэлементтер және витаминдер кездеседі. Бұл факторлар сорго қантын бірегей етеді және адам организміне әсер етуі бойынша биологиялық активті қосылыстарды еске салады. Егер сорго қантын балалар тағамына, сүт өнімдеріне, шырын өндірісінде қолданылатын болса, өнім тәтті ғана емес, ағзаға пайдалы да болады. Сонымен қатар қантты сорго өсіру үшін қант қызылшасын өсіруге қарағанда пестицидтер 3-4 есе аз қолданылады.

Қорытынды. Сорголы сироптардың өндірісінің экономикалық тетігі сорго қантының кәдімгі қанттан 2 есе арзан болуы. Сорго – қант қамысының орнын басатын жақсы альтернатива болып табылады. Есептеулер бойынша, соргоны суландырылмаған жерде өсіру қантпен қамтамасыз ету 2,5–2,8 т/га құраса, суландырылған жерде 4,0–4,5 т/га құрайды.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Берсенева Л. Стевия вместо сахара. – М.: Наука и жизнь, 2008. – № 8.
- [2] Жигалов С.Ф. К вопросу о теории диффузионного процесса // Сахарная промышленность. – 1994. – № 6. – С. 31-34.
- [3] Очистка диффузного сока с предварительной коагуляцией несахаров неорганическими солями и полиакриламидом / В.А. Лосева, Р.П. Лисицкая, Д.Ф. Ефанов, В.В. Похвашев, Л.А. Новикова // Сахарная промышленность. – 1997. – № 110. – С. 14-16.
- [4] Лосева В.А. Интенсификация очистки соков и сиропов в сахарном производстве. – Воронеж: ВГУ, 2000. – 176 с.

REFERENCES

- [1] Berseneva L. Stevija vmesto sahara. M.: Nauka i zhizn', 2008. № 8.
- [2] Zhigalov S.F. K voprosu o teorii diffuzionnogo processa // Saharnaja promyshlennost'. 1994. № 6. S. 31-34.
- [3] Ochistka diffuznogo soka s predvaritel'noj koagulyaciej nesaharov neorganicheskimi soljami i poliakrilamidom / V.A. Loseva, R.P. Lisickaja, D.F. Efanov, V.V. Pohvashhev, L.A. Novikova // Saharnaja promyshlennost'. 1997. № 110. S. 14-16.
- [4] Loseva V.A. Intensifikacija ochistki sokov i siropov v saharom proizvodstve. Voronezh: VGU, 2000. 176 s.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ САХАРНОГО СОРГО

Р. А. Абилдаева, А. Д. Дауылбай, Ж. Р. Елеманова, А. А. Оспанова, С. Б. Қалдыбекова

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: углеводы, каротины, культура шербета.

Аннотация. В статье рассмотрены данные о зернах сорго и кукурузы (латин. –Sorghum), которые относятся к одно- или многолетним растениям.

Зерно сорго возможно применить для получения муки, крахмала, бумаги и других вещей. Использование сорго в пустынных и полупустынных местах основано на его универсальности и высокой урожайности культуры. Зеленая часть растения и зерно применяются для кормов сельскохозяйственными животными.

Сорго характеризуется высокой урожайностью, а также состоит из углеводов, каротинов, витаминов, которые необходимы для повышения производительности сельскохозяйственных животных. Кроме того, сорго можно использовать для получения смесей, которые можно дополнить необходимыми и полезными элементами для организма человека.

Поступила 02.02.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 176 – 179

RESEARCH ON INCREASING OF FERMENTATIVE ACTIVITY OF BIOYEASTS FOR IMPROVING OF CHEESE QUALITY

A. A. Abubakirova, A. A. Ospanova, R. E. Aitkulova, A. D. Dauylbai, S. J. Lesbekova

M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: aika_7788@mail.ru

Key words: cheese, chymosin, leaven enzyme, avian pepsin, cow pepsin, swine pepsin.

Abstract. This article addresses the question of the application of various parameters such as the temperature of coagulation of milk, the thickness of density, the secondary heating temperature, duration of cheese making, the use of fermenting enzyme etc. that influence to the technology of cheese production. Using starter enzyme in cheese ripening process and ferment depends on the enzyme activities of the leaven of milk and from the effects of proteolytic activity.

Active drug may vary positively or vice versa, depending on the use of calcium chloride and yeasts, and also on the quality and composition of the milk. Thus, the definition of the required amount of enzyme in the production of cheese is one of the most important stages.

Classic starter enzyme is widely used especially in the treatment of the cheese in the secondary heating at a high temperature. Using leaven with enough chymosin, provides access to the production of high-quality cheese which has a long shelf life.

During the investigation, it was found that when using different types of fermenting enzyme increases range of assortments of cheese, while increasing cheese cooking time increases the likelihood of defects.

ӨОЖ 637.114

ІРІМШІКТІҢ САПАСЫН ЖАҚСАРТУДАҒЫ БИОАШЫТҚЫЛАРДЫҢ ФЕРМЕНТАТИВТІК БЕЛСЕНДІЛІГІН АРТТЫРУДЫҢ МАҢЫЗЫН ЗЕРТТЕУ

A. A. Абубакирова, А. А. Оспанова, Р. Э. Айткулова, А. Д. Дауылбай, С. Ж. Лесбекова

М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

Түйін сөздер: ірімшік, химозин, іріткіш фермент, тауық пепсині, сиыр пепсині, шошқа пепсині.

Аннотация. Ғылыми мақалада ірімшікті өңдеудің технологиясында ірімшіктің сапасына төмендегідей параметрлердің: сүтті ұйыту температурасы, қоюлық тығыздығы, екіншілей қыздыру температурасы, ірімшіктің пісу ұзақтығы және т.б. іріткіш ферментті қолдануға байланыстылығы келтірілді. Іріткіш ферменттің ірімшіктің пісуі мен қоспаның ұйытылу процесіне қатысатындығы, яғни ферменттің екі бағытты белсенділікте сүтті ұйытатын және протеолитикалық әрекеттегі әсеріне байланысты.

Препарат белсенділігі хлорлы кальций мен ашытқының қолданатын мөлшеріне, өндірілетін сүттің сапасы мен құрамына, қышқылдылығына байланысты оңтайлы немесе керісінше өзгеруі мүмкін. Сондықтанда ірімшікті өндіру кезіндегі қоспаның коагуляциясы үшін қажетті фермент мөлшерін анықтау маңызды этаптардың қатарын құрайды.

Классикалық іріткіш ферменті әсіресе екіншілік қыздыру арқылы жоғары температурамен ірімшікті өңдеу кезінде кеңінен қолданылады. Химозині көп іріткіш ферментті қолдану пісіп жетілуі мен сақталыну уақыты ұзақ болатын, жоғары сапалы ірімшіктің шығуын қамтамасыз етеді.

Іріткіш ферменттердің әртүрін қолдану барысы ірімшіктің ассортименттерін ұлғайтатыны, ірімшіктің пісіп жетілу уақыты ұзаруы, ірімшік ақауларының түзілуі ықтималдылығы жоғарылауына әсері болатындығы зерттеуде келтірілді.

Кіріспе. Ірімшік (сыр) – сүтті арнайы өңдеуден өткізу арқылы алынатын жоғары калориялы неғұрлым сіңімді тағамдық өнімдерінің бірі. Өзірлеу және пісіру кезінде ол микробиологиялық, ферментативтік тағы басқа процестерден өтеді, соның нәтижесінде, дайын өнім сүтпен салыстырғанда дәмі және нәрлілігі жағынан едәуір құнды қасиеттерге ие болады.

Ірімшік барлық жастағы адамдар үшін пайдалы. Оның құрамындағы нәрлі заттарды организм түгелге жуық (98–99%) сіңіреді. Құрамында май мен белоктардың болуына байланысты ірімшік калориялылығы 2500–4500 ккал аралығында.

Ірімшікті өңдеудің технологиясында төмендегідей параметрлер, яғни сүтті ұйыту температурасы, қоюлық тығыздығы, екінші қыздыру температурасы, ірімшіктің пісу ұзақтығы іріткіш ферментті қолдануға байланысты болады. Іріткіш фермент ірімшіктің пісуі мен қоспаның ұйытылу процесіне қатысады, яғни ферменттің екі бағытты белсенділікте сүтті ұйытатын және протеолитикалық әрекет етеді.

Жұмысты жүргізу әдістемесі. Сүтке түрлі препараттарды (іріткіш фермент (ІФ) және іріткіш – сиыр ферменті, тағамдық сиыр пепсині, тағамдық доңыз пепсинін) қосып 5–7 мин аралығында араластырып, қойылтпа пайда болғанға дейін қалдырамыз. Ұйытудың ұзақтығы 50–60 мин құрайды. Дайын түйірде бірқалыпты тығыз және сарысу сияқты мөлдір таза болуы керек. Қойылтпаны 15-тен 25 мм аралығында кесіп, 25–35 мин араластырамыз. Араластыру процесі кезінде қойылтпаны $(34 \pm 2)^{\circ}$ температурада қыздырады.

Пішінге келтіруден алдын сарысудың артық жерлерін алып тастайды, алынған ірімшік массасын жақсылап араластырады, кептіреді, престейді. Престеудің соңында ірімшікті керекті пішінге келтіру үшін қайтадан өңдейді, ал оның құрамы біртұтас болады. Ірімшікті престеуден алдын температурада $(8-10)^{\circ}\text{C}$ 30-40 мин бойы ерітіндіде тұздаймыз, сонымен қатар кептіру және салқындатып сақтау үшін камераға температурада $(8-10)^{\circ}\text{C}$ қалдырамыз.

1-кестеден кейбір зерттелініп жатқан СГ-50, сиыр пепсинінің, Clerici 70/30, Red Label Spain препараттарының сүтті ұйытатын белсенділігін байқауға болады.

1-кесте – Ферментті препараттың сүтті ұйытатын белсенділігі

Препараттардың атаулары	Сүт ұйытқыштардың белсенділігі, б.ө.	
Іріткіш фермент ІФ	150000±5000	151 156
Іріткіш-сиыр СГ-50	100000±5000	123 383
Шошқа пепсині ШП	150000±5000	148 096
Тауық пепсині ТП	150000±5000	146 411
Сиыр пепсині СП	150000±5000	185 195
Іріткіш фермент Clerici 96/4	300000	281 387
Іріткіш фермент Clerici 70/30	100000	114 010
Іріткіш фермент Clerici 50 /50	100000	103 322

Препарат белсенділігі хлорлы кальций мен ашытқының қолданатын мөлшеріне, өндірілетін сүттің сапасы мен құрамына, қышқылдылығына байланысты оңтайлы немесе керісінше өзгеруі мүмкін. Сондықтанда ірімшікті өндіру кезіндегі қоспаның коагуляциясы үшін қажетті фермент мөлшерін анықтау маңызды этаптардың қатарын құрайды.

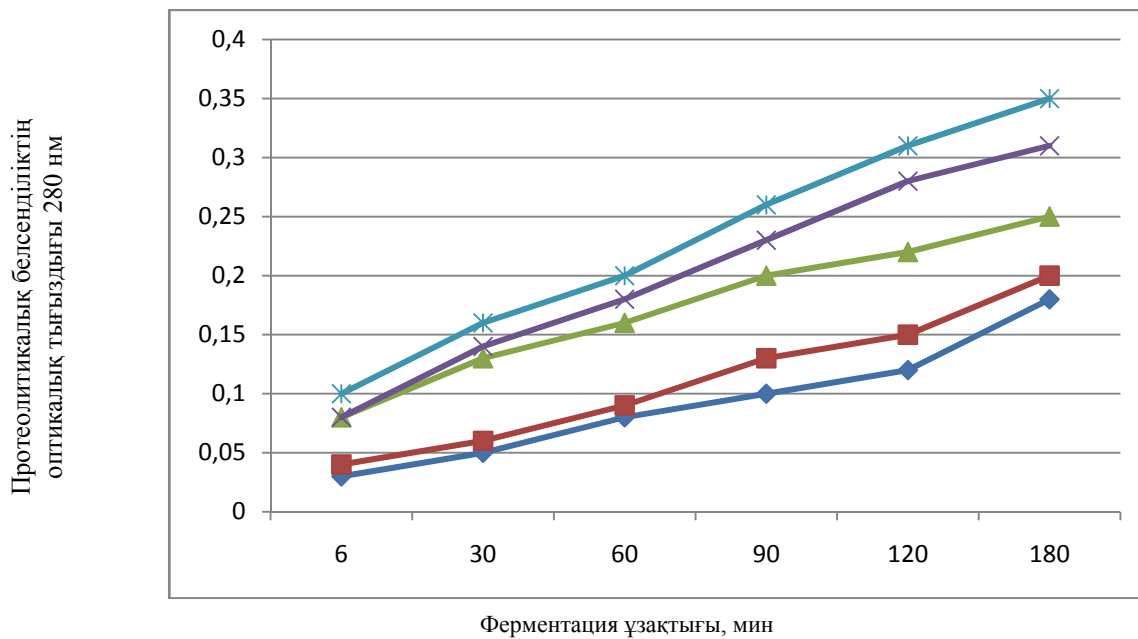
Классикалық іріткіш ферменті әсіресе екіншілік қыздыру арқылы жоғары температурамен ірімшікті өңдеу кезінде кеңінен қолданылады. Химозині көп іріткіш ферментті қолдану пісіп жетілуі мен сақталыну уақыты ұзақ болатын, жоғары сапалы ірімшіктің шығуын қамтамасыз етеді.

2-кестеде көрсетілгендей іріткіш ферменттің барлық зерттелген препараттарында пепсиннің мөлшері аз да болса кездеседі.

Біз түрлі ферментті препараттармен казеиннің протеолизін зерттегенде іріткіш фермент және Clerici 96/4, Red Label Spain, Clerici 70/30, Clerici 50/50 және IC-50 препараттары және казеиннің гидролиз өнімдері 180 минуттан кейін ферментация нәтижесінде артпады. Ең төмен протеолитикалық белсенділік Clerici 96/4, ІФ, Clerici 70/30 препараттарында, ал ең жоғарысы IC-50 және Clerici 50/50 препараттарында. Clerici 50/50 және қоспалы IC-50 композициясында, сонымен қатар іріткіш препаратта протеолитикалық белсенділік бірдей деңгейде болады.

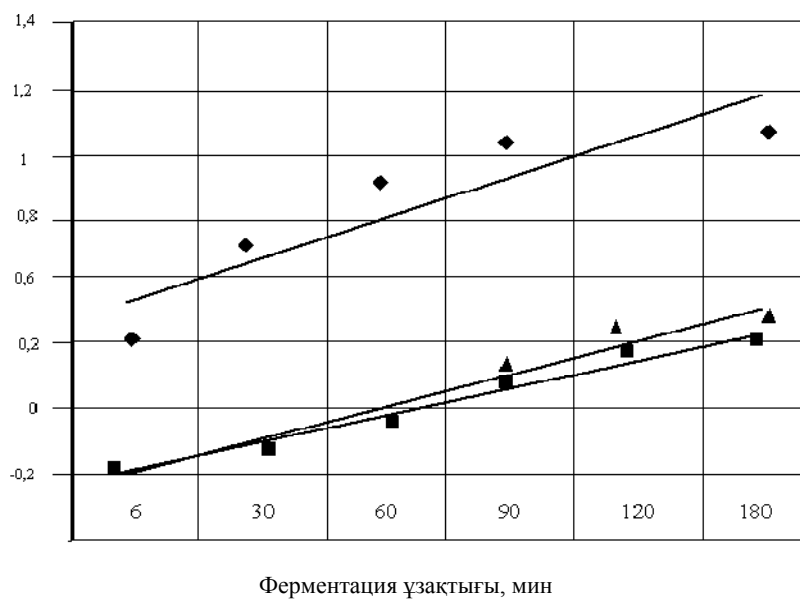
2-кесте – Ферментті препараттың сапалық құрамы

Препараттардың атаулары	Бастапқы құрамы, %		Негізгі құрамы, %	
	Химозині аз	Пепсині аз емес	Химозин	Пепсин
Іріткіш фермент ІФ	70	30	90,0	10,0
Іріткіш сиыр ІС-50	50	50	43,0	57,0
Сиыр пепсині СП	–	–	29,5	70,5
Іріткіш фермент Clerici 96/4	96,0	4,0	92,7	7,3
Іріткіш фермент Clerici 70/30	70,0	30,0	69,5	30,5
Іріткіш фермент Clerici 50 /50	50,0	50,0	48,9	51,1



ІФ X IC-50 ◊ Ж Clerici 50/50 ▲ Clerici 70/30 □ Clerici 96/4

2-сурет – Іріткіш фермент негізінде ферментті препараттағы протеолитикалық белсенділік



■ СП ▲ ШП ◆ ТП

3-сурет – Пепсиннің протеолитикалық белсенділігі

Бұл жағдай мынадай қорытынды жасайды, берілген ферментті препараттарды қасиеттері бойынша әртүрлі жағдайда екіншілей қыздыруы төмен немесе жоғары температурамен ірімшікті өндіру кезінде қолдануға болады.

Жалпы протеолитикалық белсенділік бойынша сүтті ұйытатын ферменттің химозинге жақыны сиыр және шошқа пепсині, бірақ ең жоғары протеолитикалық белсенділікті тауық пепсині көрсетеді. Тауық пепсині қыздыруға төзімді, екіншілік қыздыруда жоғары температура кезінде ақуыздарды белсенді ыдырата алады және тауық пепсинімен өңдегенде ірімшіктің органолептикалық қасиеті жақсарайды, құрғақ заттардың сарысудағы шығыны азаяды.

Қорытынды. Қорыта айтқанда іріткіш ферменттердің әртүрін қолдану барысы ірімшіктің ассортименттерін ұлғайтуға ықпал етті. Ірімшіктің пісіп жетілу уақыты ұзақ болған сайын, пепсиннің белсенділігі жоғарылауына байланысты ірімшік ақауларының түзілуі ықтималдылығы жоғары болды. Химозинді қолдануға қарағанда таза сиыр пепсинін қолдану кезінде ірімшіктің шығуы 0,25%-дан жоғары болады. Сондықтан да, ірімшік өндірісінің экономикалық тиімділігін арттыру мақсатында құрамында химозині 50%-дан төмен болатын ферменттерді сүтті ұйыту үшін пайдалану тиімді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Шалыгина А.М. Общая технология молока и молочных продуктов. – М.: Колос С, 2004. – 199 с.
- [2] Молоко, молочные продукты и консервы молочные. Сборник стандартов. – М.: Госстандарт России, 2003. – 55с.
- [3] Крус Г.Н. Технология молока и молочных продуктов. – М.: КолосС, 2004. – 456 с.
- [4] Оленев Ю.А. Технология и оборудования для производства мороженого. – М.: Дели-Принт, 2002. – 121 с.
- [5] Чекулаева Л.В. и др. Технология продуктов консервирования молока и молочных продуктов. – М.: Дели-Принт, 2002. – 248 с.
- [6] Кузнецов В.В., Шиллер Г.Г. Справочник технолога молочного производства. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 503 с.

REFERENCES

- [1] Shalygina A.M. Obshhaja tehnologija moloka i molochnyh produktov. M.: Kolos S, 2004. 199 s.
- [2] Moloko, molochnye produkty i konservy molochnye. Sbornik standartov. M.: Gosstandart Rossii, 2003. 55 s.
- [3] Krus' G.N. Tehnologija moloka i molochnyh produktov. M.: KolosS, 2004. 456 s.
- [4] Olenev Ju.A. Tehnologija i oborudovaniya dlja proizvodstva morozhenogo. M.: Deli-Print, 2002. 121 s.
- [5] Chekulaeva L.V. i dr. Tehnologija produktov konservirovaniya moloka i molochnyh produktov. M.: Deli-Print, 2002. 248 s.
- [6] Kuznecov V.V., Shiller G.G. Spravochnik tehnologa molochnogo proizvodstva. SPb.: GIORД, 2003. 503 s.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ БИОДРОЖЖЕЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЫРА

А. А. Абубакирова, А. А. Оспанова, Р. Э. Айтқулова, А. Д. Дауылбай, С. Ж. Лесбекова

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: сыр, химозин, фермент закваски, птичий пепсин, пепсин коровы, пепсин свиньи.

Аннотация. В статье затрагивается вопрос о применении различных параметров, таких как температура, коагуляции молока, густота плотности, вторичная температура нагрева, продолжительность приготовления сыра, возможность использования заквасочного фермента и т.д. которые влияют на технологии производства сыра. Использование заквасочного фермента в созревании сыра и в процессе закваски, зависят от направления деятельности фермента от закваски молока и от воздействия протеолитической деятельности.

Активность препарата может меняться положительно или, наоборот, в зависимости от использования хлорида кальция и дрожжей, а также от качества и состава молока. Таким образом, определение необходимого количества фермента в производстве сыра является одним из важнейших этапов.

Классический заквасочный фермент особенно широко используется в обработке сыра во вторичном нагревании при высокой температуре. Использование закваски с достаточным количеством химозина обеспечивает доступ к получению высококачественного сыра, у которого долгий срок хранения.

В процессе исследований было установлено, что при использовании различных видов заквасочного фермента увеличивается спектр ассортиментов сыра, а при увеличении времени приготовления сыра – увеличивается вероятность возникновения дефектов.

Поступила 02.02.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 180 – 182

**MEANING OF MORPHOSTRUCTURAL PLACENTA INDICATORS
IN ASSESSING THE STATE OF THE HUMAN FETUS
AT PHYSIOLOGICAL PREGNANCY COURSE**

B. S. Zhumashov, B. T. Tastemirova, A. N. Omarova, S. N. Zhumashov

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

Key words: Morphometry, the placenta-fetus-mother, epithelial chorion.

Abstract. The morphometric analysis of the structural and functional elements of the placenta throughout physiological pregnancy revealed the prevalence of structures that ensure optimum conditions for the development of the fetus in the central and paracentral areas.

УДК 618.2

**ЗНАЧЕНИЕ МОРФОСТРУКТУРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАЦЕНТЫ
В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПЛОДА ЧЕЛОВЕКА
ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ТЕЧЕНИИ БЕРЕМЕННОСТИ**

Б. С. Жумашов, Б. Т. Тастемирова, А. Н. Омарова, С. Н. Жумашов

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

Ключевые слова: морфометрия, плацента-плод-мать, эпителиальный хорион.

Аннотация. Морфометрический анализ структурно-функциональных элементов плаценты при физиологическом течении беременности выявил преобладание структур, обеспечивающих оптимальные условия для развития плода в центральных и парацентральных зонах.

Введение. Исследование плаценты как связующего звена системы «мать-плод», обеспечивающего транспортную, дыхательную, гормональную, иммунную функции – весь плодово-материнский обмен – осуществляется с позиции системного подхода для объективизации функциональных процессов, структурной основой которых является морфологический субстрат [8]. Сочетание качественных и количественных параметров поможет правильно оценить морфофункциональное состояние любого органа и организма в целом [1, 3].

Количество морфометрических исследований плаценты увеличивается с каждым годом. Конечно, понятно, что морфометрические характеристики плацентарных структур при физиологической беременности и при различных осложнениях течения беременности необходимы, так как они дают возможность более ясно представить удивительную адаптационную способность данного органа [4-6].

Методы исследования. Было выявление роли морфометрических показателей плаценты применительно к оценке состояния плода и отношением дистрофических изменений к компенсаторно-приспособительным процессам протекающих при физиологической беременности.

Учитывая возрастающее значение морфометрических показателей плаценты, нами проведено комплексное изучение структур плаценты, сочетающиеся с изучением дифференцировки ворсин в различных зонах 20 плацент при физиологической беременности, закончившейся родами в срок.

Исследование плацент проводилось по стандартизированной схеме [7], которая включала органомерический и макроскопический анализ, вырезку материала, гистологическое исследование. Одновременно проводилось определение массы и средней длины новорожденных, а также плацентарно-плодового коэффициентов (ППК). Полученные результаты обрабатывались статистически.

Для гистологического исследования при световой микроскопии из различных частей плаценты (центральной, парацентральной, периферической) вырезали несколько кусочков размером 1x1 см, фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина и после стандартной обработки заключали в парафин. Далее гистологические срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Полученные результаты были обработаны общепринятыми статистическими методами с использованием пакета программ EXCEL.

Результаты и их обсуждение. Органомерическое изучение плацент при физиологической гестации показало, что средняя масса плацент составляет $471,76 \pm 1,85$ г, относительный объем органа по объему вытесненной воды равен $377,5 \pm 14,9$ см³. Средняя площадь материнской поверхности плацент составила $339,75 \pm 17,61$ см². Кровоснабжение плода оценивалось по среднему плацентарно-плодному коэффициенту (ППК), который равнялся $0,138 \pm 0,004$.

При макроскопическом анализе плацентарной ткани выявлены равномерно рассеянные по всей ее поверхности небольшие некротические участки и отдельные петрификаты. Гистологически в плаценте выявлены многочисленные ворсины различного калибра с довольно широкими межворсинчатыми пространствами, заполненные многочисленными форменными элементами.

Изучение морфометрических особенностей ворсинчатого дерева в центральных, парацентральных и краевых отделах плацент показало, что в центральных отделах преобладают ворсины средних размеров от 50 до 100 мкм, что составляет $31,44 \pm 0,6\%$. Крупных ворсин в 2,5 раза меньше, чем средних. Отмечается минимальное количество терминальных ворсин с размерами от 1 до 50 мкм ($16,62 \pm 0,30\%$).

В парацентральных отделах преобладают ворсины среднего размера, хотя их общее содержание несколько ниже, также уменьшается количество терминальных ворсин, что составляет $10,67 \pm 0,54\%$ от общего числа ворсин. В краевых отделах преимущественно отмечаются ворсины среднего калибра ($51,35 \pm 0,064\%$) на фоне увеличения количества терминальных ворсин ($41,33 \pm 0,81\%$).

Микроскопически ворсины крупного калибра покрыты слоем синцитиотрофобластом, в строении ворсин выявлены крупные артериальные и венозные сосуды. Следует отметить, что такие ворсины не содержат синцитиальных почек. Ворсины среднего калибра по гистологическому строению схожи с крупными ворсинами, однако в строении отмечается меньшее развитие грубоволокнистой соединительной ткани присутствие нескольких клеток цитотрофобласта.

Терминальные ворсины по своему строению значительно отличаются от ворсин более крупного калибра. Хориальный эпителий терминальных ворсин представлен преимущественно синцитиотрофобластом выявляются многочисленные синцитиальные почки. В строении ворсин большое количество капилляров с различной локализацией, чаще всего они расположены субэпителиально. Просвет сосудов расширен и кровонаполнен. Также в строении терминальных ворсин выявляются множество фибробластов, единичные клетки Кашенко-Гофбауэра. Незначительная часть терминальных ворсин подвергнута фибриноидному некрозу, такие ворсины лишены хориального эпителия и содержат склерозированную строму. В отдельных терминальных ворсинах наблюдается резкое полнокровие сосудов, стаз крови и различной давности тромбоз сосудов.

Следует отметить, что стромальный компонент максимально выражен в терминальных ворсинах краевых отделов плаценты, уменьшается в центральном отделе и минимален в парацентральных отделах. Межворсинчатое пространство расширяется от центра к краю плаценты.

Наблюдаемая морфологическая картина исследованных плацент соответствует зрелой плаценте с признаками «физиологического старения»: фибриноидный некроз небольшого количества терминальных ворсин, гемодинамические расстройства в ворсинах различной степени вплоть до тромбозов, наличием очаговых субхориальных и центрально расположенных псевдоинфарктов.

Морфометрическое исследование показало, что основную массу во всех участках плаценты при доношенной беременности составляют терминальные ворсины, стромальный компонент

которых увеличивается от центра к периферии. Также наблюдается расширение межворсинчатого пространства. Следует отметить неравномерное соотношение инволютивных и компенсаторно-приспособительных процессов в различных отделах плаценты.

Корреляционный анализ показал, что между массой плаценты и весом плода существует прямая зависимость. Толщина плаценты и масса плода находятся в обратной средней степени тесноты связи. Плацентарно-плодовой коэффициент также находится в обратной средней степени тесноты зависимости.

Выводы. Морфометрический анализ структурно-функциональных элементов плаценты при физиологическом течении беременности выявил преобладание структур, обеспечивающих оптимальные условия для развития плода в центральных и парацентральных зонах. Количественные исследования плацент позволяют проанализировать структурные проявления механизмов, обеспечивающих зрелость плода, выявить причины задержки внутриутробного развития [3,9].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. – М.: Медицина, 1990.
- [2] Айламазьян Э.К. «Старение» плаценты // Журнал акушерства и женских болезней. – СПб., 2004. – Т. LIII, № 2. – С. 4-10.
- [3] Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999.
- [4] Глуховец Б.И., Глуховец Н.Г. Патология последа. – СПб., 2002 – С. 447.
- [5] Калашникова Е.П. Патологическая диагностика недостаточности плаценты при различных формах патологии матери // Апх. пат. – 1988. – Вып. 5. – С. 99-105.
- [6] Милованов А.П. Патология системы мать-плацента-плод. Руководство для врачей. – М., 1999.
- [7] Милованов А.П., Брусиловский А.И. Стандартизация методов морфометрии плаценты человека // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1986. – Т. XCI, № 8. – С. 72-78.
- [8] Стукалова Т.И. Охрана репродуктивного здоровья женщин // Новые технологии в акушерстве и гинекологии. Материалы научного форума. – М., 1998. – С. 8-9.
- [9] Bacan B.J., Gilbert R.D., Kaufmann P. et al. // Placenta. – 1984. – Vol. 5. P. 475-488.

REFERENCES

- [1] Avtandilov G.G. Medicinskaja morfometrija. M., Medicina, 1990.
- [2] Ajlamazjan Je.K. «Starenie» placenty // Zhurnal akusherstva i zhenskih boleznej. SPb., 2004. Vol. LIII, N 2. P. 4-10.
- [3] Glanc S. Mediko-biologicheskaja statistika. M.: Praktika, 1999.
- [4] Gluhovec B.I., Gluhovec N.G. Patologija posleda. SPb., 2002. P. 447.
- [5] Kalashnikova E.P. Patologicheskaja diagnostika nedostatocnosti placenty pri razlichnyh formah patologii materi // Aph.pat. 1988. Vol. 5. P. 99-105.
- [6] Milovanov A.P. Patologija sistemy mat'-placenta-plod. Rukovodstvo dlja vrachej. M., 1999.
- [7] Milovanov A.P., Brusilovskij A.I. Standartizacija metodov morfometrii placenty cheloveka // Arhiv anatomii, gistologii i jembrilogii. 1986. Vol. XCI, N 8. P. 72-78.
- [8] Stukalova T.I. Ohrana reproduktivnogo zdorov'ja zhenshhin // Novye tehnologii v akusherstve i ginekologii. Materialy nauchnogo foruma. M., 1998. P. 8-9.
- [9] Bacan B.J., Gilbert R.D., Kaufmann P. et al. // Placenta. 1984. Vol. 5. P. 475-488.

ЖҮКТІЛІКТІҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ АҒЫМЫ КЕЗІНДЕ ПЛАЦЕНТАНЫҢ МОРФОҚҰРЫЛЫМДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ АДАМ ҰРЫҒЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУДАҒЫ МАҢЫЗЫ

Б. С. Жумашов, Б. Т. Тастемирова, А. Н. Омарова, С. Н. Жумашов

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

Түйін сөздер: морфометрия, плацента-ұрық-ана, эпителиальдық хорион.

Аннотация. Жүктіліктің физиологиялық ағымы плацентаның құрылымдық-функциялық элементтерінің морфометриялық талдау кезінде оның орталық және орталық маңы аймақтарының ұрықтың оптимальды дамуына қамтамасыз ететін құрылымдарының басым екені анықталды.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 183 – 188

**INTERSCHOLASTIK COMPARATIVE FIGURES
OF LUNG CAPACITY AMONG SCHOOLCHILDREN
OF TURKESTAN CITY HIGH SCHOOL****I. A. Ishigov, R. B. Zhumabekova**

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

E-mail: Ibragim.49@mail.ru

Key words: high school students, lung capacity, boys and girls.**Abstract.** The paper presents comparative data on the inter-school study of lung capacity among high school students of some schools in Turkestan. According to the results it is found that the performance of boys lung capacity is greater than in girls.

ӘОК 610. 736 5845

**ТҮРКІСТАН ҚАЛАСЫНДАҒЫ ЖОҒАРЫ СЫНЫП
ОҚУШЫЛАРЫНДА ӨКПЕНІҢ ТІРШІЛІК СИЙЫМДЫЛЫҒЫНЫҢ
МЕКТЕПАРАЛЫҚ САЛЫСТЫРМАЛЫ КӨРСЕТКІШТЕРІ****И. А. Ишигов, Р. Б. Жумабекова**

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

Түйін сөздер: жоғары сынып оқушылары, өкпенің тіршілік сыйымдылығы, ұлдар және қыздар.**Аннотация.** Мақалада Түркістан қаласындағы кейбір мектептердің жоғары сынып оқушыларында өкпенің тіршілік сыйымдылығының мектепаралық салыстырмалы көрсеткіштерінің нәтижелері келтірілген. Алынған нәтижелер бойынша ұлдардың өкпенің тіршілік сыйымдылығы қыздарға қарағанда жоғары екендігі анықталған.**Кіріспе.** Қазақстан Республикасында, басқа мемлекеттерде сияқты, ана мен баланы қорғау мәселелері, көп жылдар бойы мемлекет пен қоғамның назарында болып келеді, ал өскелең ұрпақтың денсаулығын сақтау және қорғау әрдайым болашақ ұлттың денсаулығының, қоғам денсаулығының потенциалы ретінде, ал ол өз кезегінде қоғамның әлеуметтік-экономикалық прогрессіне әкеледі. Балалар мен жасөспірімдердің денсаулық жағдайы зерттеудің маңыздылығы дені сау контингенттің еңбекке, әскерге және отбасын құруға қажеттілігімен түсіндіріледі [1–5].**Зерттеу тәсілдері.** Өкпенің тіршілік сыйымдылығы жалпыға мәлім спирометрия әдісімен анықталды.**Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.** Тыныс алудың негізгі өкпенің тіршілік функциялық сипаты өкпенің тіршілік сыйымдылығы болып саналады, яғни адамның алдын ала терең дем алып, дем шығару кезіндегі ауаның максималды дем көлемі. Өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) дем алу көлемінен және дем шығару резервті көлемінен тұрады. Ал максималды дем шығарғаннан кейін де өкпеде ауа қалып қалады, ол қалдық ауа өкпенің тіршілік сыйымдылығы спирометр құралы арқылы анықталады. Өкпенің тіршілік сыйымдылығы бойдың әрбір 5 см өсуіне 400 мл жоғарлап отырады, организмнің тыныс алу түрі (тип) мен жаттығу дәрежесіне тәуелді

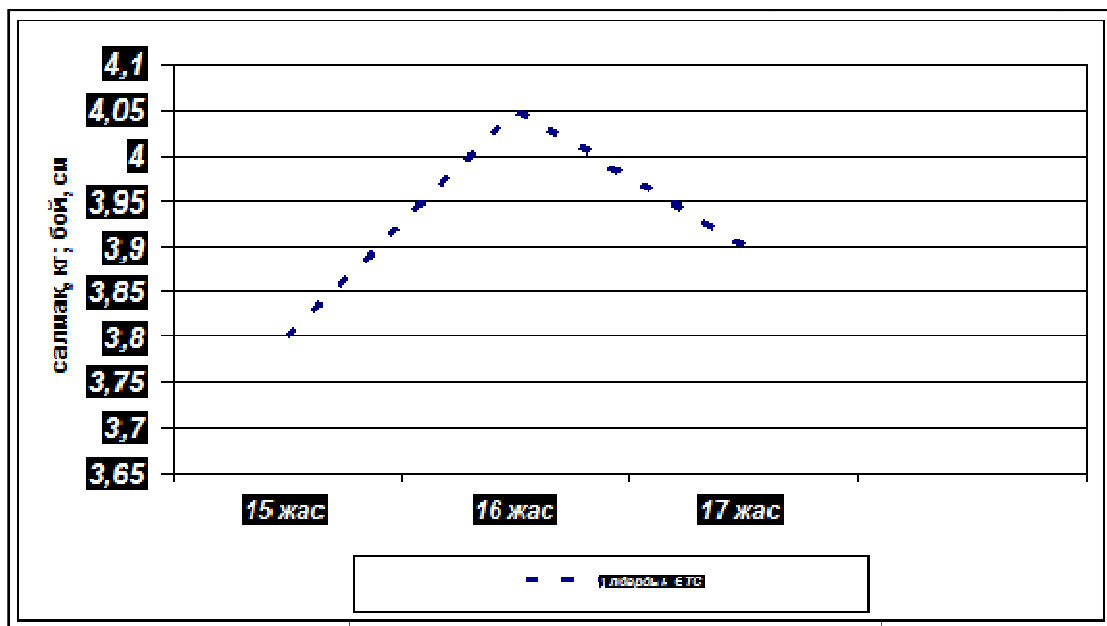
болады. Өкпенің тіршілік сыйымдылығы жас кезінен бастап спорт ойындарымен шұғылданған адамдарда жоғары болады [6–10].

№6 орта мектебінде оқитын оқушыларының қалыпты жағдайдағы өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) өлшемдері көрсеткіштерін келтіреміз (1, 2-сурет):

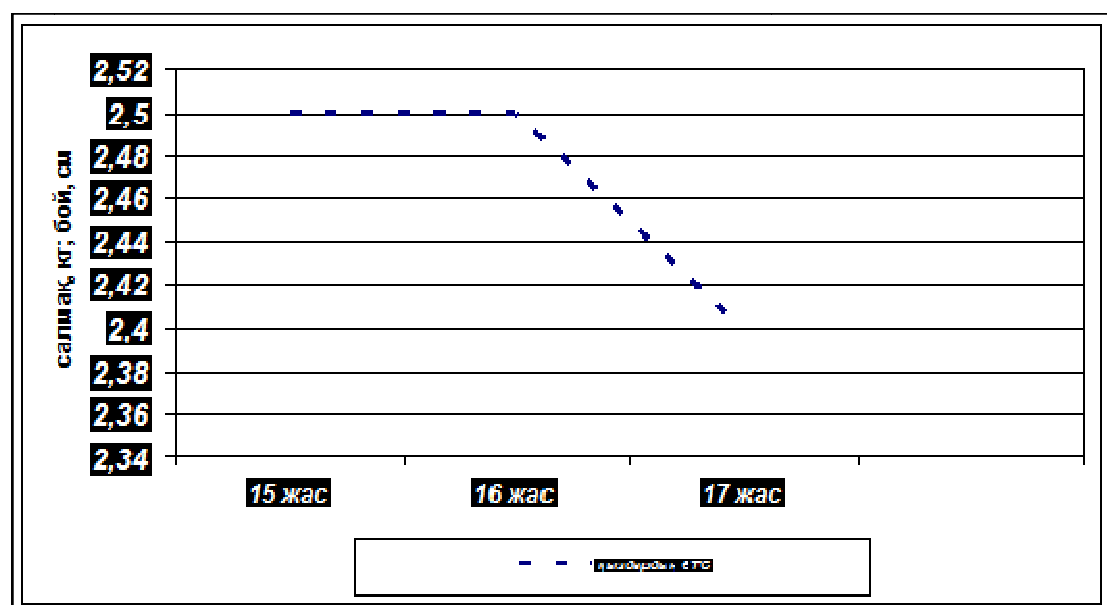
9 сыныптағы (14-15 жас) ұлдардың өкпенің тіршілік сыйымдылығының (ӨТС) орташа көрсеткіштері – 3,8 л, қыздарда – 2,5 л.

10 сыныптағы (15-16 жас) ұлдардың өкпенің тіршілік сыйымдылығының (ӨТС) орташа көрсеткіштері – 4,05 л, қыздарда – 2,5 л.

11 сыныптағы (16-17 жас) ұлдардың өкпенің тіршілік сыйымдылығының (ӨТС) орташа көрсеткіштері – 3,9 л, қыздарда – 2,4 л.



1-сурет – № 6 орта мектебі жоғары сынып оқушыларының қалыпты жағдайдағы өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) көрсеткіштері (ұлдар)



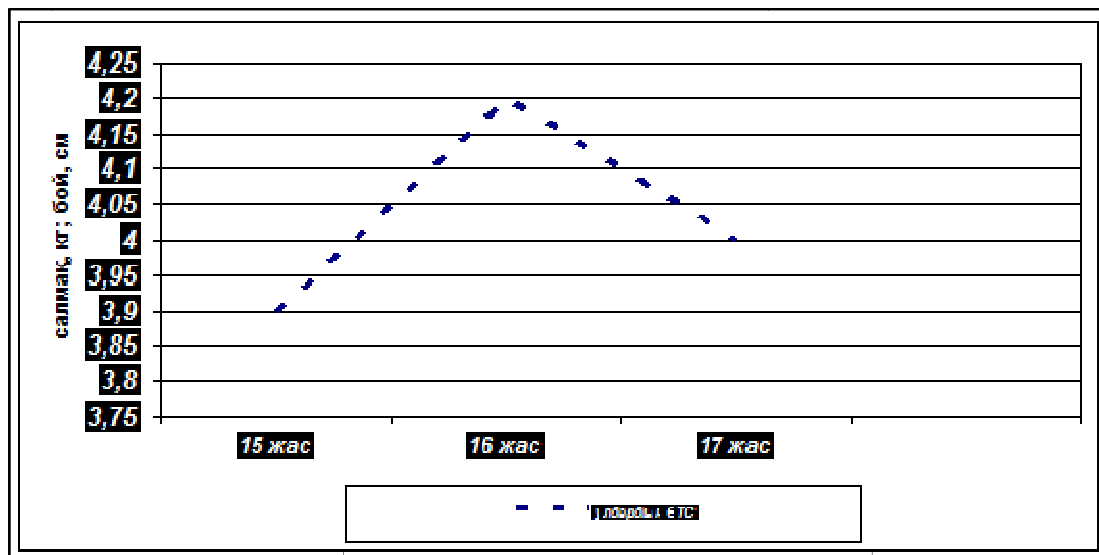
2-сурет – № 6 орта мектебі жоғары сынып оқушыларының қалыпты жағдайдағы өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) көрсеткіштері (қыздар)

№14 орта мектебінде оқитын оқушыларының қалыпты жағдайдағы өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) өлшемдері көрсеткіштерін келтіреміз (сурет 3,4):

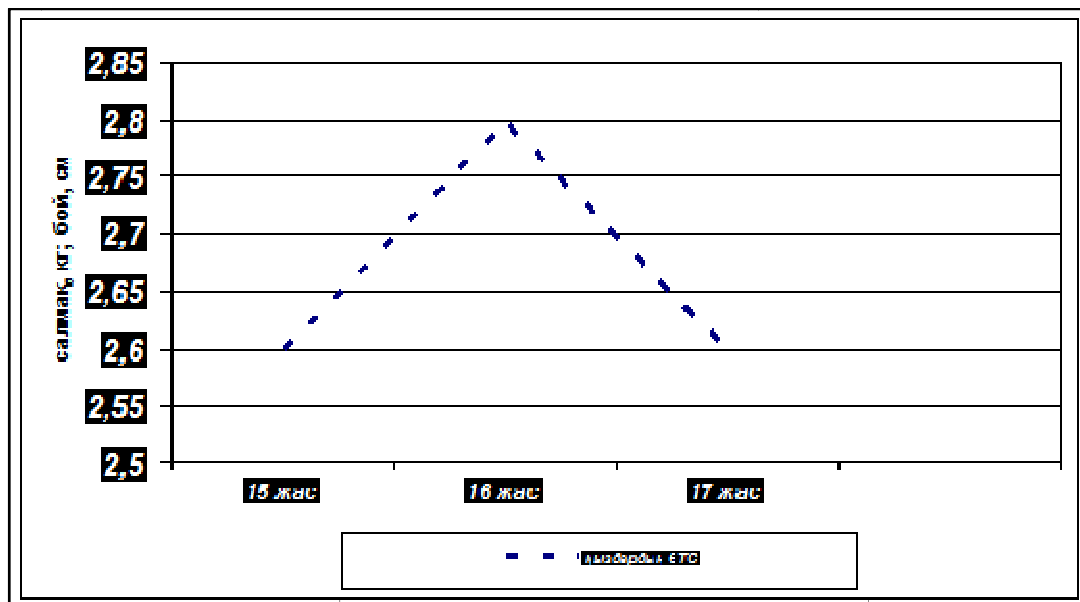
9 сыныптағы (15 жас) ұлдардың өкпенің тіршілік сыйымдылығының (ӨТС) орташа көрсеткіштері – 3,9 л, қыздарда – 2,6 л.

10 сыныптағы (16 жас) ұлдардың өкпенің тіршілік сыйымдылығының (ӨТС) орташа көрсеткіштері – 4,2 л, қыздарда – 2,8 л.

11 сыныптағы (17 жас) ұлдардың өкпенің тіршілік сыйымдылығының (ӨТС) орташа көрсеткіштері – 4,0 л, қыздарда – 2,6 л.



3-сурет – № 14 орта мектебі жоғары сынып оқушыларының қалыпты жағдайдағы өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) көрсеткіштері (ұлдар)



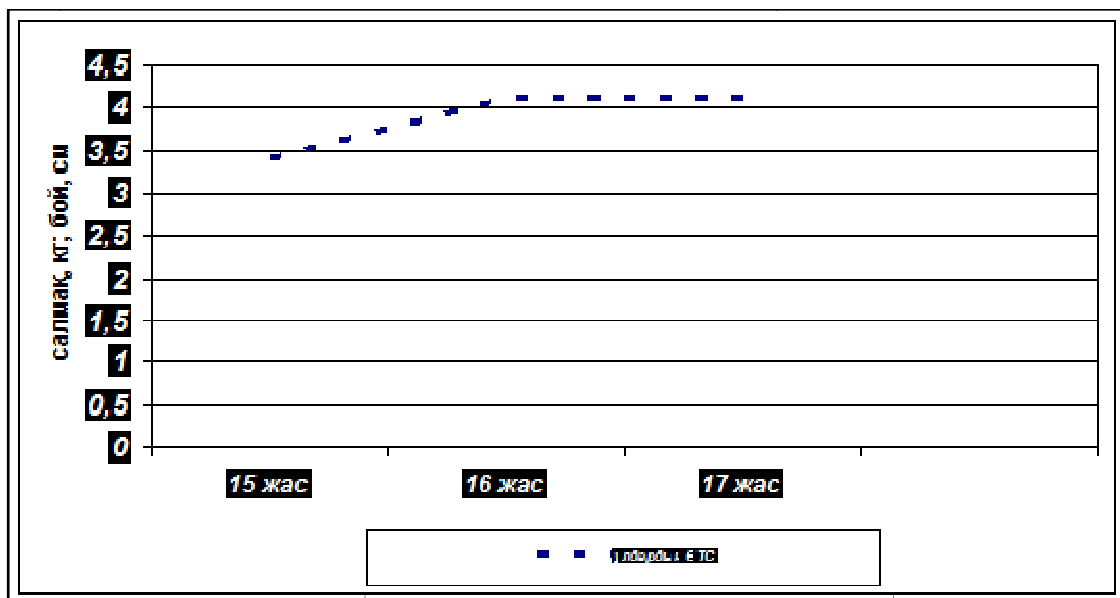
4-сурет – № 14 орта мектебі жоғары сынып оқушыларының қалыпты жағдайдағы өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) көрсеткіштері (қыздар)

№21 орта мектебінде оқитын оқушыларының қалыпты жағдайдағы өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) өлшемдері көрсеткіштерін келтіреміз (сурет 5, 6):

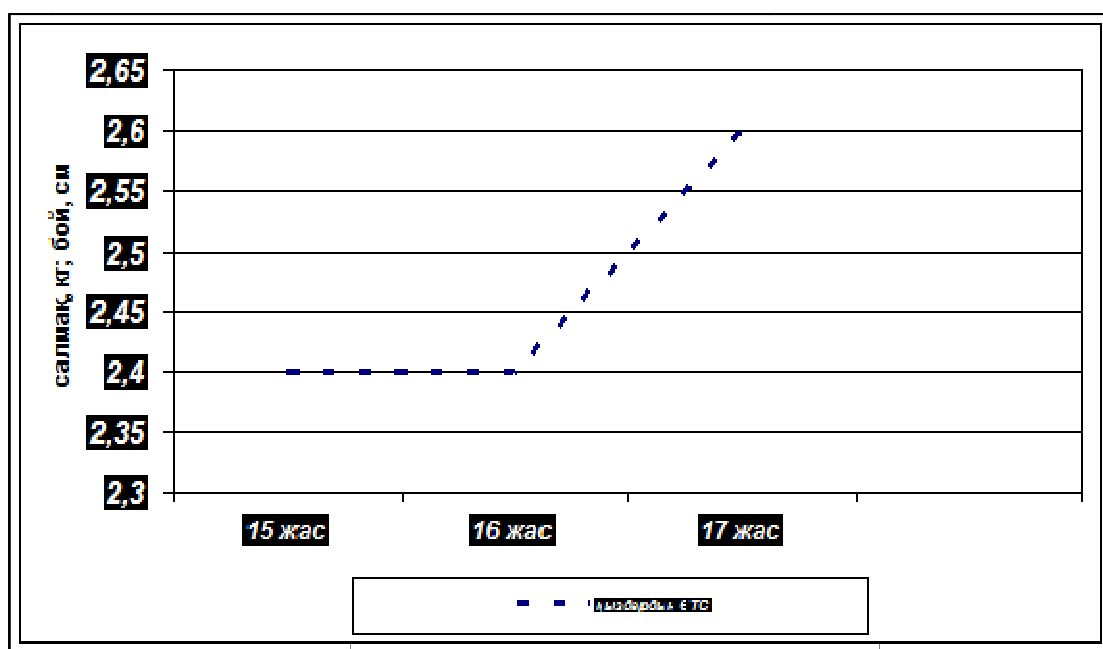
9 сыныптағы (15 жас) ұлдардың өкпенің тіршілік сыйымдылығының (ӨТС) орташа көрсеткіштері – 3,4 л, қыздарда – 2,4 л.

10 сыныптағы (16 жас) ұлдардың өкпенің тіршілік сыйымдылығының (ӨТС) орташа көрсеткіштері – 3,3 л, қыздарда – 2,4 л.

11 сыныптағы (17 жас) ұлдардың өкпенің тіршілік сыйымдылығының (ӨТС) орташа көрсеткіштері – 3,4 л, қыздарда – 2,6 л.



5-сурет – № 21 орта мектебі жоғары сынып оқушыларының қалыпты жағдайдағы өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) көрсеткіштері (ұлдар)



6-сурет – № 21 орта мектебі жоғары сынып оқушыларының қалыпты жағдайдағы өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) көрсеткіштері (қыздар)

Мектеп арасындағы ұлдар мен қыздардың қалыпты жағдайдағы өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) өлшемдері салыстырмалы түрде көрсетіледі (кесте).

Сөйтіп, 9-сыныптағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда 1,35 есе, 10-сыныпта – 1,62 есе, ал, 11-сыныпта – 1,62 есе жоғары екені анықталды. Зерттелген үш сыныптағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда орташа 1,52 есе жоғары.

Қалыпты жағдайдағы өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС)
өлшемдерінің мектепаралық салыстырмалық көрсеткіштері

Мектеп аты	9 сынып (15 жас)		10 сынып (16 жас)		11 сынып (17 жас)	
	ұлдар	қыздар	ұлдар	қыздар	ұлдар	қыздар
№ 6 мектеп	3,8 л	2,5	4,05	2,5	3,9	2,4
№ 14 мектеп	3,9	2,6	4,2	2,8	4,0	2,6
№ 21 мектеп	3,4	2,4	3,3	2,4	3,4	2,6

№14 мектептің 9-сыныптағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда 1,50 есе, 10-сыныпта – 1,50 есе, ал, 11-сыныпта – 1,53 есе жоғары екендігі анықталды. Зерттелген үш сыныптағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда орташа 1,51 есе жоғары.

№21 мектептің 9-сыныбындағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда 1,41 есе, 10-сыныпта – 1,37 есе, ал, 11-сыныпта – 1,30 есе жоғары екені анықталды. Зерттеу жүргізілген үш сыныптағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда орташа 1,36 есе жоғары.

Осылайша №6 мектептің 9-сыныптағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда 1,35 есе, 10-сыныпта – 1,62 есе, ал 11-сыныпта – 1,62 есе жоғары екені анықталды. Зерттелген үш сыныптағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда орташа 1,52 есе жоғары.

№14 мектептің 9-сыныптағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда 1,50 есе, 10-сыныпта – 1,50 есе, ал 11-сыныпта – 1,53 есе жоғары екені анықталды. Зерттелген үш сыныптағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда орташа 1,51 есе жоғары.

№21 мектептің 9-сыныптағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда 1,41 есе, 10-сыныпта – 1,37 есе, ал, 11-сыныпта – 1,30 есе жоғары екені анықталды. Зерттеу жүргізілген үш сыныптағы ұлдардың ӨТС-ы қыздарға қарағанда орташа 1,36 есе жоғары.

Тұжырым. Жоғарыда келтірілген мәліметтерге талдау жасайтын болсақ, зерттеулер жүргізілген №6, №14 және №21 мектептерде оқитын ұлдардың ӨТС-ы сол мектептерде оқитын қыздардың ӨТС-ы мен салыстырғанда орташа 1,46 есе жоғары екені анықталды.

ӘДЕБИЕТ

[1] Мажибаев К.А., Тыныбеков А.С., Егорычев В.Е. Результаты первого общенационального исследования состояния здоровья детей старшего школьного возраста // Мат-лы междунар. научно-практич. конф. «Проблемы, опыт и перспективы развития программы проведения скрининга раннего выявления заболеваний динамичного наблюдения и оздоровления населения РК». – Астана–Алматы, 2004. – С. 19-21.

[2] Германюк Т.А., Аимбетова Г.Е. Профилактика инфекций, передаваемых половым путем, ВИЧ/СПИД, употребление вредных веществ среди детей, подростков и молодежи // Актуальные вопросы формирования здорового образа жизни, профилактики заболеваний и укрепления здоровья. – 2003. – № 3. – С. 44-45.

[3] Осипенко Е.В., Тозик О.В. Мониторинг физического состояния старших школьников г. Гомеля // Формирование здорового образа жизни, организация оздоровительной работы с населением: матер. Междунар. научн.-практ. конф. – Витебск, 2007. – С. 104-106.

[4] Хлебникова С.Н., Хлебникова О.Н., Тозик О.В. Оздоровительная физическая культура в структуре урока // Физическая культура в школе: научно-методический журнал. – 2007. – № 7. – С. 45-48 (список ВАК).

[5] Нарский А.Г., Тозик О.В. Физические упражнения и формирование функциональной системы адаптации к неблагоприятным условиям окружающей среды // Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире: матер. XVIII научн.-практ. конф. по проблемам физического воспитания учащихся. – Коломна, 2008. – С. 45-47.

[6] Тозик О.В., Нарский Г.И., Нарский Г.И., Физическое состояние старшеклассников г. Гомеля // Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире: матер. XVIII научн.-практ. конф. по проблемам физического воспитания учащихся. – Коломна, 2008. – С. 75-77.

[7] Тозик О.В. О роли физической культуры и спорта в формировании здорового образа жизни старшеклассников // Актуальные проблемы физического воспитания, спорта и туризма: матер. II Междунар. научн.-практ. конференции. – Мозырь: УО МГЛУ, 2008. – С. 247-249.

[8] Нарский Г.И., Тозик О.В., Ворочай Т.А. Оценка физического развития и физической подготовленности учащихся старших классов г. Гомеля // Матер. VII МІжнар. науково-практичної конференції. – Одеса: ПУ ДНУ ім. К. Д. Ушинського, 2008. – С. 314-317.

[9] Ковалёва О.А., Тозик О.В., Ворочай Т.А., Новые подходы к уроку физической культуры и здоровья школьников старшего возраста // Опыт и современные технологии в развитии оздоровительной физической культуры, спортивных игр и туризма: матер. Междунар. научн.-практ. конференции. – Минск: УО БГУФК, 2009. – С. 314-317.

[10] Тозик О.В., Осипенко Е.В., Использование гимнастики «Бодифлекс» на уроках по физической культуре и здоровью со старшими школьниками // Здоровый образ жизни – основа профессионального и творческого долголетия: матер. Междунар. научн.-практ. конф. (Минск, 29–30 января 2009 г.). – Минск: ГУ «РУМЦ ФВН», 2009. – С. 199-201.

REFERENCES

- [1] Mazhibaev K.A., Tynybekov A.S., Egorychev V.E. Rezul'taty pervogo obshhenacional'nogo issledovanija sostojanija zdorov'ja detej starshego shkol'nogo vozrasta // Materialy mezhdunarodnoj nauchno – prakticheskoj konferencii «Problemy, opyt i perspektivy razvitiya programmy provedeniya skrininga rannego vyjavlenija zabojevanij dinamichnogo nabljudeniya i ozdoro-vlenija naselenija RK». Astana–Almaty, 2004. S. 19-21.
- [2] Germanjuk T.A., Aimbetova G.E. Profilaktika infekcij, peredavaemyh polovym putem, VICH/SPID, upotreblenie vrednyh veshhestv sredi detej, podrostkov i molodezhi // Aktual'nye voprosy formirovanija zdorovogo obraza zhizni, profilaktiki zabojevanij i ukrepleniya zdorov'ja. 2003. №3. P. 44-45.
- [3] Osipenko E.V., Tozik O.V. Monitoring fizicheskogo sostojanija starshih shkol'nikov g. Gomelja // Formirovanie zdorovogo obraza zhizni, organizacija ozdoroovitel'noj raboty s naseleniem: mater. Mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. Vitebsk, 2007. P. 104-106.
- [4] Hlebnikova S.N., Hlebnikova O.N., Tozik O.V. Ozdoroovitel'naja fizicheskaja kul'tura v strukture uroka // Fizicheskaja kul'tura v shkole: nauchno-metodicheskij zhurnal. 2007. № 7. P. 45-48 (spisok VAK).
- [5] Narskin A.G., Tozik O.V. Fizicheskie uprazhnenija i formirovanie funkcional'noj sistemy adaptacii k neblagoprijatnym uslovijam okruzhajushhej sredy // Chelovek, zdorov'e, fizicheskaja kul'tura i sport v izmenjajushhemsja mire: mater. XVIII nauchn.-prakt. konf. po problemam fizicheskogo vospitaniya uchashhihsja. Kolomna, 2008. P. 45-47.
- [6] Tozik O.V., Narskin G.I., Narskin G.I., Fizicheskoe sostojanie starsheklassnikov g. Gomelja // Chelovek, zdorov'e, fizicheskaja kul'tura i sport v izmenjajushhemsja mire: mater. XVIII nauchn.-prakt. konf. po problemam fizicheskogo vospitaniya uchashhihsja. Kolomna, 2008. P. 75-77.
- [7] Tozik O.V. O roli fizicheskij kul'tury i sporta v formirovanii zdorovogo obraza zhizni starsheklassnikov // Aktual'nye problemy fizicheskogo vospitaniya, sporta i turizma: mater. II Mezhdunar. nauchn.-prakt. konferencii. Mozyr': UO MGLU, 2008. P. 247-249.
- [8] Narskin G.I., Tozik O.V., Vorochaj T.A., Ocenka fizicheskogo razvitiya i fizicheskij podgotovlennosti uchashhihsja starshih klassov g. Gomelja // Mater. VII Mlzhnar. naukovopraktichnoj konferencii. Odesa: PU DNU im. K. D. Ushinskogo, 2008. P. 314-317.
- [9] Kovaljova O.A., Tozik O.V., Vorochaj T.A., Novye podhody k uroku fizicheskij kul'tury i zdorov'ja shkol'nic starshego vozrasta // Opyt i sovremennye tehnologii v razvitii ozdoroovitel'noj fizicheskij kul'tury, sportivnyh igr i turizma: mater. Mezhdunar. nauchn.-prakt. konferencii. Minsk: UO BGUFK, 2009. P. 314-317.
- [10] Tozik O.V., Osipenko E.V., Ispol'zovanie gimnastiki «Bodifleks» na urokah po fizicheskij kul'ture i zdorov'ju so starshimi shkol'nikami // Zdorovyj obraz zhizni – osnova professional'nogo i tvorcheskogo dolgoletija: mater. Mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. (Minsk, 29-30 janvarja 2009 g.). Minsk: GU «RUMC FVN», 2009. P. 199-201.

**МЕЖШКОЛЬНЫЕ СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИЗНЕННОЙ ЕМКОСТИ ЛЕГКИХ
У ШКОЛЬНИКОВ СТРАШИХ КЛАССОВ ГОРОДА ТУРКЕСТАНА**

И. А. Ишигов, Р. Б. Жумабекова

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

Ключевые слова: ученики старших классов, жизненная емкость легких, юноши и девушки.

Аннотация. В статье приводятся межшкольные сравнительные данные по исследованию жизненной емкости легких у учеников старших классов некоторых школ г. Туркестан. По полученным результатам установлено, что жизненная емкость легких у мальчиков больше чем у девушек.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 189 – 192

**BLOOD PLESSURE PARAMETERS STUDY
IN HIGH SCHOOL STUDENTS OF THE CITY OF TURKESTAN****T. M. Narymbetova**

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

E-mail: togjanmansurovna@mail.ru

Key words: high school students, systolic blood pressure, diastolic blood pressure.**Abstract.** The article presents data on blood pressure study at high school students in Turkestan. According to the results we can conclude that boys' blood pressure is greater than girls.

ӘОК 610. 736 91 5845

**ТҮРКІСТАН ҚАЛАСЫ ЖОҒАРЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ
АРТЕРИЯЛЫҚ ҚЫСЫМ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ****T. M. Нарымбетова**

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

Түйін сөздер: жоғары сынып оқушылары, систолалық артериальдық қысым, диастолалық артериялық қысым.**Аннотация.** Мақалада Түркістан қаласындағы кейбір мектептердің жоғары сынып оқушыларының артериальдық қысымын зерттеу нәтижелері келтірілген. Алынған нәтижелер бойынша ұлдардың артериялық қан қысымы қыздарға карағанда жоғары екендігі анықталған.**Кіріспе.** Жүрек – қан айналу жүйесіндегі негізгі бөлім. Ол тоқтаусыз қызмет етіп, қан тамырларында қанның қозғалысын қамтамасыз етеді. Жүректі қанмен қамтамасыз ететін қан тамырлары жеке жүрек-қан тамырлары жүйесін құрайды.

Тірі ағзада қан тамырларының бос қуысы болмайды, олар қанға толы болады немесе жиырылып тұрады. Үлкен қан айналым жолының тамырларында қанның қозғалуы үшін үлкен қысым болуы тиіс. Ересек адамның сол жақ қарыншасының күшті еттері жиырылып қолқаға қанды күшпен айдайды. Қарыншадан қан қолқаға айдалған сәтте қолқадағы қысым шамамен сынап бағанасымен (с.б) 150 мм-ге тең болады, ал иық артериясындағы ең жоғарғы қысым с.б-мен 120 мм болады. Жүректен айдалған қан алыстаған сайын, қан тамырлары тарамдалып, қанның қысымы азаяды; капиллярларда с.б. 40 мм-ге тең. Сөйтіп, қан физикалық физикалық заң бойынша қысымы көп жерден аз жерге жылжиды. Ал ұсақ вена тамырларында қанның қысымы не бары с.б. бойынша 10-40 мм. Сондықтан, адам демалғанда вена тамырлары созылады да ондағы қысым с.б. бойынша 5 мм-ден төмендейді, сөйтіп веналарға қан сорылады. Вена тамырларында қанның қайта қайтуына тамырлардың бойындағы қақпақшалар кедергі жасайды. Қан қысымы жүрек еті босаған кезде төмен болады, шамамен с.б. бойынша 70-80 мм.

Қанның қысымы жүректің жағдайын білдіреді. Адамның қан қысымы с.б. бойынша 110-120/70-80 мм. Қан тамырларындағы қанның қысым мөлшері өзгеріп отырады. Қарыншалардың систоласы кезінде қан белгілі күшпен қолқаға қарай ығысады, сонда қысым ең жоғары

болады. Бұл ең жоғары қысым систолалық немесе максималды деп аталады. Бұл жағдай қан жүректен систола кезінде ірі қан тамырларына қарай көп мөлшерде ығысқан кезде пайда болады. Жүректің дистола фазасы кезінде артерия қысымы төмендеп, дистолалық немесе минималды болады [1, 2].

Зерттеу тәсілдері. Мектеп оқушыларында қан қысымы әдеттегі әдіспен, атап айтсақ, Коротков тәсілі бойынша анықталды.

Адамдарда артерия қысымы тәулік бойы өзгереді. Ұйқы кезінде төмендейді, ал жұмыс кезінде және әртүрлі сезім әсерлерінен жоғарылайды. Оның көрсеткіші тұрақты. Мысалы, 7-8 жастағы балаларда қанның қысымы сынап бағанасы бойынша 99/64 мм тең, 12 жаста-105/70, 13-15 жаста-107/73 және есейген кезде (20-дан 40 жасқа дейін) – 120/80.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Алынған ғылыми нәтижелері бойынша 5-9 жастағы ұл балаларда қыздарға қарағанда артерия қысымы жоғары болып, ал 9-14 жастарында көрсеткіштер керісінше екені анықталды. Жыныстық жетілудің басталуына байланысты ұлдарда қан қысымы біраз жоғарылай түседі. Ұлдар мен қыздарда (7-19 жас) ересек адамдардың нормасына (сынап бағанасы бойынша 110-75 мм) жақындайды (кесте).

Артериялық қысымның жасқа байланысты өзгеруі

Жасы	Артериялық қысым, с.б., мм	
	Максималды	Минималды
5	83	–
7	88	55
8	90	60
9	91	60
10	93	62
12	103	62
15	110	70
16	113	72
18	115	70
Ересек	120	80

Қанның систолалық қысымы негізінде жүректің, ал диастолалық қысым қан тамырларының жағдайын білдіреді. Балалардың қанның дистолалық қысымы ересек адамдардың диастолалық қысымынан екі есеге жуық кем, өйткені бала денесінің тамырлары қысқа және ересектермен салыстырғанда кеңірек болады. Қартая келе тамырларының серпімділігі төмендейді, ал қанның қысымы жоғары болады.

Қан айналымының бұзылуына байланысты, аурулар кезінде, сонымен қатар сұйықтықты мөлшерден артық қабылдағандықтан қысымы өзгереді. Бір жағдайда ол жоғары болып, гипертония ауруына шалдықса, ал басқа жағдайда төмендеп, гипотония байқалады. Гипертония мен гипотония балаларда сирек кездеседі, бірақ ересек адамдарда көптеген себептердің әсерінен едәуір жиі байқалады [2].

Түркістан қаласындағы кейбір мектептердің жоғары сынып оқушыларының денсаулық жағдайын бағалау мақсатында артериялық қан қысымдары өлшенеді. Зерттеу жұмыстары №21 мектепте және Мәншүк Мәметова атындағы орта мектепте жүргізіледі. Алынған нәтижелері төменде келтірілген.

Қалыпты жағдайдағы артерия қан қысымы (мм с.б. бойынша)

Мәншүк Мәметова атындағы орта мектебі:

14-15 жастағы ұлдардың 106/68, қыздарында 102/71

15-16 жастағы ұлдардың 103/71, қыздарында 90/64

16-17 жастағы ұлдардың 101/72, қыздарында 95/70 тең болды.

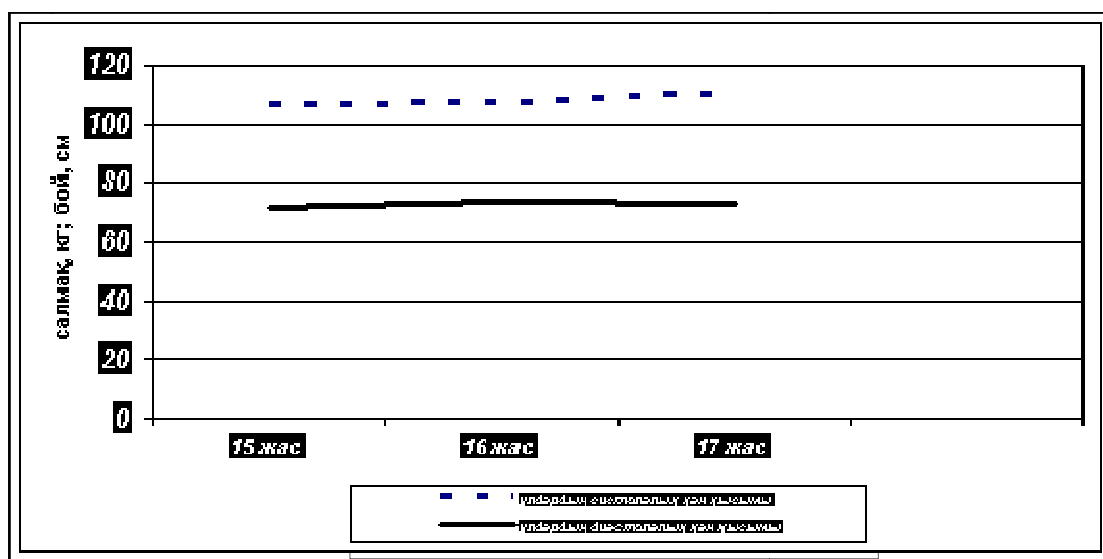
№21 орта мектебі:

14-15 жастағы ұлдардың 106/72, қыздарында 100/69

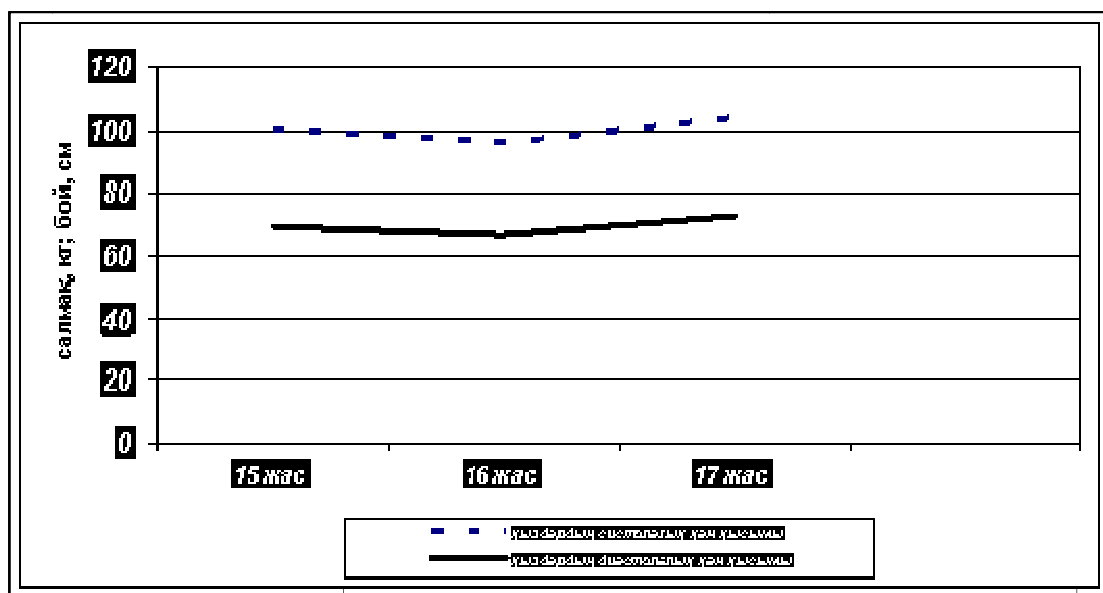
15-16 жастағы ұлдардың 106/74, қыздарында 96/67

16-17 жастағы ұлдардың 110/73, қыздарында 104/70 тең болды.

Алынған нәтижелері бойынша графиктер тұрғызылды (1, 2-суреттер).



1-сурет – Жоғары сынып оқушыларының артериялық қан қысымы (Мәншүк Мәметова атындағы орта мектебі)



2-сурет – Жоғары сынып оқушыларының артериялық қан қысымы (№21 орта мектебі)

Тұжырым. Зерттеу көрсеткіштері бойынша ұлдардың артериялық қан қысымы қыздарға карағанда жоғары екендігі анықталды. Бұл анықталған мағлұмат әдеби мәліметтерге сәйкес келеді [3–5].

ӘДЕБИЕТ

- [1] Рымжанов Қ.С., Төленбек И.М. Адам мен жануарлар физиологиясы. – Алматы, 2000.
- [2] Забродин Н., Забродина С. Методы изучения и оценки физического развития детей школьного возраста. – Талдықорған, 1995.
- [3] Боянович Ю.В. Анатомия человека: Карманный атлас. – Ростов-на-Дону: Фенгкс, 2001. – 93 с.
- [4] Потапов И.В., Саплина Е.В., Саплин А.И. Окружающий мир. Учебник в 2 ч. – М.: Астрель, 2012. – 126 с.
- [5] Буянова Н.Ю. Атлас анатомии человеческого тела / Под ред. О. Г. Хинн. – М.: Белый город, 2001. – 479 с.

REFERENCES

- [1] Rymzhanov K.S., Telenbek I.M. Adam men zhanuarlar fiziologijasy. Almaty, 2000.
[2] Zabrodin N., Zabrodina S. Metody izuchenija i ocenki fizicheskogo razvitija detej shkol'nogo vozrasta. Taldykorgan, 1995.
[3] Bojanovich Ju.V. Anatomija cheloveka: Karmannyj atlas. Rostov-na-Donu: Fengks, 2001. 93 s.
[4] Potapov I.V., Saplina E.V., Saplin A.I. Okruzhajushhij mir. Uchebnik v 2 ch. M.: Astrel', 2012. 126 s.
[5] Bujanova N.Ju. Atlas anatomii chelovecheskogo tela / Pod red. O. G. Hinn. M.: Belyj gorod, 2001. 479 s.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ
СТАРШИХ КЛАССОВ ГОРОДА ТУРКЕСТАНА**

Т. М. Нарымбетова

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

Ключевые слова: ученики старших классов, систолическое артериальное давление, диастолическое артериальное давление.

Аннотация. В статье приводятся данные по измерению артериального давления у учеников старших классов некоторых школ г. Туркестан. По полученным результатам установлено, что показатели артериального давления у мальчиков больше, чем у девочек.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 192 – 196

**VIOLATIONS OF PROTEIN OXIDATION
OF THE MITOCHONDRIAL FRACTION
OF CARDIOMYOCYTES
WITH HYPERTENSION AND DIABETES
IN EXPERIMENTAL ANIMALS**

B. S. Zhumashov, B. T. Tastemirova, A. N. Omarova, S. N. Zhumashov

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

E-mail: Zsaidulla_51@mail.ru

Key words: hypertension, mitochondrion, cardiomyocyte, diabetes.

Abstract. In animals with atherosclerosis there is the highest antioxidant depletion of reserves and it increases progressively in the background of experimental diabetes mellitus and atherosclerosis.

НАРУШЕНИЕ ОКИСЛЕНИЯ БЕЛКОВ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ФРАКЦИИ КАРДИОМИОЦИТОВ ПРИ ГИПЕРТОНИИ И САХАРНОМ ДИАБЕТЕ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

С. Н. Жумашов, Б. Т. Тастемирова, Б. С. Жумашов, А. Н. Омарова

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

Ключевые слова: гипертония, митохондрия, кардиомиоцит, сахарный диабет.

Аннотация. У животных с атеросклерозом зафиксировано наибольшее истощение антиоксидантных резервов и прогрессивно увеличивается на фоне экспериментального сахарного диабета и атеросклероза.

Введение. Гипертоническая болезнь остается наиболее распространенным заболеванием системы кровообращения, охватывая треть взрослого населения в Республике Казахстан [1].

В последние годы опубликованы экспериментальные работы, в которых показано, что нарушение нормальной регуляции артериального давления происходит на фоне развивающегося энергетического дефицита. В связи с этим большой интерес представляют исследования функционирования митохондрий в условиях артериальной гипертензии (АГ) [2].

Как известно, митохондрии являются ключевыми продуцентами энергии в клетке, образуя аденозинтрифосфат (АТФ) путем окислительного фосфорилирования. Эти органеллы реагируют на любые изменения в интра- и экстрацеллюлярном матриксе и принимают участие в запрограммированной клеточной гибели – апоптозе. Важным регулятором нормального функционирования митохондрии является митохондриальная пора (МП). Она представляет собой высокоселективный потенциалзависимый генный канал внутренней мембраны диаметром 3 нм, способный пропускать молекулы размером менее 1,5 кДа [3].

Ряд исследователей показали, что в митохондриях кардиомиоцитов крыс со спонтанной гипертензией (SHR) выявляются нарушения пространственной организации митохондриального ретикулула, а также отмечается снижение продукции АТФ [4]. Но в клинической практике АГ часто сочетается с сахарным диабетом (СД) и ишемической болезнью сердца (ИБС).

В этой связи исследование функционирования митохондрий при сочетанной кардиоваскулярной патологии представляется перспективным направлением.

Методы исследования. В исследовании использовали нормотензивных белых беспородных крыс-самцов массой 220–270 гр (n=10), а также спонтанно гипертензивных крыс-самцов (SHR) массой 220–300 гр (n=30). Исследования проведены на научно-исследовательской лаборатории кафедры морфологии человека международного казахско-турецкого университета им. Х. А. Ясави (проф. С. Н. Жумашов).

Первая экспериментальная группа состояла из крыс линии SHR (n = 10), которая моделировала сахарный диабет путем однократного внутрибрюшинного введения стрептозоцина в дозе 50 мг/кг, разведенного ex tempore в 1 мл 0,1 М цитратного буфера (рН 4,5) после 12 часового голодания. Далее каждое животное размещали в отдельной клетке при свободном доступе к воде и пище. В течение первых суток эксперимента крыс выпаивали 20% раствором глюкозы, в течение вторых суток – 10% раствором глюкозы.

Вторая экспериментальная группа представлена крысами линии (n = 20), которым моделировали атеросклероз путем ежедневных пероральных введений гиперлипидогенной смеси на протяжении 20 суток, состоящей из масляного раствора холестерина в дозе 40 мг/кг и эргокальциферола в дозе 350 000 Ед/кг и твина – 80 в дозе 10 мг/кг (II), третья группа 10 интактных крыс-самцов SHR. В качестве группы контроля использовали нормотензивных беспородных крыс-самцов (n=10).

На 20 день исследования у крыс всех групп измеряли систолическое артериальное давление (АД) методом плетизмографии при помощи прибора («Transonic Systems Jhc», CWA), измерение проводили трижды с усреднением полученных результатов. Уровень АД у нормотензивных крыс составил 126-⁺3 мм рт. ст., а у крыс линии SHR 155 5 мм рт. ст. (p<0,05).

После этого животных декапитировали под тиопенталовым наркозом (40кг/мг). Материалом для исследования была ткань сердца, из которой выделяли митохондриальную фракцию в 10-кратном объеме среды, содержащей (в ммоль) сахарозы -250, трис-НСI буферы -20 ЭДТА -1 (рН 7,4). Выделение митохондрий проводили методом дифференциального центрифугирования на рефрижераторный центрифуге «Sigma 3-30 к» (Sigma Laborzentrifugen GmbH Германия) при температуре +40 С. Для очистки митохондриальной фракции от крупных клеточных фрагментов, предварительно проводили центрифугирование в течение 7 мин при 100 д., а затем супернатант повторно центрифугировали в течение 20 мин при 1600 д.

В митохондриальной фракции определяли степень окислительной модификации белков (ОМБ) по реакции взаимодействия окисления аминокислотных остатков с 2,4-динитрофенилгидразином с образованием алдегидфенилгидрогеназы (АФГ), имеющих максимум поглощения при 270 нм и кетонфенил гидразонов (КФГ), имеющих максимум поглощения при 363 нм. Результаты выражали в условных единицах оптической плотности в пересчете на общий белок с учетом коэффициента разведения пробы.

В безбелковом экстракте митохондрии ткани сердца проводили количественное определение содержания адениловых нуклеотидов (АТФ, АДФ и АМФ) методом тонкослойной хроматографии на пластинках «силуфол». После разделения в подвитной фазе, состоящей из диоксана, изопропанола, воды и аммиака (в соотношении 4:2:4:1), нуклеотиды идентифицировали в ультрафиолетовом свете (260 нм) по светопогашению элюантов. Результат рассчитывали по калибровочной кривой и выражали в ммоль на грамм ткани. Определение содержания лактанта в митохондриях, выделенных из ткани сердца экспериментальных животных, проводили по методу Хохарста [5].

Для углубленного анализа состояния энергообеспечения миокарда рассчитаны дополнительные фракции адениловых нуклеотидов:

- энергетический заряд (эз)-АТФ+ 1/2/АДФ/АТФ+АДФ+АМФ.
- энергетический потенциал (ЭП) = АТФ/АДФ
- индекс фосфорилирования (ИФ) = АТФ/АДФ+АМФ
- термодинамический контроль дыхания (ТКД) = АДФ/АМФ.

В качестве интегрального маркера системы митохондриальной дисфункции выбран процесс открытия гигантских МП, выделенных из ткани сердца экспериментальных животных.

Для этого фрагмент миокарда крыс тщательно промывали охлажденным 0,9 % раствором КСL (3-4⁰С), измельчали и гомогенизировали в 10-кратном объеме среды (в ммоль): сахарозы - 250, трис-НСL-буфера -20, ЭДТА -1 (рН 7,4) митохондрии выделяли методом дифференциального центрифугирования при температуре 4⁰С.

Сначала гомогенат центрифугировали 7 минут при 700 для осаждения клеточных фрагментов. Затем супернатант центрифугировали повторно 15 минут при 11 000 д.

Полученный осадок митохондрий суспендировали в небольшом объеме среды выделения (но без ЭДТА) и сохраняли во льду при температуре от 0 до +1⁰С.

Для регистрации открытия МП в инкубационную смесь, которая состояла из 120 ммоль КСL, 0,5 ммоль КН₂ РО₄, ммоль глутамата, 1 ммоль малата, 20 ммоль триас -НСL-буфера (рН 7,4), выносили суспензию митохондрий. Изменения барьерной функции митохондриальных мембран определяли спектрофотометрическим методом как снижение светопоглощения при 540 нм, вызванное набуханием митохондрий и выходом Са²⁺, открытие МП сопровождалось набуханием митохондрий и выходом Са²⁺ во вне митохондриальное пространство после Са²⁺ перегрузки органелл.

Снижение оптической плотности (ΔЕ) в исследуемых образцах характеризует интенсивность процесса.

Все спектрофотометрические исследования выполняли на приборе (khibra S32 PC (Bicahrom Ltd Англия).

Статистическую обработку данных производили с помощью пакета программ «Statistika 60», «Statsaft», США № лицензии АХХR712Д833214 FANS). Сравнительный анализ в группах проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа АNOVA с использованием критерия Ньюмена – Кейлса для множественных сравнений. Статистически значимыми считали отличия при < 0.05.

Результаты и их обсуждение. В результате исследований установлено, что окислительная модификация белков (ОМБ) является одним из ранних внутриклеточных индикаторов повреждения функциональных микромолекул [6, 7]. Дисфункция митохондрий, как правило, сопровождается интенсивной генерацией активных форм кислорода (АФК), что ведет к повреждению белков и липидов как самих митохондрий, так и других клеточных компонентов. Анализируя экспериментальные данные, следует отметить, что у SHR крыс существенно (по сравнению с контролем) повышается пероксидантный потенциал митохондрий миокарда (таблица).

Показатели окислительного повреждения белков митохондриальной фракции кардиомиоцитов

Группа животных	Спонтанная ОМБ		Металл-катализируемая ОМБ	
	АФГ, е.о.п./г белка*	КФГ, е.о.п./г белка	АФГ, е.о.п./г белка	КФГ, е.о.п./г белка
SHR+СД ¹	28,849 ± 1,035	25,547 ± 0,706	20,312 ± 1,244	16,789 ± 0,895
SHR+атеросклероз ²	26,49 ± 1,78	19,774 ± 0,614	34,821 ± 2,802	19,769 ± 0,624
SHR ³	22,844 ± 2,337	17,577 ± 2,115	29,819 ± 3,008	16,898 ± 1,288
Контроль	6,863 ± 0,4	5,511 ± 0,53	10,266 ± 0,847	6,288 ± 0,588
	$P_{1-2} > 0.05$ $P_{1-3} > 0.05$ $P_{1-4} < 0.05$ $P_{2-3} > 0.05$ $P_{2-4} < 0.05$ $P_{3-4} < 0.05$	$P_{1-2} < 0.05$ $P_{1-3} < 0.05$ $P_{1-4} < 0.05$ $P_{2-3} > 0.05$ $P_{2-4} < 0.05$ $P_{3-4} < 0.05$	$P_{1-2} < 0.05$ $P_{1-3} < 0.05$ $P_{1-4} < 0.05$ $P_{2-3} > 0.05$ $P_{2-4} < 0.05$ $P_{3-4} < 0.05$	$P_{1-2} > 0.05$ $P_{1-3} > 0.05$ $P_{1-4} < 0.05$ $P_{2-3} > 0.05$ $P_{2-4} < 0.05$ $P_{3-4} < 0.05$

* – е.о.п/г – единиц оптической плотности грамм; ¹SHR+СД – спонтанная гипертензия + сахарный диабет; ²SHR + атеросклероз – спонтанная гипертензия + атеросклероз; ³SHR – спонтанная гипертензия нормотензивные крысы.

Содержание продуктов спонтанной окислительной модификации митохондриальных белков АФГ и КФГ достоверно выше во всех экспериментальных группах по сравнению с контролем. При этом в группе крыс SHR с сахарным диабетом регистрируется статистически с нормотензивным животным, но и у крыс SHR с атеросклерозом и без него в то же время, повышение маркеров метол-комбилизированной ОМБ SHR в наибольшей степени отмечено в группе с экспериментальным атеросклерозом. Повышение маркеров метол-комбилизируемой ОМБ свидетельствует об истощении антиоксидантных резервов в митохондриях. Возможно у SHR крыс с атеросклерозом высокая интенсивность оксидативного стресса связаны с меньшим содержанием микропротендов высокой плотности как антиоксидантного соединения [8].

В митохондриях миокарда SHR крыс с сахарным диабетом более высокая интенсивность метол-индуцированной ОМБ вероятнее всего обусловлена нарушением реакций пентозофосфатного шунита дефицитом НАДФН, необходимого для нормального функционирования глутатионового звена тиол-дисульфидной системы [9]. Все эти данные свидетельствуют о формировании АФГ-зависимой митохондриальной дисфункции миокарда SHR крыс, особенно в условиях неблагоприятного метаболического фона, вызванного атеросклерозом или сахарным диабетом.

Выводы.

1. Наиболее высокая пероксидантная реакция митохондрий кардиомиоцитов отмечается в группе животных экспериментальным сахарным диабетом. В то же время у животных с атеросклерозом зафиксировано наибольшее истощение антиоксидантных резервов.

2. Степень открытия митохондрий – достоверно выше у спонтанно гипертензивных крыс по сравнению с контролем, прогрессивно увеличиваясь на фоне экспериментального сахарного диабета и атеросклероза.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Джунисов А.К., Ошакбаев К.П., Аманов Т.И., Шынгисова Ф.С. и др Проблема сердечно-сосудистых заболеваний в республике Казахстан и рекомендации по улучшению ситуации // Республиканская НПК "Перспективы развития папиллярной помощи в Республике Казахстан". – Алматы, 2006, июнь (спец. выпуск терапевтического вестника).

[2] Постнов Ю.В. К развитию мембранной концепции патогенеза первичной гипертензии (нарушенная функция митохондрий и энергетический дефицит) // Кардиология. – 2000. – № 10. – С. 4-12.

- [3] Dorshuk A.D. [et al.] Сниженная АТФ-синтезирующая способность митохондрий клеток головного мозга крыс со спонтанной гипертензией (SHR) // Кардиология. – 2004. – № 3. – С. 64-65.
- [4] Walther T. [et al] Accelerated mitochondrial adenosine diphosphate/adenosine triphosphate transport improves hypertension –induced heart disease // Circulation. 2007. – Vol. 115. – P. 333-334.
- [5] Gustaffson A., Gottlieb R. Heart mitochondria :gates of life and death // Cardiovascular Reasearch. – 2008. – Vol. 77. – P. 334-343.
- [6] Judge S., Leeuwenburgh C. Cardiac mitochondrial bioenergetics, oxidative stress and ageing // Am J Phisiol Cell Physiol. – 2007. – Vol. 292(6). – P. 1983-1992.
- [7] Беленичев И.Ф. и др. Митохондриальная дисфункция при церебральной патологии. Нейропротекция цереброкурином // Международный неврологический журнал. – 2008. – № 4(20). – С. 20-26.
- [8] Harrison C. [et al.] Mitochondrial oxidative stress significantly influences atherogenic risk and cytokine-induced oxidant production // Environ Health Perspect. – 2011. – № 119(5). – P. 676-681.
- [9] Pitocco D. [et al.] Oxidative stress, nitric oxide, and diabetes // Rev Diabet Stud. – 2010. – Vol. 7(1). – P. 15-25.

REFERENCES

- [1] Dzhunisov A.K., Oshakbaev K. P., Amanov T. I., Shyngisova F. S i dr Problema serdechno-sosudistyh zabolevanij v respublike Kazahstan i rekomendacii po uluchsheniju situacii / Respublikanskaja NPK « Perspektivy razvitiya pappilativnoj pomoshhi v Respublike Kazahstan» Almaty. 2006. ijun' (spec. Vypusk terapevticheskogo vestnika).
- [2] Postnov Ju.V. K razvitiyu membrannoj koncepcii patogeneza pervichnoj gipertenzii (narushennaja funkciya mitohondrij i jenergeticheskij deficit) // Kardiologija, 2000. №10. S. 4-12.
- [3] Dorshuk A.D. [et al.] Snizhennaja АТФ-синтезирующая способность митохондрий клеток головного мозга крыс со спонтанной гипертензией (SHR) // Кардиология. 2004. №3. С.64-65
- [4] Walther T. [et al] Accelerated mitochondrial adenosine diphosphate/adenosine triphosphate transport improves hypertension – induced heart disease // Circulation. 2007. Vol. 115. P. 333-334.
- [5] Gustaffson A., Gottlieb R. Heart mitochondria :gates of life and death // Cardiovascular Reasearch. 2008. Vol. 77. P. 334-343.
- [6] Judge S Cardiac mitochondrial bioenergetics, oxidative stress and ageing/ S. Judge, C. Leeuwenburgh // Am J Phisiol Cell Physiol. 2007. Vol. 292(6). P. 1983-1992.
- [7] Belenichev I.F. [i dr.] Mitohondrial'naja disfunkcija pri cerebral'noj patologii. Nejroprotekcija cerebrokurinom // Mezhdunarodnyj nevrologicheskij zhurnal. 2008. №4 (20). S. 20-26.
- [8] Harrison C. [et al.] Mitochondrial oxidative stress significantly influences atherogenic risk and cytokine-induced oxidant production // Environ Health Perspect. – 2011. № 119 (5). P. 676-681.
- [9] Pitocco D. [et al.] Oxidative stress, nitric oxide, and diabetes // Rev Diabet Stud. 2010. Vol. 7(1). P. 15-25.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬДЫҚ ЖАНУАРЛАРДАҒЫ ГИПЕРТОНИЯ МЕН ҚАНТТЫ ДИАБЕТ КЕЗІНДЕ КАРДИОМИОЦИТТЕРДІҢ МИТОНДРИАЛЬДЫҚ ФРАКЦИЯЛАРЫНДАҒЫ БЕЛОҚТАР ТОТЫҒУЫНЫҢ БҰЗЫЛЫСТАРЫ

С. Н. Жумашов, Б. Т. Тастемирова, Б. С. Жумашов, А. Н. Омарова

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

Түйін сөздер: гипертензия, митохондрия, кардиомиоцит, қант диабеті.

Аннотация. Жануарларда атеросклероз кезінде антиоксиданттық жүйе резервтерінің азаюы, ал экспериментальдық қантты диабет пен атеросклероз кезінде үдемелі жоғарылайды.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 197 – 199

**NURSING PROCESS BASED ON THE PRINCIPLES
OF EVIDENCE-BASED MEDICINE****G. A. Tursynbayeva, B. U. Abdukarimov**

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

E-mail: dene-tarbiesi@mail.ru

Keywords: nursing, nursing process, evidence-based medicine, nursing research, clinical issue.**Abstract.** The role of nurses in the development of health systems is of paramount importance, their role is not limited to the adoption of the decision regarding the patients in routine daily practice, the formulation of nursing diagnosis and the five phases of the nursing process. This article describes the nursing research, nursing possession of new methods of scientific research to improve sestrinkoy care based on evidence-based medicine.

ӘОЖ 614.253.52:616-07

**ДӘЛЕЛДІ МЕДИЦИНА ҚАҒИДАЛАРЫНА
НЕГІЗДЕЛГЕН МЕЙІРБИКЕЛІК ҮРДІС****Г. А. Турсынбаева, Б. У. Абдукаримов**

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

Түйін сөздер: мейірбике ісі, мейірбикелік үрдіс, дәлелді медицина, мейірбикелік зерттеулер, клиникалық сұрақ.**Аннотация.** Денсаулық сақтау жүйесінің дамуында мейірбике қызметкерлерінің қосатын ролінің маңызы зор, оған күнделікті тәжірибеде кездесетін науқастардың ерекшеліктеріне байланысты мейірбикенің қабылдайтын шешімін, жүргізетін мейірбикелік диагностиканы, бес кезеңді мейірбикелік үрдісті жатқызуға болады. Бұл мақалада мейірбикелік көмек көрсетудің сапасын жоғарлатудағы дәлелді медицинаның қағидаларына негізделген мейірбикенің жаңа әдістерді енгізу мен игерудегі ғылыми ізденісі мазмұндалған.**Мәселенің өзектілігі.** Мейірбикелік үрдіс – нақты жағдайда науқастың қажеттіліктерін қанағаттандыру мен тәуелсіздігін қамтамасыз ету мақсатында ұйымдастырылатын, мейірбикенің дәлелді медицина қағидалары негізінде кезеңдік түрде жүргізілетін тәжірибелік күтімнің ғылыми тәсілі.

Мейірбикелік үрдіс мейірбикенің техникалық түрдегі дайындығын ғана емес, науқасты жеке тұлға ретінде қабылдауды қамтамасыз етеді. Мейірбикелік үрдіс негізгі 5 кезеңнен (Sharon Niggetmeier, K. Burger, Monika Habermann L.R.) тұрады: мәселелерді анықтау, диагноз қою, жоспарлау, енгізу мен бағалау.

Бірінші кезеңде мейірбике науқас туралы толық мәлімет жинаумен қатар, зерттеу әдістері арқылы мәселені бағалайды. Бұл кезеңде науқастың нағыз және жасырын мәселелері айқындалады. Соған байланысты науқас күтімінде қажеттілік ұғымына үлкен мән беріледі. Отандық және шетел әдебиет көздерінде мейірбикелік үрдісті жүзеге асыруда А. Маслоудың (Maslow, 1943, p. 370) ұсынған адамның негізгі қажеттіліктері келтірілген.

Екінші кезең мейірбикелік диагностика. Мейірбикелік диагностика – мейірбике тексеру жүргізу нәтижесінің негізінде айқындалған науқастың денсаулық жағдайы. Диагностика тек науқастың

ауыр халін көрсетіп қоймай, ауруды тудырған басқа да мәселелерді анықтайды: қорқыныш, дұрыс тамақтанбау, отбасындағы шиеленістер. Сонымен қатар, мейірбике диагнозы дәрігер диагнозынан ерекшеленеді, мейірбике диагнозы денсаулық пен сырқатқа бағытталса, дәрігердің – ауруларды анықтайды. Тәуелсіз мейірбике тәжірибесі шеңберіндегі науқастың мәселелері мейірбикелермен емделеді, дәрігер диагнозында мәселелер біріншілік емдеуге бағытталады. Мейірбике диагнозы күннен күнге өзгеруі мүмкін, ал дәрігер диагнозы өзгеріске ұшырамайды.

Бағалау мен диагностика нәтижесінде мейірбике науқасқа қысқа және ұзақ мерзімді қолжетуге болатын, өлшемді мақсаттарды белгілейді, науқастың қажеттілігін қанағаттандыратын көмекті мейірбике жоспарлайды – бұл үшінші кезең. Мейірбикелік күтімді жоспарлауға, науқасты төсектен орындыққа күніне үш рет ауыстырып отыру, шиеленісті - кеңес беру арқылы шешу, тиімді ем арқылы ауыру сезімін азайту, науқасқа, туыстарына психологиялық демеуді қамтамасыз ету.

Науқас күтімі тиісті жоспар бойынша жүзеге асырылады, сондықтан госпитализация кезінде науқастар үшін емнің үздіксіз жүргізілуі толық қамтамасыз етілуі керек. Мейірбикелік күтім жоспарына қатысушылардың қызметі науқас жағдайын өзгерту немесе жақсартуға бағытталуымен қатар, науқас мониторингісі – төртінші кезеңді құрайды.

Бесінші кезеңде мейірбике қолжеткен мақсаттардың нәтижелерін бағалайды, науқастың мүмкін болған ақырын анықтайды және оны мейірбикелік сырқатнамаға немесе бақылау картасына тіркейді: науқас жағдайының жақсаруы, қалпына келуі, немесе науқас жағдайының нашарлауы, қайтыс болуы. Соңғы жағдайда, яғни сауықтыру мақсаттарына қол жеткізілмесе, мейірбикелік үрдіс қайтадан қайталанады.

Мейірбикелік іс анықтамасы мейірбике тәжірибесінің шекара аймағын айқындайды. Соған байланысты мейірбикелердің халықаралық кеңесінің [1] негізгі анықтамасы бойынша мейірбике және тәжірибе – бұл мүмкіндігенше нақты берілген жағдайдайғы жоғарғы стандарттарға сәйкес мейірбикенің көрсететін күтімі.

Дәлелдерге негізделген медицинадағы мейірбикелік үрдіс Торонто қаласының Мак Мастер университеті Канада ғалымдарымен 1990 жылы ұсынылған дәлелді медицина концепциясынан бастау алған [2].

Дәлелдерге негізделген мейірбикелік тәжірибе кең ұғымда қолданылады. Бұл жағдайда науқастардың қажеттіліктерін ескере отырып, шешім қабылдауда ең үздік нәтижелерді жеке тәжірибемен қолданған жағдайда ғана, дәлелдерге негізделген мейірбикелік тәжірибе деп атауға болады. Дәлелдерге негізделген мейірбике тәжірибесі келесі алгоритм тізбегінен тұрады:

- науқастың белгілі бір жағдайдағы немесе мәселелеріне қатысты сұрақты құрастыру;
- берілген сұраққа жауап табуға болатын ғылыми зерттеулер нәтижелеріне жүйелі іздеу жүргізу;
- науқас мәселесінің шешіміне әсер ететін, берілген зерттеулердің дәлелдерін, басқа ақпараттардың нәтижелерімен салыстыру;
- дәлелдерге негізделген мейірбикелік көмек көрсетуге қатысты шешім қабылдау;
- қабылданған шешімдердің нәтижелерін бағалау.

Мейірбике тәжірибесінде науқас денсаулық жағдайына қатысты мәселелер дәлелдерге негізделіп, шешім қабылдағанда көптеген кедергілерге кездеседі: мейірбикелердің медициналық ақпараттар көзін, интернет желісін қолданудағы білімі мен қабілетінің аздығы, мәліметтердің электрондық көзінің қолжетімділігінің болмауы, мәліметтерді баспаға шығарудағы тілдік кедергілер [3, 4].

Ғылыми зерттеулердің нәтижелігі зерттеу сұрағының қаншалықты сапалы құрылғанына байланысты, сондықтан бұл сұрақ мейірбикеге берілген мәселе бойынша өзекті тақырыптағы әдебиеттерді табуға және талдауға, зерттеулерде қандай әдістер арқылы мәліметтердің жиналатынын және талданатынын көрсетеді. Зерттеу сұрағы – бұл қазіргі уақытта сұрақ түрінде құрастырылған, жауабы мейірбикеге клиникалық мәселені шешуге көмектеседі. Сұрақ мәселені айқындайтын қысқа әрі нақты болуы тиіс. Сұрақтың құрылуы зерттеу үрдісі кезінде мейірбике қандай мәліметтер жинайтынына және қандай зерттеу сапалық не сандық түрін қолдануға мүмкіндік береді. Зерттеу сұрағының негізгі ақпараттар көзіне медициналық көмек көрсетудегі мейірбикелердің клиникалық тәжірибесі, мейірбикелердің басқа медицина қызметкерлерімен қарым-қатынасы кезінде анықталатын мәселелері, баспаға шыққан әдебиеттер мен сыртқы кездерден алынған ұсыныстар жатады. Зерттеу сұрағының құрылуы келесі кезеңдерден тұрады:

1. Науқастар тобының ерекшелігіне байланысты мәселе аймағын анықтау;
2. Мәселеге байланысты бірнеше сұрақтарды тіркеу;
3. Сұрақты айқындау және ондағы мәселелерді іріктеу;
4. Мейірбике қызметіндегі қойылған сұрақтың маңыздылығын айқындау;
5. Өзінің емдеу мекемесі шегінде сұраққа жауап табуға болатын мәліметтерді айқындау;
6. Сұрақты тексеру мүмкіндігі [5].

Қазіргі кездегі ақпараттар ағымының көбеюі, өз кезегінде электрондық ақпараттар жүйесінің қорын құруға септігін тигізеді. Соған байланысты мейірбике ісіне арналған ақпараттар қорларының саны артуда.

Мейірбике ісі бойынша ақпараттарды біріншілік (жеке зерттеулер мәліметтері) және екіншілік (жалпы сын пікір түріндегі жүйелі шолулар, сапасы жоғары зерттеулердің нәтижелері) ақпараттар қоры деп қарастырады. Біріншілік негізгі ақпараттар қорына CINAHL, MEDLINE, EMBASE көздері жатса, екіншілікке - Evidence-Based Nursing, Кокрандық кітапхана (The Cochrane Library), Clinical Evidence көздері жатады. Дәлелдерге негізделген мейірбикелік үрдіс бойынша ақпараттық іздеу жүйелік әдісті, шетел тілін білуді, тиісті ақпарат қорын таңдауды талап етеді [6].

Қорытынды. Дәлелді медицина қағидаларына негізделген мейірбикелік зерттеулердің ілгері дамуы мен мейірбикелік күтім сапасын жоғарлатуы үшін мейірбикелер ғылыми зерттеу жұмысын жүргізудің негізгі қағидалары мен әдістемелері туралы өз білімдерін жетілдірумен қатар, алынған зерттеудің нәтижелерін өз тәжірибесінде енгізе білуі керек.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Обуховец Т.П. Основы сестринского дела: практикум. – Изд.14-е, стер. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 59 с.
- [2] Guyatt G., Cairns J., Churchill D. et al. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine // JAMA. – 1992. – 268 p.
- [3] Ciliska D. Evidence-based nursing: how far have we come? What's next? // Evid. Based Nurs. – 2006. – P. 38-40.
- [4] Sackett D.L., Straus S.E., Richardson W.S. et al. Evidence-based medicine: how to practice and teach EBM. – 2nd ed. – Edinburgh: Churchill Livingstone, 2000. – 35 p.
- [5] Путеводитель читателя медицинской литературы. Принципы клинической практики, основанной на доказанном / Под ред. Г. Гайята, Д. Ренни. – М., 2003. – 382 с.
- [6] Основы доказательной медицины. Триша Гринхалх. – М., 2004. – 240 с.

REFERENCES

- [1] Obukhovets T.P. Osnovy of nurse business: practical work. Izd.14-e, I have erased. Rostov-on-Donu: Phoenix, 2013. 59 p.
- [2] Guyatt G., Cairns J., Churchill D. et al. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine // JAMA. 1992. 268 p.
- [3] Ciliska D. Evidence-based nursing: how far have we come? What's next? // Evid. Based Nurs. 2006. R. 38-40.
- [4] Sackett D.L., Straus S.E., Richardson W.S. et al. Evidence-based medicine: how to practice and teach EBM. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2000. 35 p.
- [5] Guide of the reader of medical literature. The principles of the clinical practice based on proved / Under edition of G. Gayat, D. Rennie. M., 2003. 382 p.
- [6] Fundamentals of evidential medicine. Trisha Grinkhalkh. M., 2004. 240 p.

СЕСТРИНСКИЙ ПРОЦЕСС ОСНОВАННЫЙ НА ПРИНЦИПАХ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

Г. А. Турсынбаева, Б. У. Абдукаримов

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

Ключевые слова: сестринское дело, сестринский процесс, доказательная медицина, сестринские исследования, клинический вопрос.

Аннотация. Роль медсестер в развитии системы здравоохранения имеет огромное значение, их роль не ограничивается только принятием решения касательно пациентов в обычной повседневной практике, постановкой сестринского диагноза, и пятью этапами сестринского процесса. В этой статье описаны сестринские исследования, владение медсестрами новых методов научного поиска для совершенствования сестринской помощи на основе доказательной медицины.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 200 – 204

**PHARMACOGNOSTIC STUDY OF RAW MATERIAL
OF *CHARTOLEPIS INTERMEDIA* BOISS. AND *PEGANUM HARMALA* L.**

A. S. Adekenova¹, G. H. Tuleuova¹, Hohmann Judit², S. M. Adekenov¹

¹JSC International Research and Production Holding “Phytochemistry”, Karaganda, Kazakhstan,

²Institute of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, University of Szeged, Hungary, Szeged.

E-mail: e-mail: phyto_pio@mail.ru

Keywords: *Chartolepis intermedia* Boiss., *Peganum harmala* L., grosheimin, cynaropicrin, harmin, standardization, pharmacognostic study.

Abstract. The aim of this work is *Chartolepis intermedia* Boiss. and *Peganum harmala* L. to expand the list of officinal medicinal plants. The article presents data on the diagnostic study of the raw materials *Chartolepis intermedia* Boiss. and *Peganum harmala* L. Developed method of quantitative determination of active substances in the raw materials *Chartolepis intermedia* Boiss. and *Peganum harmala* L. using by method of high performance liquid chromatography for their inclusion in the monograph of the State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan.

In terms of development and implementation in practical public health of new original effective of phyto-preparations promising targets are *Chartolepis intermedia* Boiss. – perennial plant of the family *Asteraceae*, widely held in the European part of the Commonwealth of Independent States, in Central Asia, Kazakhstan, Western Siberia. It is a renewable source of biologically active sesquiterpene lactones as grosheimin and cynaropicrin. *Peganum harmala* L. - perennial plant of the family *Zygophyllaceae*, it grows in semi-arid steppes of Eastern Europe and Central Asia, in the deserts, semi-deserts, steppes, saline soils in all areas of Kazakhstan, with the exception of high mountains. It is a renewable source of biologically active indole alkaloid. Data on the pharmacognostic study of *Chartolepis intermedia* Boiss. and *Peganum harmala* L., listed in the article is used to standardize and pharmaceutical development of phytopreparations based on them.

УДК 582.3/99:615.281:615.07

**ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЫРЬЯ
CHARTOLEPIS INTERMEDIA BOISS. И *PEGANUM HARMALA* L.**

А. С. Адекенова¹, Г. Х. Тулеуова¹, Hohmann Judit², С. М. Адекенов¹

¹АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», Караганда, Казахстан,

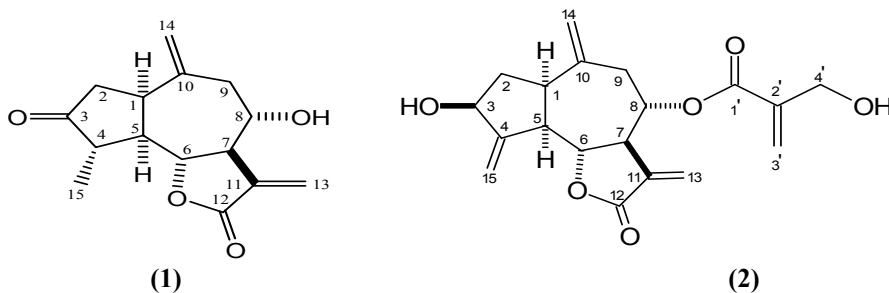
²Institute of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, University of Szeged, Hungary, Szeged

Ключевые слова: *Chartolepis intermedia* Boiss., *Peganum harmala* L., гроссгемин, цинаропикрин, гармин, стандартизация, фармакогностическое изучение.

Аннотация. Стандартизация лекарственного растительного сырья (ЛРС) и совершенствование методов контроля качества лекарственных средств растительного происхождения является одной из актуальных задач фармакогнозии. В настоящее время в Государственной фармакопее Республики Казахстан 26 наименований ЛРС (т. II), и 43 наименований ЛРС (т. III) [1].

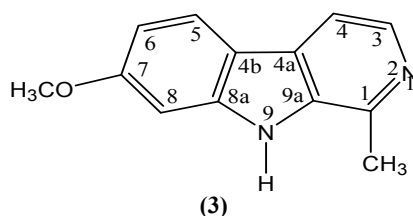
Расширение ассортимента официальных лекарственных растений и создание на их основе оригинальных фитопрепаратов является актуальной проблемой современной фармации. Особое внимание заслуживают представители таксонов, богатых терпенами и обладающих противовос-

палительным, противоаллергическим, противосудорожным, гипотензивным, дезинфицирующим действием. В плане разработки и внедрения в практическое здравоохранение новых оригинальных эффективных фитопрепаратов перспективными объектами являются хартолепис средний (*Charotolepis intermedia* Boiss.) – многолетнее растение семейства *Asteraceae*, широко распространенное на территории Евразийской части СНГ, в средней Азии, Казахстане, Западной Сибири, которое является возобновляемым источником биологически активных сесквитерпеновых лактонов гроссгемина (1) и цинаропикрина (2). Гармала обыкновенная (*Peganum harmala* L.) – многолетнее растение семейства *Zygophyllaceae*, произрастающее в ползасушливых степях Восточной Европы и Центральной Азии, в пустынях, полупустынях, степях, на засоленной почве во всех районах Казахстана, исключая высокогорья, являющееся перспективным возобновляемым источником биологически активного индольного алкалоида гармина (3). Данные по фармакогностическому изучению сырья хартолеписа среднего и гармалы обыкновенной, приведенные в статье используются для стандартизации и фармацевтической разработки фитопрепаратов на их основе.



Гроссгеимин (1) – сесквитерпеновый лактон гваянового типа, кристаллический порошок белого с желтоватым оттенком цвета, без запаха, т. пл. 200-203°C (этанол), растворим в 96 % этаноле, хорошо растворим в этилацетате, хлороформе, практически не растворим в воде. $[\alpha]_D^{20} +160^0$ (1.19; спирт). В ИК-спектре гроссгемина присутствуют интенсивные полосы поглощения, характерные для групп 3474 (ОН-группа), 1741 (C=O γ -лактона), 1648 (C=C), 1399, 1167 (экзоциклическая метиленовая группа, сопряженная с карбонилем γ -лактона). В УФ-спектре гроссгемина имеет максимум поглощения при длине волны 201±2 нм, типичный для экзоциклического метилена, находящегося в сопряжении с карбонилем. Элементный анализ: найдено %: С 68.80; Н 6.89; вычислено %: С 68.70; Н 6.87.

Цинаропикрин (2) – сесквитерпеновый лактон гваянового типа, представляющий собой маслообразное вещество темно-желтого цвета с зеленоватым оттенком, без запаха, состава $C_{19}H_{22}O_6$, $[\alpha]_D^{20} +160^0$ (с 1.19; спирт)[3]. Легко растворим в 96 % этаноле, мало растворим в этилацетате, хлороформе, практически нерастворим в воде. В ИК-спектре цинаропикрина (2) присутствуют интенсивные полосы поглощения, характерные для групп 3428 (ОН-группа), 2931, 2872, 1756 (C=O γ -лактона), 1715 (метакриловый эфир), 1660 (C=C), 1376, 1270 (экзоциклическая метиленовая группа, сопряженная с карбонилем γ -лактона). УФ-спектр цинаропикрина имеет максимум поглощения при длине волны 204±2 нм, типичный для экзоциклического метилена, находящегося в сопряжении с карбонилем.



Гармин (3) – кристаллический порошок белого с желтоватым оттенком цвета, без запаха, температура от 265 до 268°C, растворим в 96 % этаноле, легко растворим в метаноле, диметилформамиде, практически не растворим в воде. В ИК-спектре гармина присутствуют интенсивные полосы поглощения 3142 cm^{-1} (NH), 2964 cm^{-1} , 2832 cm^{-1} (OCH₃-фенильного фрагмента), 1626 cm^{-1}

(-C=N), 1564 cm^{-1} и 1483 cm^{-1} , 1452 cm^{-1} . В УФ-спектре данного соединения имеется максимум поглощения при длине волны 241 нм и 301 нм, типичный для индольного цикла, находящегося в сопряжении с ароматическим гетероциклом.

Целью данной работы является фармакогностическое изучение сырья хартолеписа среднего и гармалы обыкновенной, для расширения перечня официального лекарственного растительного сырья.

Из надземной части хартолеписа среднего выделены сесквитерпеновые лактоны гроссгемин, являющийся источником фитопрепарата «Хартинол», который обладает антивирусной и спазмолитической активностью [4,5] и цинаропикрин, являющийся действующим началом оригинального противопаразитарного фитопрепарата «Саусалин» [6].

Основополагающим этапом стандартизации цельного сырья является определение подлинности по внешним и микроскопическим характеристикам. Во всех частных статьях описаны внешние признаки цельного, а в большинстве, дополнительно, – измельченного сырья, а в отдельных статьях – и его порошка, что расширяет возможности диагностики по внешним признакам.

Исследуемое сырье хартолепис средний характеризуется следующими внешними признаками: растение 40–100 см высотой; стебель прямостоящий тонко-ребристый; листья черешковые, жилкование перистое, форма листа эллиптически-обратно-ланцетные до почти ланцетных, имеются волоски и железки; верхушка листа заостренная; листочки обертки многорядные; цветки желтые; хохолок перистый, грязновато-дымчатый.

При рассмотрении микропрепарата с поверхности видны клетки эпидермиса, покрытые толстым слоем кутикулы; мезофилл состоит из нескольких рядов палисадных клеток, расположенных с обеих сторон губчатой паренхимы, то есть имеет изолатерально-палисадный тип строения; имеются многоклеточные трихомы. На поперечном срезе листа также хорошо видна структура проводящего пучка, состоящая из флоэмы и ксилемы, относится к коллатеральному типу строения. Устьица хаотично расположены на верхней и нижней сторонах листа. Для хартолеписа среднего характерен аномоцитный тип расположения устьиц.

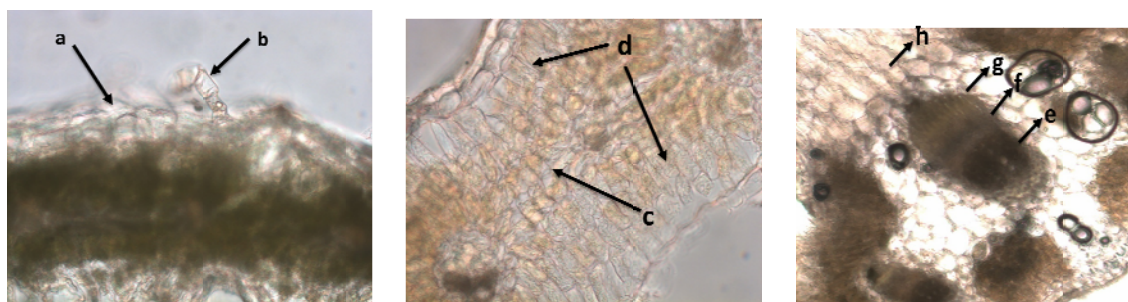


Рисунок 1 – Поперечный срез листа хартолеписа среднего: а – толстый слой кутикулы, б – многоклеточная трихома, с – губчатая паренхима, d – палисадная паренхима, e – ксилема, f – флоэма, g – колленхима, h – склеренхима

Основным показателем качества ЛРС служит содержание в нем биологически активных веществ. Поэтому одной из важных задач стандартизации является разработка и внедрение современных методов их количественного определения. Для определения количественного содержания гроссгемина в сырье хартолеписа среднего был предложен метод высокоэффективной жидкостной хроматографии. Условия хроматографирования: в качестве подвижной фазы использовали смесь $\text{H}_2\text{O}/\text{MeOH}$ (50:50, v/v); время анализа около 35 мин; скорость элюирования 0.5 мл/мин; элюат непрерывно контролировался при длине волны 204 нм. Содержание гроссгемина в сухом сырье составил 0,05%.

Из корней гармалы обыкновенной был выделен гармин, обладающий противомикробной, противогрибковой, противоопухолевой, цитотоксической, антиоксидантной, антимутагенной и галлюциногенной активностями [7]. Источник индольного алкалоида гармина на основе которого была получена водорастворимая гидрохлоридная форма, обладающая антипаркинсоническим и нейропротекторным действием [8].

Гармала обыкновенная растение высотой 20–60 см; корень стержневой, многоглавый; стебель прямостоящий, ветвистый; лист очередные, сидячие; цветки одиночные, желтовато-белого цвета;

При рассмотрении поперечного среза корня гармалы обыкновенной видна многорядная пробка, за которой следует неоднородная (по размерам сосудов) паренхима коры. Характерно лучистое строение корня. Сердцевинные лучи узкие одно-двухрядные. Корень отличается наличием сердцевины, состоящей из крупных и мелких округлых клеток. Линия камбия четкая. В древесине сосуды лежат одиночно или небольшими группами.

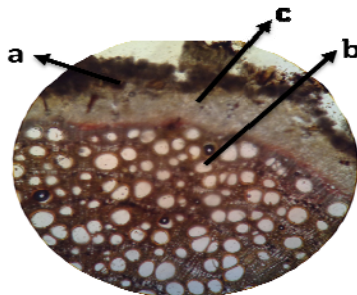


Рисунок 2 – Поперечный срез корня гармалы обыкновенной:
1 – пробка, 2 – паренхима вторичной коры, 3 – сердцевинные лучи

Количественное определение гармина в сырье гармалы обыкновенной проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Условия хроматографирования: в качестве подвижной фазы использовали смесь 0.1M раствор $\text{NH}_4\text{OH}/\text{ACN}$ (50:50, v/v); время анализа около 35 мин; скорость элюирования 0.5 мл/мин, элюат непрерывно контролировался при длине волны 301нм. Содержание гармина в корнях гармалы обыкновенной составил 0,5%.

Таким образом, нами определены диагностические признаки сырья хартолеписа среднего: эпидермальные клетки листа прямостенные вытянутые, клетки нижнего эпидермиса мелкие, плотно расположенные, в эпидермальных клетках стебля мелкие глубоко-сидячие железки. Диагностическими признаками гармалы обыкновенной являются лучистое строение корня, наличие сердцевины, состоящий из крупных и мелких округлых клеток, четкая линия камбия, основная часть корня представлена паренхимными клетками. Разработана методика количественного определения действующих веществ в сырье хартолеписа среднего и гармалы обыкновенной методом высокоэффективной жидкостной хроматографией для включения их в монографию Государственной фармакопеи Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Государственная фармакопея РК. – I, III издания. – Алматы: Изд. дом «Жибек жолы», 2008.
- [2] Шейченко В.И., Рыбалко К.С., ЯМР-спектры, строение и стереохимия гроссгемина // Химия природных соединений. – 1972. – № 6. – 724 с.
- [3] Barbetti P., Fardella G., Chiappini I. New cytotoxic guaianolides and derivatives from *Grosheimia macrocephala* // II Farmaco-Ed. Sc. – 1985. – Vol. 40, № 10. – P. 755-769.
- [4] Адекенов С.М., Айтуганов Е.А., Кагарлицкий А.Д., Рахимов. К.Д., Верменичев С.М. Гроссгемин из *Chartolepis intermedia* и *Centaurea ruthenica* // Химико-фармацевтический журнал. – 1986. – Т. 20, № 8. – С. 938-942.
- [5] Инновационный патент РК № 23472 от 5.11.10 г. Ивасенко С.А., Ахметова С.Б., Сейдахметова Р.Б., Атажанова Г.А., Адекенов С.М. // Метилиодид 13-диметил-3-оксо-8-гидроксид-1,5,7 α ,4,8,11 β (H)-гвай-10(14)-ен-6,12-олида, обладающий антивирусным и иммуномодулирующим действием.
- [6] Инновационный патент РК №23374. – Адекенов С.М. «Способ получения противотрихомонадного, противоямблиозного и противовоспалительного средства «Саусалин» из сосюреи солончаковой *Saussurea Salsa* (Pall.) Spreng».
- [7] Patel I K., Gadewar M., Tripathi R., Prasad S.K., Dinesh Kumar Patel. A review on medicinal importance, pharmacological activity and bioanalytical aspects of beta-carboline alkaloid “Harmine” // Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. – 2012. – P. 660-664.
- [8] Инновационный патент РК № 29584 от 23.02.2015 г. – Адекенов С.М., Нурмаганбетов Ж.С., Турмухамбетов А.Ж., Анаев А.А., Арыстан Л.И., Сариев А.К. Метокси-1-метил-9H-пиридо[3,4-b]индол-2N-гидрохлорид, обладающий антидепрессивной, противогипоксической и антипаркинсонической активностью.

REFERENCES

- [1] *State pharmacopoeia Republic of Kazakhstan*, I, III issues, Almaty: Publishing house “Zhibek zholy”, 2008.
- [2] Sheichenko V.I., Rybalco K.S., NMR spectrum, structure and stereochemistry of grosheimin. *Khimiya prirodnykh soedinenii*, 1972. N 6. 724 p.

[3] Barbetti P., Fardella G., Chiappini I. New cytotoxic guaianolides and derivatives from *Grosheimia macrocephala*. II Farmaco-Ed. Sc. 1985. Vol. 40, N 10. P. 755-769.

[4] Adekenov S.M., Aituganov E.A., Kagarlitskii A.D., Rakhimov K.D., Vermenichev S.M., Grosheimin from *Chartolepis intermedia* and *Centaurea*. *Khimiko-pharmaceuticheskii journal*, 1986. Vol. 20, N 8. P. 938-942.

[5] Innovative patent RK № 23472 published 05.11.2010. Adekenov S.M., Ivashenko S.A., Seidakhmetova R.B., Akhmetova S.B., Atazhanova G.A., Methyl iodide 13-dimethylamino-3-oxo-8-hydroxy-1,5,7 α ,4,8,11 β (H)-guai-10(14)-en-6,12-olide that has antiviral and immunomodulatory effects.

[6] Innovative patent RK №23374 Adekenov S.M. "The method for producing antitrichomonal, antilambliasis and anti-inflammatory preparation "Sausalin" from the *Saussurea Salsa* (Pall.) Spreng".

[7] Patel K., Gadewar M., Tripathi R., Prasad S.K., Dinesh Kumar Patel. A review on medicinal importance, pharmacological activity and bioanalytical aspects of beta-carboline alkaloid "Harmin", *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2012, P. 660-664.

[8] Innovative patent RK №23374 published 23.02.2015. Adekenov S.M., Nurmaganbetov Z.S., Turmuhambetov A.Z., Anaev A.A., Arystan L.I., Sariev A.K. Metoxy-1methyl-9H-pyrido[3,4-b]indol-2N-hydrochlorid that has antidepressive, antihypoxic, antiparkinsonian activity.

CHARTOLEPIS INTERMEDIA BOISS. ЖӘНЕ PEGANUM HARMALA L. ӨСІМДІКТЕРІН ФАРМАКОГНОСТИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

¹Әдекенова А.С., ¹Төлеуова Г.Х., ²Judit Hohmann, ¹Әдекенов С.М.

¹АҚ «Халықаралық ғылыми-өндірістік холдинг «Фитохимия», Қарағанды, Қазақстан,

²Institute of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, University of Szeged, Hungary, Szeged

Түйін сөздер: стандарттау, фармакогностикалық зерттеу, *Chartolepis intermedia* Boiss., *Peganum harmala* L.

Аннотация. Жұмыстың мақсаты официналды дәрілік өсімдіктердің тізімін кеңейту үшін *Chartolepis intermedia* Boiss. және *Peganum harmala* L. өсімдіктерін фармакогностикалық зерттеу болып табылады. Мақалада *Chartolepis intermedia* Boiss. және *Peganum harmala* L. өсімдіктерін диагностикалық зерттеу нәтижелері келтірілген. Қазақстан Республикасының Мемлекеттік фармакопоеясына енгізу үшін жоғары сапалы сұйық хроматограф көмегімен *Chartolepis intermedia* Boiss. және *Peganum harmala* L. өсімдіктерінің белсенді заттарының сандық мөлшерін анықтау әдістемесі жасалынды. Өзірлеу және денсаулық сақтау саласына жаңа бірегей жоғары тиімді фитопрепараттарды қосу саласында *Chartolepis intermedia* Boiss. және *Peganum harmala* L. – келешегі зор нысан болып табылады. *Chartolepis intermedia* Boiss. - көпжылдық *Asteraceae* тұқымдас өсімдігі, ТМД елдерінің Еуропалық бөлігінде, орталық Азияда, Қазақстанда, Батыс Сібірде кең таралған, биологиялық белсенді гроссгемин және цинаропикрин сесквитерпенді лактондарының жаңартылған көзі болып табылады. *Peganum harmala* L. – көпжылдық *Zygophyllaceae* тұқымдас өсімдігі, шығыс Еуропа және орталық Азия қуаң даласында, шөлді, жартылай шөлді, дала, Қазақстанның барлық сортаңды топырақ аймақтарында, таулы аймақтарды қоспағанда кең таралған, биологиялық белсенді гармин индолды алкалоидының жаңартылған көзі болып табылады. Мақалада келтірілген *Chartolepis intermedia* Boiss. және *Peganum harmala* L. өсімдіктерін фармакогностикалық зерттеу нәтижелері олардың негізіндегі фитопрепараттарды жасау және стандарттау үшін қолданылады.

Поступила 05.04.2016 г.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 314 (2016), 205 – 210

**INITIAL INTRODUCTION OF ENDEMIC SPECIES
RHAPONTICUM KARATAVICUM RGL. ET SCHMALH.
IN CENTRAL KAZAKHSTAN****O. V. Yanina, D. S. Chigodaikina, E. M. Gabdullin, S. M. Adekenov**

JSC «International research and production holding «Phytochemistry», Karaganda, Kazakhstan.

E-mail: arglabin@phyto.kz

Keywords: *Rhaponticum karatavicum* Rgl. et Schmalh., endemic species, introduction, phenology, seeds.**Abstract.** In the article presented brief information of introduction *Rhaponticum karatavicum* Rgl. et Schmalh. in Central Kazakhstan conditions. The biology of germination of seeds of *Rh. karatavicum* were studied in laboratory conditions. According to the phenological supervision it is established that in the conditions of culture of *Rh. karatavicum* passes a full cycle of seasonal development, possesses adaptation plasticity that allows to characterize it as a stable type for climatic conditions of the Central Kazakhstan.

УДК 581.5.34.29.35

**ПЕРВИЧНАЯ ИНТРОДУКЦИЯ РЕДКОГО ЭНДЕМИЧНОГО ВИДА
RHAPONTICUM KARATAVICUM RGL. ET SCHMALH.
В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА****О. В. Янина, Д. С. Чигодайкина, Е. М. Габдуллин, С. М. Адекенов**

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

Ключевые слова: *Rhaponticum karatavicum* Rgl. et Schmalh., эндемичный вид, интродукция, фенология, семена.**Аннотация.** В статье представлены краткие сведения интродукции рапонтикума каратауского (*Rhaponticum karatavicum* Rgl. et Schmalh.) в условиях Центрального Казахстана. Изучена биология прорастания семян *Rh. karatavicum* в лабораторных условиях. По фенологическим наблюдениям установлено, что в условиях культуры *Rh. karatavicum* проходит полный цикл сезонного развития, обладает адаптационной пластичностью, что позволяет характеризовать его как устойчивый вид для климатических условий Центрального Казахстана.

Современная флора Казахстана насчитывает 5500 видов, среди которых широко представлены технические, пищевые, лекарственные, декоративные виды. Довольно высок ее эндемизм – 760 видов, 13% всей флоры. Особо ценны реликтовые растения – остатки флор прошедших эпох. Лесные растения Казахстанской флоры, отнесены к редким и исчезающим видам. В монографии флоры Казахстана в интродукции даны краткие сведения по результатам интродукции 3 видов рода *Rhaponticum* Adans: *Rh. carthamoides* (Willd.) Iljin (рапонтикум сафлоровидный); *Rh. nitidum* Fisch. (рапонтикум блестящий), *Rh. serratuloides* (Georgi) Bobr. (рапонтикум серпуховый) [1]. В холдинге «Фитохимия» имеется коллекция природной флоры, в которой проводятся работы по привлечению и интродукционному изучению редких, исчезающих и эндемичных видов растений флоры Казахстана, с целью сохранения биологического разнообразия растительного мира. Исследуются также

адаптационные возможности привлеченных видов в условиях резко континентального климата Центрального Казахстана. Создан банк семян редких, исчезающих и эндемичных видов растений [2].

Целью данной работы являлось первичное интродукционное изучение редкого и эндемичного вида растений *Rh. karatavicum*. Данный вид перспективен для фитохимических исследований, который содержит разнообразные биологически активные вещества, в том числе сексвитерпеновые лактоны, обладающие широким спектром активности.

Материалы и методы исследований

Объектом исследований является редкий эндемичный вид *Rh. karatavicum* – семейства Asteraceae, из класса двудольных, типа – покрытосеменные (Magnoliophyta), произрастающий на щебнистых склонах гор Сырдарьинского Каратау Южно-Казахстанской области на высоте 1200–1500 м над уровнем моря. Во флоре СССР род *Rhaponticum* Adans. насчитывает 17 видов, а во флоре Казахстана 6 видов [3, 4]. Исследуемый вид привлечен в коллекцию природной флоры холдинга «Фитохимия» семенным материалом в 2013 году.

Климатические условия опытного участка резко континентальные, засушливые, годовое количество осадков 250–300 мм, средняя температура воздуха января – 16–20 °С мороза, июля +22–25 °С тепла. Устойчивый снежный покров сохраняется в течении 130–135 дней. Коллекционный участок располагается на второй террасе реки Букпы, на высоте 508 м над уровнем моря, почва коллекционного участка светло-каштановая, легкосуглинистая по механическому составу [5].

Нами изучена морфология и биология прорастания семян [6]. Лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян определяли по методике Зориной М.С. и Кабанова С.П. [7].

Лабораторная всхожесть определялась при комнатной температуре, по 100 семян в четырехкратной повторности, проращивали семена в чашках Петри. Энергия прорастания определялась на шестой день, так как основная масса семян в большинстве прорастали до этого дня. Фенологические наблюдения проводились по методике М. Бейдемана [8]. Адаптационная оценка перспективности вида дана по методике Р. А. Карписонова [9].

Результаты и их обсуждения

В ходе первичной интродукции исследуемого вида, нами были изучены морфология, биология прорастания семян *Rh. karatavicum* и их лабораторная всхожесть. Проведены фенологические наблюдения за растениями 1–2 года жизни.

По морфологическим признакам семена *Rh. karatavicum* твердые, средние. Форма семени продолговатая, с летучкой, окраска от черного до серого цвета, длина варьирует $6,0 \pm 0,2$ см, ширина $4,0 \pm 0,1$ см (рисунок 1). Масса 1000 семян, собранных на коллекционном участке, составила – 8,6 г.



Рисунок 1 – Семена *Rhaponticum karatavicum* Regel. et Schmalh.

В лабораторных условиях была изучена всхожесть семян *Rh. karatavicum*. Семена проращивали в чашках Петри. Начало прорастания семян *Rh. karatavicum* отмечалось на 5 сутки после закладки опыта, где происходит набухание семян, которые увеличиваются в объеме на 5–10%. Из семян в первую очередь всходят семядольные листья, длина которых 0,4–0,5 мм. На 6–7 день характеризуется появлением гипокотила, который в течении суток удлиняется и образует первую пару настоящих листьев, узкой, эллипсообразной формы, длина которых составляет 2,5–2,8 см, ширина 0,6–0,8 см. Высота проростка составляет 2–3 см, а длина корня 3–3,5 см. Через две недели после появления первых настоящих листьев, образуются вторые парные настоящие листья. На этой стадии высота растений составляет 5–6 см. Длина гипокотила составляет 1,5–1,8 см, ширина 0,2 см. Длина основного корня достигает 6–7 см (рисунок 2).

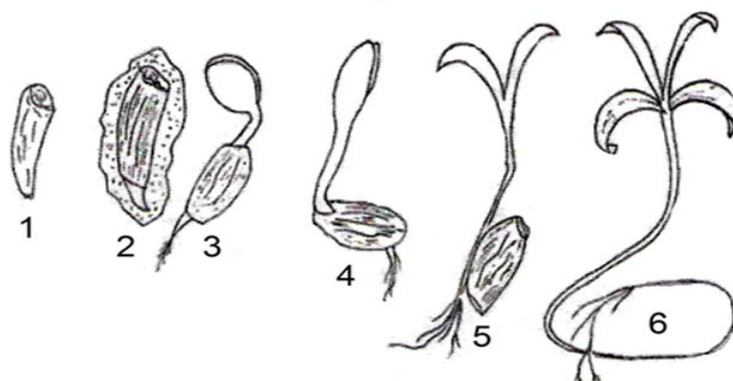


Рисунок 2 – Биология прорастания семян *Rh. karatavicum* Rgl. et Schmalh.:
1 – внешний вид семени; 2 – появление основного корня; 3 – появление гипокотиля; 4 – появление семядольных листьев; 5 – раскрытие семядольных листьев; 6 – появление первой пары настоящих листьев

После проведенного нами анализа, семена показали низкую всхожесть (8%), это связано с тем, что созревание семян в цветочной корзинке проходит неодновременно. Метод стратификации семян под воздействием низких температур $-5-7^{\circ}\text{C}$ способствовал увеличению их всхожести. Полученные данные по всхожести семян составили 20%, энергия прорастания составила 13–15%. Установлено, что после стратификации семян всхожесть увеличилась на 12%, означает что, при введении в культуру *Rh. karatavicum* целесообразнее проводить посев при более низких температурах. Одним из таких методов является подзимний посев, при котором семена проходят естественную стратификацию, увеличивая содержание в них стимулятора роста.

В интродукционном эксперименте выявлено что, проведенный подзимний посев *Rh. Karatavicum* в третьей декаде октября 2013 года дает массовые всходы семян в конце третьей декады апреля и в начале первой декады мая 2014 года. В первый год жизни растения формировали только прикорневую розетку листьев, то есть вегетировали в виргинильном состоянии. Полное отмирание надземной части наблюдали в конце июля (рисунок 3).



Рисунок 3 – *Rh. karatavicum* Rgl. et Schmalh.
в виргинильном состоянии



Рисунок 4 – *Rh. karatavicum* Rgl. et Schmalh.
в фазе отрастания

Со второго года развития, отрастание растения после зимнего покоя наблюдается с первой декады апреля по вторую декаду мая (рисунок 4).

Растение имеет продолжительный период роста. Бутонизация проходит во второй и третьей декадах мая. Бутоны имеют округлую форму, длина которых составляет 1,5 см (рисунок 5).

Начало цветения отмечено в третьей декаде мая. Конец цветения приходится на первую декаду июня. Продолжительность формирования цветка от хорошо заметного бутона до начала цветения, составляет 17 дней. Массовое распускание корзинок наблюдается на 9 день после начала

цветения. Корзинки одиночные, обвёртки голые, шириной 2–2,5 см; венчик розово-пурпурный около 2 см длиной. Период цветения занимает около 14 дней (рисунок 5). После периода цветения растение переходит в фазу созревания семян. Для *Rh. karatavicum* отмечено параллельное прохождение фаз генеративного периода цветения и плодоношения (рисунок 6). Это объясняется неоднородностью зацветания цветков в первом соцветии и соцветий разного уровня.



Рисунок 5 – Фаза бутонизации
Rh. karatavicum Rgl.
et Schmalh.



Рисунок 6 – Фаза цветения
Rh. karatavicum Rgl. et Schmalh.

Период фазы плодоношения от формирования плодов до полного созревания семян и их осыпания, составляет 36 дней, и приходится на первую декаду июня и вторую декаду июля. Во время завязывания и созревания плодов корзинка закрывается, листочки обертки плотно смыкаются, корзинка со зрелыми плодами раскрывается, из обертки видны хохолки семян (рисунок 7). Исследуемое растение даёт полноценные семена, затем вступает в фазу отмирания.



Рисунок 7 – Фаза плодоношения
Rh. karatavicum Rgl. et Schmalh.



Рисунок 8 – Фаза отмирания
Rh. karatavicum Regel. et Schmalh.

Фаза отмирания надземной части отмечается во второй декаде июля (рисунок 8).

По двулетним данным фенологических наблюдений была выявлена продолжительность периода вегетации *Rh. karatavicum* (рисунок 9).

Двулетние наблюдения показали, что исследуемый вид на первый год не образует генеративных органов, а на второй год проходит все фазы роста и развития. Сроки всех фаз по фенологическим наблюдениям на коллекционном участке природной флоры и по литературным данным совпадают со сроками наступления фенологических фаз в условиях естественного произрастания.

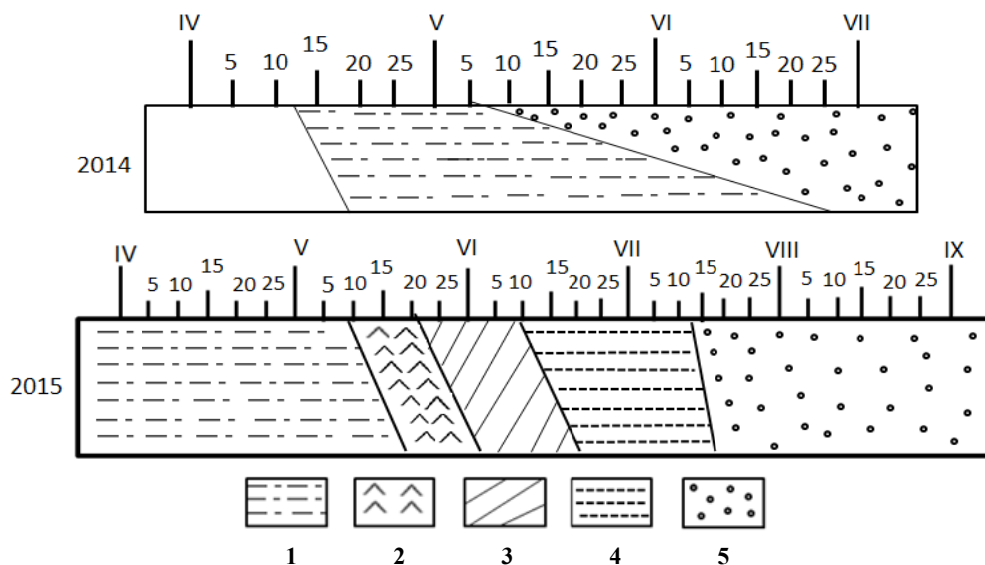


Рисунок 9 – Фенологический спектр *Rh. karatavicum* Reg. et Schmalh. 2014–2015 гг.:
1 – отрастание, 2 – бутонизация, 3 – цветение, 4 – плодоношение, 5 – отмирание

Нами дана оценка первичной интродукции *Rh. karatavicum*, определяющая перспективность исследуемого вида (таблица). Первичная интродукция *Rh. karatavicum* оценивалась по комплексу признаков – полнота прохождения растениями большого (онтогенетического) и малого (сезонного) жизненного цикла. Сравнительная оценка перспективности приводилась по следующим признакам: генеративное развитие, вегетативное размножение, сохранение габитуса, выживаемость в неблагоприятное время года. При оценке каждого признака нами принята 3 балльная система, по сумме которой *Rh. karatavicum* определён как перспективное растение.

Оценка результатов перспективности первичной интродукции по данным визуальных наблюдений

Название вида	Генеративное развитие определяющее семенное размножение, в баллах	Вегетационное размножение, в баллах	Сохранение габитуса в культуре, в баллах	Выживаемость растений в неблагоприятное время года, в баллах	Суммарная оценка, в баллах
<i>Rh. karatavicum</i> Rgl. et Schmalch.	Семяношение обильное и ежегодное (3)	Не изучалось (0)	Превосходит (3)	Растения не выпадает (3)	9

Как видно из таблицы суммарная оценка первичной интродукции в 9 баллов позволяет отнести исследуемый вид растения к перспективным видам.

Выводы. Таким образом, по результатам первичной интродукции редкого эндемичного вида Южного Казахстана *Rhaponticum karatavicum* Reg. et Schmalh. в условиях Центрального Казахстана, выявлено, что изучаемый вид проходит полный цикл сезонного развития от латентного периода до сенильного, и обладает адаптационной пластичностью, что позволяет характеризовать его как устойчивый вид для климатических условий Центрального Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Винтерголлер Б.А., Груздинская Л.М. Растение природной флоры Казахстана в интродукции. Справочник. – Алма-Ата, 1990. – 288 с.
- [2] Shaushekov Z.K. State of learning in the of flora of Kazakhstan *in situ. ex situ, in vitro* // Dedicated of the 20 anniversary of the international research and production holding «Phytochemistry». – Karaganda, 2015. – 43 p.
- [3] Комаров В.Л. Флора СССР, *Rhaponticum* Adans. – 1963. – Т. 28. – С. 308-322.
- [4] Васильева А.Н., Гамаюнова А.П. Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1996. – Т. 9. – 373 с.
- [5] Агроклиматические ресурсы Карагандинской области Казахской ССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1976. – С. 114-118.
- [6] Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. – Л., 1990. – 204 с.

- [7] Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян. Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма-Ата, 1987. – С. 75-85.
[8] Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск, 1974. – 156 с.
[9] Карпионов Р.А. Оценка интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений. Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма-Ата, 1987. – С. 36-37.

REFERENCES

- [1] Vintergoller B.A., Grudzinskaja L.M. Rastenie prirodnoj flory Kazahstana v introdukcii. Spravochnik. Alma-Ata, 1990. 288 s.
[2] Shaushekov Z.K. State of learning in the of flora of Kazakhstan in situ. ex situ, in vitro dedicated of the 20 anniversary of the international research and production holding «Phytochemistry». Karaganda, 2015. 43 s.
[3] Komarov V.L. Flora SSSR, Rhaponticum Adans. 1963. Vol. 28. S. 308-322.
[4] Vasil'eva A.N., Gamajunova A.P. Flora Kazahstana. Alma-Ata, 1996. T. 9. 373 s.
[5] Agroklimaticheskie resursy Karagandinskoj oblasti Kazahskoj SSR. L.: Gidrometeoizdat, 1976. S. 114-118.
[6] Artjushenko Z.T. Atlas po opisatel'noj morfologii vysshih rastenij: Semja. L., 1990. 204 s.
[7] Zorina M.S., Kabanov S.P. Opredelenie semennoj produktivnosti i kachestva semjan. Metodiki introdukcionnyh issledovanij v Kazahstane. Alma-Ata, 1987. 75-85 s.
[8] Bejdeman I.N. Metodika izuchenija fenologii rastenij i rastitel'nyh soobshhestv. Novosibirsk, 1974. 156 s.
[9] Karpisonova R.A. Ocenka introdukcii mnogoletnikov po dannym vizual'nyh nabljudenij. Metodiki introdukcionnyh issledovanij v Kazahstane. Alma-Ata, 1987. 36-37 s.

АЛҒАШҚЫ ЖЕРСІНДІРУ СІРЕК КЕЗДЕСЕТІН ЭНДЕМДІК ТҮР *RHAPONTICUM KARATAVICUM* RGL. ET SCHMALH. ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДЫ

О. В. Янина, Д. С. Чигодайкина, Е. М. Габдуллин, С. М. Әдекенов

«Фитохимия» Халықаралық Ғылыми-өндірістік холдингі» АҚ, Қарағанды, Қазақстан

Түйін сөздер: *Rhaponticum karatavicum* Rgl. et Schmalh., эндемикалық түрлер, жерсіндіру, фенология, тұқым.

Аннотация. Мақалада Қаратау оюдәрісіннің (*Rhaponticum karatavicum* Rgl. et Schmalh.) Орталық Қазақстан жағдайына жерсідірілуі жайында қысқаша мәліметтер берілген. Қаратау оюдәрісіннің тұқымдарының зертхана жағдайындағы өсу биологиясы тұқымдардық өнеуі мен өсу энергиясы зерттелді. Фенологиялық бақылаулар бойынша Қаратау оюдәрісіннің культура жағдайында мезгілдік дамудың толық циклін өтетіндігі, бейімделушілік икемділікке иелігі анықталды. Осыған орай бұл түрді Орталық Қазақстанның климат жағдайына төзімді деп сипаттауға болады.

Поступила 05.04.2016 г.

МАЗМҰНЫ

Байшашов Б.У., Мелдебеков А.М., Абдрахманова Л.Т. Зайсан ойпатындағы кайнозой дәуірінің палеонтологиялық зерттеулерінің тарихы жөнінде.....	5
Смайлов Б.Б., Жанар К.К., Мурсалимов А.А., Акишев Ж.Д., Бисенбаев А.К. TOR/S6K сигналдық жүйесінің бидай тұқымның өнуі кезіндегі қызметі.....	14
Жақсымов Б.И., Аблайханова Н.Т., Бахтиярова Ш.Қ. Қартайып бара жатқан организмдегі когнитивті қызметтің өзгеруін зерттеу.....	24
Қасымбекова С.С., Керімжанова Б.Ф., Ильин А.И. ФС-1 дәрінің <i>E.coli</i> цитоплазмалық мембранаға әсері.....	28
Крупа Е.Г., Мадемарова Н.А. «Көлсай көлдері» мемлекеттік ұлттық табиғи бағы көлдері фитопланктоны (Күнгеі Алатауы, Қазақстанның Оңтүстік Шығысы).....	34
Бадрызлова Н.С. Шелек тоған шаруашылығында тісті (көксерке) шабақтарын өсірудің ерекшеліктері.....	41
Барақбаев Т.Т., Нұрғазы Қ.Ш., Асылбекова С.Ж., Жаркенов Д.К. Бекіре балықтарын тұқы өсіруге бейім тоғандарда өсірудегі өнімділік потенциалын бағалау.....	50
Назымбетова Г.Ш., Таранов Б.Т. Солтүстік Тянь-Шанда мекендейтін қарыстаушылардың (<i>Lepidoptera</i> , <i>Geometridae</i>) маусымдық ұшу динамикасы.....	56
Сейдалиева Л.Х., Кенжетасов Г.Ж., Волкова И.В. Манғыстау облысы шеңберінде Каспий теңізінде фитопланктонның құрамы мен биосалмағын зерттеу.....	64
Гемеджиева Н.Г., Мусаев К.Л., Каржаубекова Ж.Ж., Лесова Ж.Т., Рамазанова М.С., Кириенко В.А. Іле өзені алқабындағы <i>Rheum tataricum</i> L. түрінің таралуы және қоры.....	72
Димеева Л.А., Үсен Қ., Лысенко В.В., Сұлтанова Б.М., Пермитина В.Н., Садовиков Р.Е. Төмпешік жапақтың солтүстік Арал маңындағы реликт қауымдастықтары (<i>Arthropodium pulvinatum</i> Litv.).....	80
Сейдалиева Л.Х., Сокольский А.Ф., Волкова И.В. Каспий теңізінің солтүстік бөлігіндегі фитопланктонның сандық өзгерістері.....	89
Грудзинская Л.М., Арысбаева Р.Б. Коллекциялық дәрілік өсімдіктердегі <i>Ranunculaceae</i> Juss. тұқымдасының өнімділігі.....	97
Бегалиев Б.С., Шегебаев М.А., Ергашева С.Р., Мырзалиев А.К. Жеткіншектердің ауыз қуысының құрылымына насыбайдың әсері.....	104
Тастемирова Б.Т. Түркістан қаласы мектептері жоғары сынып оқушыларының кейбір физиологиялық көрсеткіштерін анықтау.....	109
Абдраимова Қ.Т., Пирметова М.А., Абдраимов К.У. Оңтүстік Қазақстан аумағындағы сұр топырақтардың сіңіру кешені және транслокация коэффициентін зерттеу.....	114
Бегалиев Б.С., Абжаппаров Б.А., Сагинбаев К.Т. Ауыз қуысының кілегей қабатына насыбайдың әсері.....	119
Кравченко А.П., Берсимбаев Р.И. Өсімдіктердегі TOR сигнализация.....	125
Калиева У., Муталиева Б.Ж., Дүйсебекова А., Мадыбекова Г.М. Бидай тамырына суда еритін полимерлерімен концентріленген микроорганизмдер биомассасын қолданғандағы азотфиксациялаушы бактериялар бейімделуін зерттеу.....	138
Айтқұлова Р.Э., Құдасова Д.Е., Оспанова А.А., Аймагова М. Биотехнологиялық жолмен асханалық шараптың сапасын жақсарту мүмкіндігін зерттеу.....	144
Кедельбаев Б.Ш., Құдасова Д.Е., Дауылбай А.Д., Абильдаева Р.А., Мамитова А.Ж. Сыра бөліндісінен ксилитті синтездеу процесін зерттеу.....	150
Айтқұлова Р.Э., Абубакирова А.А., Құдасова Д.Е., Қалдыбекова Г.М. Оңтүстік Қазақстан өңіріндегі дәрілік өсімдіктердің мал азығындағы рөлі.....	155
Кедельбаев Б.Ш., Құдасова Д.Е., Дауылбай А.Д., Абильдаева Р.А., Лесбекова С.Ж. Қоза-паядан сорбит алу процесін зерттеу.....	159
Абилдаева Р.А., Дауылбай Д.А., Рысбаева Г.С., Елеманова Ж.Р., Оспанова А.А. Оңтүстік Қазақстан облысында үй мысықтарындағы цестодоздардың ең көп таралуына үй тышқандары мен атжалмандарының рөлі.....	163
Дауылбай Д.А., Абилдаева Р.А., Елеманова Р.Ж., Лесбекова С.Ж. Отандық және шетелдік қошқарлардың генотиптерінен алынған ұрпақтарының жүн өнімділігі мен жүн сапасы.....	168
Абилдаева Р.А., Елеманова Ж.Р., Оспанова А.А., Қалдыбекова С. Қант соргосының биологиялық ерекшеліктері.....	173
Абубакирова А.А., Оспанова А.А., Айтқұлова Р.Э., Дауылбай А.Д., Лесбекова С.Ж. Ірімшіктің сапасын жақсартудағы биоашытқылардың ферментативтік белсенділігін арттырудың маңызын зерттеу.....	176
Жұмашов Б.С., Тастемирова Б.Т., Омарова А.Н., Жұмашов С.Н. Жүктіліктің физиологиялық ағымы кезінде плацентаның морфоқұрылымдық көрсеткіштерінің адам ұрығының жағдайын бағалаудағы маңызы.....	180
Ишигов И.А., Жумабекова Р.Б. Түркістан қаласындағы жоғары сынып оқушыларында өкпенің тіршілік сиымдылығының мектеп аралық салыстырмалы көрсеткіштері.....	183
Нарымбетова Т.М. Түркістан қаласы жоғары сынып оқушыларының артериялық қысым көрсеткіштерін зерттеу.....	189
Жұмашов С.Н., Тастемирова Б.Т., Жұмашов Б.С., Омарова А.Н. Экспериментальдық жануарлардағы гипертония мен қантты диабет кезінде кардиомиоциттердің митондриальдық фракцияларындағы белоктар тотығуының бұзылыстары.....	192
Турсынбаева Г.А., Абдукаримов Б.У. Дәлелді медицина қағидаларына негізделген мейірбикелік үрдіс.....	197
Әдекенова А.С., Төлеуова Г.Х., Judit Hohmann, Әдекенов С.М. <i>Chartolepis intermedia</i> boiss. және <i>Peganum harmala</i> L. өсімдіктерін фармакогностикалық зерттеу.....	200
Янина О.В., Чигодайкина Д.С., Габдуллин Е.М., Әдекенов С.М. Алғашқы жерсіндіру сирек кездесетін эндемдік түр <i>Rhaponticum karatavicum</i> Rgl. et schmalh. Орталық Қазақстан жағдайында.....	205

СОДЕРЖАНИЕ

Байшашов Б.У., Мелдебеков А.М., Абдрахманова Л.Т. К истории палеонтологических исследований кайнозоя Зайсанской впадины.....	5
Смайлов Б.Б., Жапар К.К., Мурсалимов А.А., Акишев Ж.Д., Бисенбаев А.К. Функционирование TOR/S6K сигнальной системы в ходе прорастания зерна пшеницы.....	14
Жаксымов Б.И., Аблайханова Н.Т., Бахтиярова Ш.К. Возрастные изменения когнитивных функций стареющего организма.....	24
Касымбекова С.С., Керимжанова Б.Ф., Ильин А.И. Влияние лекарственного средства ФС-1 на цитоплазматическую мембрану <i>E.coli</i>	28
Крупа Е.Г., Мадемарова Н.А. Фитопланктон озер государственного национального природного парка «Кольсайские озера» (Кунгей Алатау, Юго-Восточный Казахстан).....	34
Бадрышлова Н.С. Особенности выращивания рыбопосадочного материала судака в условиях чиликского прудового хозяйства.....	41
Баракбаев Т.Т., Нургазы К.Ш., Асылбекова С.Ж., Жаркенов Д.К. Оценка продукционного потенциала русского осетра при выращивании в приспособленных карповых прудах.....	50
Назымбетова Г.Ш., Таранов Б.Т. Сезонная динамика лёта пяденицы (<i>Lepidoptera, Geometridae</i>) Северного Тянь-Шаня.....	56
Сейдалиева Л.Х., Кенжетеев Г.Ж., Волкова И.В. Исследования видового состава и биомассы фитопланктона Каспийского моря в пределах Мангистауской области.....	64
Гемеджиева Н.Г., Мусаев К.Л., Каржаубекова Ж.Ж., Лесова Ж.Т., Рамазанова М.С., Кириенко В.А. Распространение и запасы <i>Rheum tataricum</i> L. в долине р. Иле.....	72
Димеева Л.А., Усен К., Лысенко В.В., Султанова Б.М., Пермитина В.Н., Садвокасов Р.Е. Реликтовые сообщества саксаульчика подушковидного (<i>Arthropodium pulvinatum</i> Litv.) в Северном Приаралье.....	80
Сейдалиева Л.Х., Сокольский А.Ф., Волкова И.В. Количественные изменения фитопланктона северной части Каспийского моря.....	89
Грудзинская Л.М., Арысбаева Р. Продуктивность коллекционных лекарственных растений семейства <i>Rapunculaceae</i> Juss.....	97
Бегалиев Б.С., Шегебаев М.А., Ергашева С.Р., Мырзалиев А.К. Влияние насывая на структуры ротовой полости подростков.....	104
Тастемирова Б.Т. Определение некоторых физиологических показателей у школьников старших классов школ города Туркестана.....	109
Абдраимова К.Т., Пирметова М.А., Абдраимов К.У. Исследование поглотительной способности и коэффициента транслокации сероземов Южно-Казахстанского региона.....	114
Бегалиев Б.С., Абжаппаров Б.А., Сагинбаев К.Т. Влияние насывая на структуры ротовой полости подростков.....	119
Кравченко А.П., Берсимбаев Р.И. TOR-сигнализация у растений.....	125
Калиева У., Муталиева Б.Ж., Дуйсебекова А., Мадьбекова Г.М. Исследование процесса концентрирования биомассы азотфиксирующих бактерий <i>Azotobacter chroococcum</i> полимерными композициями на основе водорастворимых полимеров.....	138
Айткулова Р.Э., Кудасова Д.Е., Оспанова А.А., Аймагова М. Исследование возможности улучшения качества столовых вин биотехнологическими методами.....	144
Кедельбаев Б.Ш., Кудасова Д.Е., Дауылбай А.Д., Абилядаева Р.А., Мамитова А.Ж. Исследование процесса синтеза ксилита из пивной дробины.....	150
Айткулова Р.Э., Абубакирова А.А., Кудасова Д.Е., Калдыбекова Г.М. Роль лекарственных растений из Южно-Казахстанского региона для добавления в корма животноводства.....	155
Кедельбаев Б.Ш., Кудасова Д.Е., Дауылбай А.Д., Абилядаева Р.А., Лесбекова С.Ж. Исследование процесса получения сорбита из гуза-паи.....	159
Абилдаева Р.А., Дауылбай Д.А., Рысбаева Г.С., Елеманова Ж.Р., Оспанова А.А. Влияние домашних мышей и крыс на распространение цестодозных заболеваний у домашних кошек в Южно-Казахстанской области.....	163
Дауылбай Д.А., Абилядаева Р.А., Елеманова Ж.Р., Лесбекова С.Ж. Производительность и качество шерсти потомков овец отечественных и зарубежных генотипов.....	168
Абилядаева Р.А., Дауылбай А.Д., Елеманова Ж.Р., Оспанова А.А., Қалдыбекова С.Б. Биологические особенности сахарного сорго.....	173
Абубакирова А.А., Оспанова А.А., Айткулова Р.Э., Дауылбай А.Д., Лесбекова С.Ж. Исследование повышения ферментативной активности биодрожжей для улучшения качества сыра.....	176
Жумаишов Б.С., Тастемирова Б.Т., Омарова А.Н., Жумаишов С.Н. Значение морфоструктурных показателей плаценты в оценке состояния плода человека при физиологическом течении беременности.....	180
Ишигов И.А., Жумабекова Р.Б. Межшкольные сравнительные показатели жизненной емкости легких у школьников старших классов города Туркестана.....	183
Нарымбетова Т.М. Исследование показателей артериального давления у школьников старших классов города Туркестана.....	189
Жумаишов С.Н., Тастемирова Б.Т., Жумаишов Б.С., Омарова А.Н. Нарушение окисления белков митохондриальной фракции кардиомиоцитов при гипертензии и сахарном диабете у экспериментальных животных.....	192

Турсынбаева Г.А., Абдукаримов Б.У. Сестринский процесс основанный на принципах доказательной медицины.....	197
Адекенова А.С., Тулеуова Г.Х., Judit Hohmann, Адекенов С.М. Фармакогностическое изучение сырья <i>Chartolepis intermedia</i> Boiss. и <i>Peganum harmala</i> L.	200
Янина О.В., Чигодайкина Д.С., Габдуллин Е.М., Адекенов С.М. Первичная интродукция редкого эндемичного вида <i>Rhaponticum karatavicum</i> Rgl. et schmalh. в условиях Центрального Казахстана.....	205

CONTENTS

Bayshashov B.U., Meldebekov A.M., Abdrakhmanova L.T. To the history of paleontological research of the cenozoic of Zaysan basin.....	5
Smailov B.B., Zhapar K.K., Mursalimov A.A., Akishev Z.D., Bissenbaev A.K. Functioning of TOR/S6K signaling system in wheat grain germination.....	14
Zhaksymov B.I., Ablaykhanova N.T., Bakhtiyarova Sh.K. Age changes of cognitive functions of getting old organism.....	24
Kassymbekova S., Kerimzhanova B., Ilyin A. Influences of FS-1 medicine on the cytoplasmatic membrane OF <i>E.coli</i>	28
Krupa E.G., Mademarova N.A. Phytoplankton of the Kolsai Lakes national park (Kungei Alatau, South-East Kazakhstan).....	34
Badryzlova N.S. Features of breeding the fry of pikeperch in conditions of chilik ponds farm.....	41
Barakbayev T.T., Nurgazy K.Sh., Assylbekova S.Zh., Zharkenov D.K. Assessment of productive potential of Russian sturgeon according to the breeding in adapted ponds of carp fish-breeding farms.....	50
Nazymbetova G.Sh., Taranov B.T. Seasonal dynamics of flight of the geometrid (<i>Lepidoptera</i> , <i>Geometridae</i>) Northern Tien Shan.....	56
Seydaliyeva L.H., Kenzhetayev G.J., Volkova I.V. Studies of the species composition and biomass of phytoplankton of the Caspian Sea within the Mangistau region.....	64
Gemejyeva N.G., Musayev K.L., Karzhaubekova Zh.Zh., Lesova Zh.T., Ramazanova M.S., Kirienko V.A. Distribution and reserves of <i>Rheum tataricum</i> L. in the Ile river valley.....	72
Dimeyeva L.A., Ussen K., Lysenko V.V., Sultanova B.M., Permitina V.N., Sadvokasov R.E. Relic communities of <i>Arthropodium pulvinatum</i> Litv. in the North Aral region.....	80
Seydaliyeva L.H., Sokolsky A.F., Volkova I.V. Quantitative changes of phytoplankton in northwest part of the Caspian sea.....	89
Grudzinskaya L., Arysbaeva R. Productivity of collection medicinal plants of <i>Ranunculaceae</i> Juss. family.....	97
Begaliev B.S., Shegebaev M.A., Ergasheva S.R., Mirzaliev A.K. The effect of nasyvay on the structure of teen's mouth... 104	104
Tastemirova B.T. Determination of some physiological parameters in high school students of the city of Turkestan.....	109
Abdraimova K.T., Pirmetova M. A. Abdraimov K.U. Research of absorbing ability and coefficient of the translocation of gray soils of the Southern Kazakhstan region.....	114
Begaliev B.S., Abjapparov B.A., Saginbaev Q.T. The effect of nasyvay on the structure of teen's mouth.....	119
Kravchenko A.P., Bersimbaev R.I. TOR signalling in plants.....	125
Kaliyeva U., Mutaliyeva B., Duisebekova A., Madybekova G.M. Study of concentration of Azotobacter chroococcum nitrogen-fixing bacteria biomass by polymeric compositions based on water-soluble polymers.....	138
Aitkulova R.E., Kudasova D.E., Ospanova A.A., Aimagova M. Research the possibility of improving the quality of table wines by biotechnological methods.....	144
Kedelbaev B.Sh., Kudasova D.E., Dauylbay A.D., Abildaeva R. A, Mamitova A.Z. Research of process of xylitol synthesis from brewing waste.....	150
Aitkulova R.E., Abubakirova A.A., Kudasova D.E., Kaldybekova G.M. Role of medicinal plants from South-Kazakhstan region for addition into livestock's fodder.....	155
Kedelbaev B.S., Kudasova D.E., Dauylbay A.D., Abildaeva R.A., Lesbekova A.J. Research on process of reception of sorbite from guza-shares.....	159
Abildayeva R.A., Daylbai A.D., Rysbaeva G.S., Elamanova Zh.R., Ospanova A.A. The impact of domestic mice and rats to spread cestodiasis disease in domestic cats in the South Kazakhstan region.....	163
Dauylbai A.D., Abildaeva R.A., Elemanova J.R., Lesbekova S.J. Productivity and wool quality of breed from domestic and foreign genotypes sheep.....	168
Abildayeva R.A., Daylbai A.D., Elamanova Zh.R., Ospanova A.A., Kaldybekova S. Biological feature of sugar Sorghum.....	173
Abubakirova A.A., Ospanova A.A., Aitkulova R.E., Dauylbai A.D., Lesbekova S. J. Research on increasing of fermentative activity of bioyeasts for improving of cheese quality.....	176
Zhumashov B.S., Tastemirova B.T., Omarova A.N., Zhumashov S.N. Meaning of morphostructural placenta indicators in assessing the state of the human fetus at physiological pregnancy course.....	180
Ishigov I.A., Zhumabekova R.B. Interscholastik comparative figures of lung capacity among schoolchildren of Turkestan city high school.....	183
Narymbetova T.M. Blood plessure parameters study in high school students of the city of Turkestan.....	189
Zhumashov B.S., Tastemirova B.T., Omarova A.N., Zhumashov S.N. Violations of protein oxidation of the mitochondrial fraction of cardiomyocytes with hypertension and diabetes in experimental animals.....	192
Tursynbayeva G.A., Abdugarimov B.U. Nursing process based on the principles of evidence-based medicine.....	197
Adekenova A.S., Tuleuova G.H., Judit Hohmann, Adekenov S.M. Pharmacognostic study of raw material of <i>Chartolepis intermedia</i> Boiss. and <i>Peganum harmala</i> L.	200
Yanina O.V., Chigodaikina D.S., Gabdullin E.M., Adekenov S.M. Initial introduction of endemic species <i>Rhaponticum karatavicum</i> Rgl. ET schmalh. in Central Kazakhstan.....	205

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

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

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 15.04.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
13,5 п.л. Тираж 300. Заказ 2.