

ISSN 1684-940X (Print)  
ISSN 2789-1534 (Online)



Павлодар педагогикалық  
университетінің ғылыми журналы  
Научный журнал Павлодарского  
педагогического университета

---

*2001 жылдан шығады*  
*Издается с 2001 года*

# ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

3 2022

---

---

---

ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

КУӘЛІК

2008 жылы 25 наурызда

№9077-Ж

бұқаралық ақпарат құралын есепке қою туралы  
Қазақстанның Мәдениет, ақпарат министрлігі берген.  
Журнал жылына 4 рет шығарылады. Жаратылыстану-ғылыми бағыттағы мақалалар  
қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде жарияланады.

---

---

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА

**Бас редактор:**

Б.Қ. Жұмабекова, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан)

**Жауапты хатшы:**

М.Т. Каббасова (Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан)

**Редакциялық алқа мүшелері**

А.А. Банникова, биология ғылымдарының докторы  
(М.В. Ломоносов атындағы ММУ, Ресей)

В.Э. Березин, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(ҚР БҒМ Микробиология және вирусология институты, Қазақстан)

Р.И. Берсимбай, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі  
(Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Қазақстан)

Ч. Дуламсурен, биология ғылымдарының докторы  
(Георг-Августтің Гёттинген университеті, Германия)

И.А. Кутырев, биология ғылымдарының докторы  
(РФА СБ Жалпы және эксперименттік биология институты, Ресей)

А.Э. Кучбсөв, биология ғылымдарының докторы  
(Өзбекстан Республикасы Ғылым Академиясының Зоология институты)

С. Мас-Кома, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(Валенсия Университеті, Испания)

Ж.М. Мукатаева, биология ғылымдарының докторы  
(Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Қазақстан)

И.Р. Рахимбаев, биология ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА корр. мүшесі  
(Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Қазақстан)

А.В. Суров, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(А.Н. Северцов атындағы Экология және эволюция мәселелері институты, Ресей)

Н.Е. Тарасовская, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан)

Ж.К. Шаймарданов, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Қазақстан)

**Техникалық хатшы:**

Г.С. Салменова

---

---

Материалдар мен жарнаманың растығы үшін авторлар мен жарнама берушілер жауап береді.

Жарияланым авторларының пікірі әрдайым редакцияның пікірімен сәйкес келе бермейді.

Редакция материалдарды қабылдамау құқығын өзіне қалдырады.

Журнал материалдарын пайдалану кезінде «Қазақстанның биологиялық ғылымдарына» сілтеме жасау міндетті.

© ППУ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

**о постановке на учет средства массовой информации**

**№9077-Ж**

**выдано Министерством культуры, информации Республики Казахстан**

**25 марта 2008 года**

**Журнал издается 4 раза в год. Публикуются статьи естественно-научного направления  
на каз., рус. и англ. языках.**

---

---

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Главный редактор:**

Б.К. Жумабекова, доктор биологических наук  
(Павлодарский педагогический университет, Казахстан)

**Ответственный секретарь:**

М.Т. Каббасова (Павлодарский педагогический университет, Казахстан)

**Члены редакционной коллегии**

- А.А. Банникова, доктор биологических наук (МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия)  
В.Э. Березин, доктор биологических наук, профессор  
(Институт микробиологии и вирусологии МОН РК, Казахстан)  
Р.И. Берсимбай, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК  
(ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Казахстан)  
Ч. Дуламсурен, доктор биологических наук  
(Геттингенский университет Георга-Августа, Германия)  
И.А. Кутырев, доктор биологических наук  
(Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Россия)  
А.Э. Кучбоев, доктор биологических наук  
(Институт зоологии Академии Наук Республики Узбекистан, Узбекистан)  
С. Мас-Кома, доктор биологических наук, профессор (Университет Валенсии, Испания)  
Ж.М. Мукатаева, доктор биологических наук (ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Казахстан)  
И.Р. Рахимбаев, доктор биологических наук, профессор, чл.-корр. НАН РК  
(Институт биологии и биотехнологии растений, Казахстан)  
А.В. Суров, доктор биологических наук  
(Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Россия)  
Н.Е. Тарасовская, доктор биологических наук, профессор  
(Павлодарский педагогический университет, Казахстан)  
Ж.К. Шаймарданов, доктор биологических наук, профессор  
(Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева, Казахстан)

**Технический секретарь:**

Г.С. Салменова

---

---

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.

Мнение авторов публикаций не всегда совпадает с мнением редакции.

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов.

Рукописи и дискеты не возвращаются.

При использовании материалов журнала ссылка на «Биологические науки Казахстана» обязательна.

© ППУ

**BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN**

**CERTIFICATE**

**about registration of mass media**

**№9077-Ж**

**Issued by the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan**

**March 25, 2008**

**The journal is published 4 times a year. Articles of natural science direction are published  
in Kazakh, Russian and English languages.**

---

---

**THE EDITORIAL BOARD**

***Chief Editor:***

*B.K. Zhumabekova, Doctor of Biological Sciences  
(Pavlodar Pedagogical University, Kazakhstan)*

***Executive Secretary:***

*M.T. Kabbassova (Pavlodar Pedagogical University, Kazakhstan)*

***Members of the editorial board***

*A.A. Bannikova, Doctor of Biological Sciences  
(Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Russia)*

*V.E. Berezin, Doctor of Biological Sciences, Professor  
(Institute of Microbiology and Virology, Kazakhstan)*

*R.I. Bersimbaev, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the National  
Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan (Eurasian National University  
named after L.N. Gumilyov, Kazakhstan)*

*Ch. Dulamsuren, Doctor of Biological Sciences  
(Georg-August University of Göttingen, Germany)*

*I.A. Kuttyrev, Doctor of Biological Sciences (Institute of general and experimental biology,  
Siberian branch of the Russian Academy of Sciences, Russia)*

*A.E. Kuchboev, Doctor of Biological Sciences  
(Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Uzbekistan)*

*S. Mas-Coma, Doctor of Biological Sciences, Professor (University of Valencia, Spain)*

*Zh.M. Mukataeva, Doctor of Biological Sciences  
(Eurasian National University named after L.N. Gumilyov, Kazakhstan)*

*I.R. Rakhimbaev, Doctor of Biological Sciences, professor, corr. member of the National  
academy of sciences of the Republic of Kazakhstan  
(Institute of Plant Biology and Biotechnology, Kazakhstan)*

*A.V. Surov, Doctor of Biological Sciences  
(Institute of Ecology and Evolution named after A.N. Severtsov,  
Russian academy of sciences, Russia)*

*N.E. Tarasovskaya, Doctor of Biological Sciences, Professor  
(Pavlodar Pedagogical University, Kazakhstan)*

*Zh.K. Shaimardanov, Doctor of Biological Sciences, professor  
(East Kazakhstan Technical University named after D. Serikbayev, Kazakhstan)*

***Technical secretary:***

*G.S. Salmenova*

---

---

The authors and advertisers are responsible for the accuracy of the materials and advertising.

The opinion of the authors of publications does not always coincide with the opinion of the editorial board.

The editorial board reserves the right to reject the materials.

When using the materials of the journal, the reference to «Biological sciences of Kazakhstan» is mandatory.

© PPU

## МАЗМҰНЫ

<b>ПАВЛОДАР ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ БАСҚАРМА ТӨРАҒАСЫ-РЕКТОРЫНЫҢ ҚҰТТЫҚТАУ СӨЗІ</b>		8
<b>АДАМ АНАТОМИЯСЫ ЖӘНЕ ФИЗИОЛОГИЯСЫ</b>		
<b>С.Ж. Кабиева Д.Д. Есжанова М.Ж. Байтемирова</b>	<i>Гуманитарлық және техникалық бөлімдегі жасөспірім ұлдарды физикалық және психофизиологиялық ерекшеліктерін салыстырмалы талдау</i>	10
<b>БОТАНИКА</b>		
<b>Б.З. Жумадилов А.К. Жолдасбекова</b>	<i>Ертіс флористикалық аймағындағы Fabaceae тұқымдасын, оның экологиясы мен биологиясын зерттеу</i>	20
<b>ЦИТОЛОГИЯ ЖӘНЕ ГИСТОЛОГИЯ</b>		
<b>Р.В. Янко</b>	<i>Тамақтанудың азаюының негізі егеуқұйрықтардың морфофункционалдық жағдайына әсері</i>	30
<b>БИОТЕХНОЛОГИЯ</b>		
<b>К.М. Аубакирова Г.А. Шалахметова С.А. Ашимов М.С. Кулатаева С.Ж. Сатканов З.А. Аликулов</b>	<i>Теңіз аквапоникасында солерос галофиттерін (Salicornia) пайдалану келешегі</i>	39
<b>БИОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ</b>		
<b>Г.К. Хамитова</b>	<i>Авторлық бағдарлама аясында оқушылардың зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастырудағы мектеп жанындағы аумақтың рөлі</i>	50
<b>Ш.Е. Сулейменова Н.П. Корогод Е.Ю. Варлакова</b>	<i>Оқытудың тиімділігін арттыру құралы ретінде дидактикалық ойындарды сабақта пайдалану</i>	58
<b>АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР</b>		64
<b>МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУ БОЙЫНША «ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ» ЖУРНАЛЫНЫҢ АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН НҮСҚАУЛЫҚ</b>		70

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПОЗДРАВИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРАВЛЕНИЯ-РЕКТОРА ПАВЛОДАРСКОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА</b>		8
<b>АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА</b>		
<b>С.Ж. Кабиева Д.Д. Есжанова М.Ж. Байтемирова</b>	<i>Сравнительный анализ физических и психофизиологических особенностей юношей гуманитарного и технического отделения</i>	10
<b>БОТАНИКА</b>		
<b>Б.З. Жумадилов А.К. Жолдасбекова</b>	<i>Изучение семейства Fabaceae во флористической зоне Иртыша, его экологии и биологии</i>	20
<b>ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ</b>		
<b>Р.В. Янко</b>	<i>Влияние алиментарной депривации на морфофункциональное состояние поджелудочной железы крыс</i>	30
<b>БИОТЕХНОЛОГИЯ</b>		
<b>К.М. Аубакирова Г.А. Шалахметова С.А. Ашимов М.С. Кулатаева С.Ж. Сатканов З.А. Аликулов</b>	<i>Перспективы использования галофита солерос (Salicornia) в морской аквапонике</i>	39
<b>БИОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЕ</b>		
<b>Г.К. Хамитова</b>	<i>Роль пришкольного участка в формировании исследовательских компетенций учащихся в рамках авторской программы</i>	50
<b>Ш.Е. Сулейменова Н.П. Корогод Е.Ю. Варлакова</b>	<i>Использование дидактических игр на уроке как средства повышения эффективности обучения</i>	58
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ</b>		68
<b>РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА» ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ</b>		76

## CONTENT

<b>CONGRATULATORY SPEECH OF THE CHAIRMAN OF THE BOARD-RECTOR OF PAVLODAR PEDAGOGICAL UNIVERSITY</b>		8
<b>HUMAN ANATOMY AND PHYSIOLOGY</b>		
<b>S.Zh. Kabieva D.D. Eszhanova M.Zh. Baitemirova</b>	<i>Comparative analysis of the physical and psycho-physiological characteristics of young men of the humanitarian and technical departments</i>	10
<b>BOTANY</b>		
<b>B.Z. Zhumadilov A.K. Zholdasbekova</b>	<i>Study of the Fabaceae family in the floristic zone of the Irtysh, its ecology and biology</i>	20
<b>CYTOLOGY AND HISTOLOGY</b>		
<b>R.V. Yanko</b>	<i>Influence of alimentary deprivation on morphofunctional state of the rat's pancreas</i>	30
<b>BIOTECHNOLOGY</b>		
<b>K.M. Aubakirova G.A. Shalakhmetova S.A. Ashimov M.S. Kulatayeva S.Zh. Satkanov Z.A. Alikulov</b>	<i>Prospects for the use of halophytes of <i>Salicornia</i> in marine aquaponics</i>	39
<b>BIOLOGICAL EDUCATION</b>		
<b>G.K. Khamitova</b>	<i>The role of the school yard area in the formation of students' research competencies within the framework of the author's program</i>	50
<b>Sh.E. Suleymenova N.P. Korogod E.Yu. Varlakova</b>	<i>The use of didactic games in the classroom as a means of increasing the effectiveness of learning</i>	58
<b>INFORMATION ABOUT AUTHORS</b>		68
<b>GUIDELINES FOR AUTHORS OF THE JOURNAL «BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN» FOR MANUSCRIPT PREPARATION</b>		82

## УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!



Вы держите в руках особенный номер журнала «Биологические науки Казахстана» издательства Павлодарского педагогического университета. Он выходит в свет в преддверии юбилея нашего вуза, который в этом году отмечает свое 60-летие!

Юбилея, как известно, красят не годы, а заслуги. Сегодня наш Университет является современной образовательной организацией со всеми присущими ему качествами: широкий спектр педагогических специальностей, высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав, современные образовательные технологии, инновационные образовательные программы, реализуемые проекты по фундаментальным и прикладным направлениям науки, интеграция в международное, образовательное и научное сообщество. Безусловно, это результат деятельности всего нашего коллектива, педагогических кадров, которые укрепляют и преумножают интеллектуаль-

ный потенциал молодежи региона и республики.

Одним из приоритетных направлений университета является развитие биологических наук и естественнонаучного образования. Здесь на протяжении 50 лет проводится большая работа по сбору и формированию материала для учебно-научного музейного комплекса. Фонды музея хранят уникальные объекты исследований по минералогии и петрографии, палеонтологии, зоологии, археологии и этнографии. Важными подразделениями вуза стали лаборатории и научные центры вуза. Так, например, в Научном центре биологии и экологических исследований с уникальной микроскопической, молекулярно-биологической и компьютерной техникой, аналитическим оборудованием проводятся фундаментальные и прикладные исследования по биологии, молекулярной генетике и экологии.

В связи с этим учреждение в 2001 году выпуска на базе вуза журнала «Биологические науки Казахстана» стало закономерным шагом в обобщении богатейшего опыта в данном направлении. Вот уже более 20 лет журнал способствует распространению научных знаний, инновационных идей и технологий как фундаментального, так и прикладного характера, которые отражены в высококачественных публикациях исследовательских работ естественнонаучного направления по разделам: анатомия и физиология человека, зоология, ботаника, паразитология, цитология и гистология, генетика и молекулярная биология, микробиология и вирусология, биотехнология, экология, палеонтология, биологическое образование. Журнал получил широкую известность



не только в Казахстане, но и за его пределами.

При публикации оригинальных данных, отражающих основные результаты научных исследований, отечественные ученые и преподаватели, а также коллеги ближнего и дальнего зарубежья, выбирают журнал «Биологические науки Казахстана», выпускаемый под издательством Павлодарского педагогического университета. Состав авторов является гордостью журнала. Среди них профессора с высоким индексом Хирша, известные ученые Казахстана, а также России, Белоруссии, Украины, Узбекистана, Киргизии, Латвии, Турции, Франции, Германии.

В состав редакционной коллегии и редакционного совета журнала входят специалисты (доктора наук и кандидаты наук) из числа научных и научно-педагогических работников, внесших значительный вклад в развитие научной области знаний. Возглавляет редакционную коллегию доктор биологических наук, профессор Высшей школы естествознания, директор Научного центра биоэкологии и экологических исследований Б.К. Жумабекова. Высококвалифицированная редакционная коллегия журнала осуществляет научное и организационное руководство, отвечает наряду с авторами за научный и теоретический уровень публикуемых материалов.

За последние годы в работе журнала произошли позитивные изменения, обусловленные новыми требованиями комитета науки МОН РК. Изменилась подача авторами материалов для опубликования в редакцию. Статьи, оформленные в соответствии с правилами для авторов, принимаются теперь в электронном виде на сайте Павлодарского педагогического университета. Для этого на сайте журнала обновлен дизайн с понятной навигацией. Процедура подачи заявки выглядит следу-

ющим образом: новый автор проходит полную регистрацию, после авторизуется и подает свою статью на рассмотрение. Все поступившие заявки проверяются ответственным секретарем и главным редактором на соответствие содержания статьи направлению, а также требованиям журнала БНК. После первичной обработки отобранные работы проверяются на лицензионной программной системе текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ». Каждая статья подвергается двойному слепому рецензированию: перед публикацией все работы проходят проверку независимыми экспертами в областях, близких к тематике статей. Такой механизм позволяет публиковать только те научные тексты, которые не содержат методологических ошибок и недостоверной информации. Все статьи опубликованные в журнале БНК имеют свой DOI номер (цифровой идентификатор объектов) подключенный к международной системе библиографических ссылок Crossref.

Желаю нашим авторам не останавливаться на достигнутом, продолжать свои научные изыскания, привлекать талантливую молодежь к занятиям наукой. Надеюсь, что число потенциальных авторов и читателей журнала будет год от года увеличиваться за счет одаренных молодых ученых и опытных специалистов-практиков – педагогов, биотехнологов, экологов. Пусть научное издание «Биологические науки Казахстана» и впредь сближает десятки и сотни специалистов из разных стран, остается центром притяжения авторитетных мнений, продолжает вдохновлять ученых на актуальные исследования на благо человечества.

*С уважением, председатель  
правления-ректор Павлодарского  
педагогического университета  
Жанбол ЖИЛБАЕВ*

---

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PHYSICAL AND PSYCHO-  
PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF YOUNG MEN OF THE  
HUMANITARIAN AND TECHNICAL DEPARTMENTS**

---

**S.Zh. Kabieva<sup>1</sup>, D.D. Eszhanova<sup>1</sup>, M.Zh. Baitemirova<sup>2</sup>**<sup>1</sup>*Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan*<sup>2</sup>*Toraigrov University, Pavlodar, Kazakhstan*

---

**Summary**

*The article examines the physical and psycho-physiological characteristics of young men of the humanitarian and technical departments. Comparisons of humanitarian and technical mentality are shown. Using methods for determining anthropometric and psychophysiological characteristics, the author states that the technical and humanitarian mindset influences the choice of a future specialty. The main part of the article provides a description and possible reasons for the peculiarities of young men from different departments of a multidisciplinary college. Physiological differences are described. Characterized differences in temperament type, neuroticism, type of thinking and functional asymmetry of the brain. Also, it is considered how the mindset affects the emotional state of young men. Based on the analysis of the type of thinking, the article shows that the young men of the technical department are prone to logic. It is stated that the young men of the humanitarian department are more creative. In conclusion, the functional asymmetry of the brain of young men and its influence on their emotional state and type of thinking are briefly analyzed.*

**Key words:** *technical mindset, humanitarian mindset, temperament type, neuroticism, functional asymmetry of the brain*

**Introduction.** Public health is one of the most significant social values, and its

protection is an important state, socio-economic and political task, the effective solution of which largely determines the future of the Republic of Kazakhstan (RK) [1, 2, 3]

The health of students in educational institutions is currently a socially significant indicator of the medical and demographic characteristics of the population, since frequent morbidity leads to a decrease in the effectiveness of educational, and subsequently, professional activities [4, 5, 6].

The characteristics of modern ideas about health are determined by the specifics of the social groups that give rise to them, differing in professional and demographic indicators. In social ideas about health and a healthy person, stable reference grounds are revealed that determine the structure and specifics of these ideas, their field and semantic composition. At present, health, being the most important characteristic of the quality of labor potential, is becoming the most important criterion for the effectiveness of public administration. In this connection, the relevance of studying the features of the internal picture of health among representatives of different professions is high [7].

**Materials and methods of research.** In order to achieve the goal, 54 young men of the humanitarian department and 109 young men of the technical department of the first courses of a multidisciplinary college at the age of 16-18 were examined. The young men of the humanitarian department of

such specialties were studied: “Accounting and audit”, “Physical culture and sports”, “Social and cultural activities and folk art (by profile)”, and the young men of the technical department of such specialties: “Electrical equipment of Electric Stations and Networks (by type)”, “Thermal Power Plants of Thermal Power Plants”, “Operation of Machines and Equipment in Industry”.

The collection of material was carried out in a specially compiled study protocol, where passport information, anthropometric parameters and psychophysiological data of students were entered. Based on the results, a computer database was formed in the form of an EXCEL table.

The generally accepted methods [8] determined the main anthropometric indicators of physical development: body length (BL), body weight (BW), chest circumference (CC). To assess the harmony of physical development, Quetelet indices were calculated ( $IC=BW, kg/BL, m^2$ ). The arithmetic mean of the indicators, M, maximum value, max, minimum value, min, sigma,  $\sigma$ , and standard error, m, were calculated. The data of psychophysiological development were determined according to the Eysenck questionnaire (determining the type of temperament, neuroticism, the level of lies) [9], according to Rezapkina (determining the type of thinking), the

Edinburgh test (to assess functional asymmetries) [10].

**Results and its discussion.**

The control of anthropometric indicators is one of the traditional areas of age-related hygiene, which was formed in the last third of the 19th century [11, 12].

Anthropometric studies have established that first- and second-year students systematically continue to grow in length and morphofunctional development of the body. There is an increase in body weight, chest circumference, muscle strength, physical abilities. During this period of biological development, the period of development of the formation of the body of a young person, his body has a fairly high plasticity, easy adaptability to physical stress [13]. During the analysis of the calculated indicators of physiological development, it was found that the students' indicators correspond to the age norm. However, the results of the physiological examination revealed significant differences between the young men of the technical and humanitarian departments: the values of body length, body weight, chest circumference and the Quetelet index are higher in the young men of the technical department than in the young men of the humanitarian department (Table 1).

Differences in the average values of anthropometric data of young men of the technical department may be associated

Table 1. Indicators of the physical development of young men of the humanitarian and technical departments of the multidisciplinary college.

Indicators	Young men of the humanitarian department, n = 54	Young men of the technical department, n = 109
BL, cm	173±0.69	176±0.49*
BW, kg	70±0.84	67±0.4*
CC, cm	92±0.29	91±0.32*
Quetelet index, kg / m <sup>2</sup>	23±0.23	22±0.09 *

**Note.** \* - significant differences in the average values between young men

with a greater physical load of labor in their specialties. As indicated in the works of V.M. Parshakova [14], physical labor is characterized primarily by an increased load on the musculoskeletal system and functional systems (cardiovascular, neuromuscular, respiratory, etc.) that ensure its activity. Physical labor develops the

muscular system and stimulates metabolic processes [14].

The results of the analysis of the type of temperament between students showed that the boys of the humanities department are extraverted than the boys of the technical department - 63%, while the boys of the technical department are more ambivert - 47% (Table 2).

Table 2. Indicators of the type of temperament of young men of the humanitarian and technical departments of the multidisciplinary college.

Type of temperament		
	Young men of the humanitarian department	Young men of the technical department
Extraversion	63%	28%
Introversion	20%	25%
Ambiversion	17%	47%

In the studies of E. V. Borisov [15], the dynamic component of sociability is presented as indicating the degree of severity of the desire for communication. Students of the humanities profile have a high indicator of desire to establish contacts, show initiative in communication, ease and communication are high. The same variables are presented differently for students of a technical profile: being at the same stage of adaptation, first-year students of a technical profile demonstrate a desire to limit contacts, a weak need for communication, and a conscious narrowing of the circle of communications to a greater extent. In the opinion of E. V. Borisov, this trend may be due to professional orientation, the choice of the subject of professional activity: "human" (according to the classification of

E. A. Klimov) - for students of the humanities and "technician" - for future technical specialists [15].

It is important to note the idea of C. G. Jung that almost any person has traits of both types - both introvert and extrovert.

Although "pure" types in life are quite rare, one can still observe the prevalence of some personality characteristics over others [16].

Just as noted by V.P. Veidt in his studies [16], perhaps the reason for the large number of extroverts and ambiverts among young men lies in the leading type of adolescent activity - intimate-personal communication with peers. The desire of the student to assert himself in the team explains why teenagers direct their life force outward, and not inward.

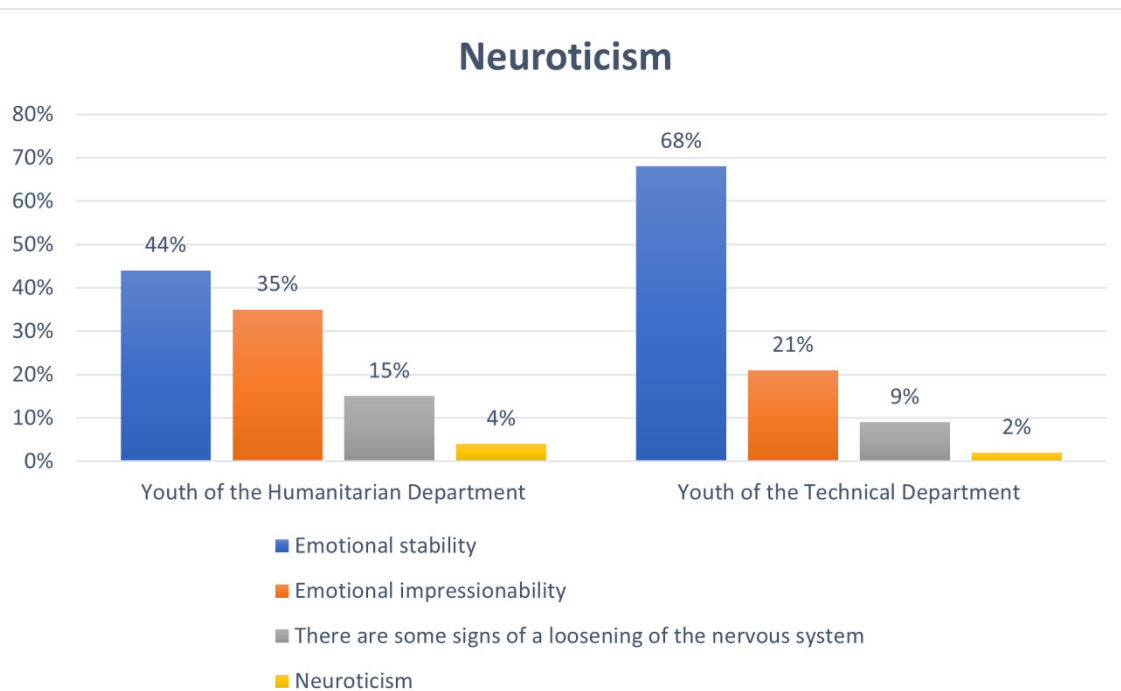
The high extroversion of young men of the humanitarian department can also be explained by the fact that the respondents of the department chose the right direction for their future specialty, being physical education teachers, social and cultural figures. They are socially contact, open, not inhibited, successfully establish and maintain interpersonal relationships. Such people live by communication, strive to be in the center of events.

A comparison of the study of neuroticism in young men of the technical department

with young men of the humanitarian department showed a high level of emotional stability - 68%, low emotional impressionability - 21%, signs of loosening

of the nervous system - 9% and neuroticism - 2% in the former (Figure 1).

The human brain is divided into left and right hemispheres. The perception of the



Picture 1. Indicators of neuroticism among young men of the humanitarian department and the technical department of a multidisciplinary college.

world depends on which of them is more developed [17].

O.I. Maikova in her studies [18] noted that the right hemisphere is responsible for creative activity. For imagination, associations, emotions. Those in whom it dominates have a humanitarian mindset. In ordinary life, they are often called humanitarians. The very root “human” suggests that their activities are aimed at those areas of life in which you need to interact with people. It is often easier for them to understand the actions and motivation of a person than to deal with the world of machines [18].

The left hemisphere is directed to the perception of sign information, is responsible for logic, controls the ability

to speak and write. People who have this hemisphere more developed have a technical mindset, in other words, they are techies. They are more diligent, calm and attentive. They notice details more easily, analyze information more thoroughly, are not afraid of complex formulas and follow a clear algorithm in their work [18].

Emotionality is often attributed to the humanitarian mindset, that they listen to their heart first of all, and not the mind, trusting intuition. For a techie, logic, rationality and common sense are more important. Own experience and knowledge are much more important than intuition, and the decision is made only after a thorough analysis of the situation [19].

O. I. Maykova and N. V. Averyanova [18, 19] noted that “humanitarians” are more emotional, while “techies” are more assiduous and calm, prone to logic, which is proved by our studies of the neuroticism of young men (Figure one).

The data of the results of the functional asymmetry of young men is proved by

the study of O. I. Maykova [18]. Right-handedness predominates among young men of the humanitarian and technical departments - 96% and 89%, respectively (Table 3).

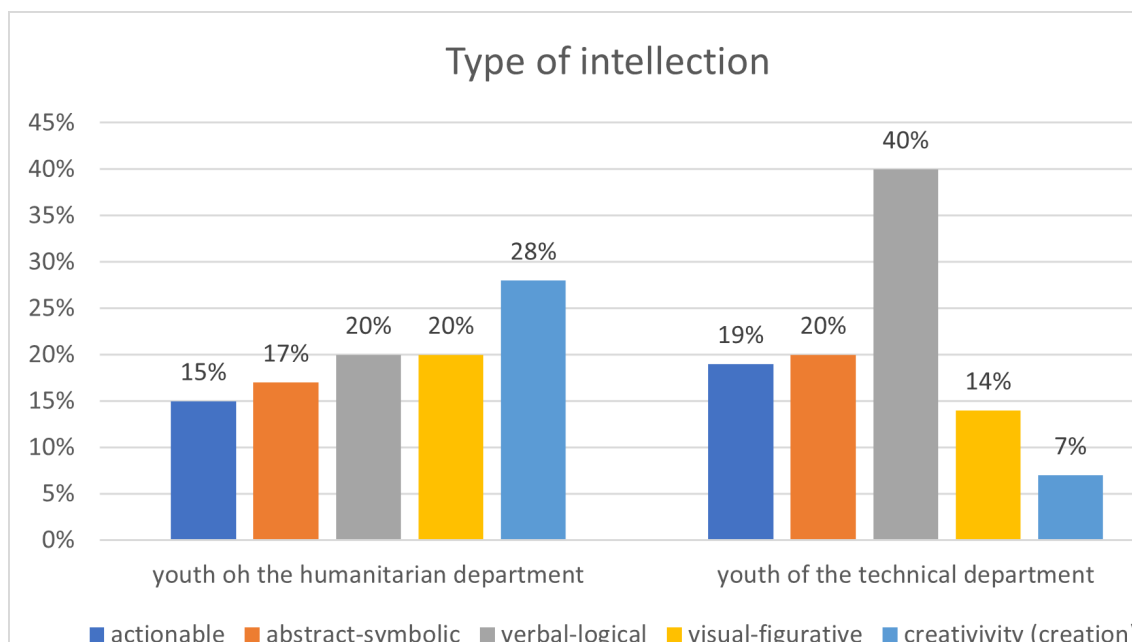
According to studies of the type of thinking, verbal-logical thinking prevails in young men of the technical department -

Table 3. Indicators of functional asymmetry of young men of the humanitarian and technical departments

Functional brain asymmetry		
	Young men of the humanitarian department	Young men of the technical department
Right-handedness	96%	89%
Left-handedness	2%	11%
Ambidextrous	2%	0%

40%, and in young men of the humanitarian department, creativity is higher by 21% (Figure 2).

The humanitarian type of thinking is characterized by the ability for dialogism, variability, creativity, for independence in



Picture 2. Indicators of the type of thinking among young men of the humanitarian department and the technical department of a multidisciplinary college.

mastering new knowledge, for intellectual inventions and experiments with unknown and non-obvious results, for reflexivity and criticality of the results of the subject's activity [18].

A person with a technical mindset considers material and abstract objects in time and space. He tends to perform operations in stages according to the given rules and algorithms [18].

N. A. Kuzina, S. G. Dobrotvorskaya, E. R. Khairullina [20] indicated in their studies that humanities students have figurative thinking, and techies have logical thinking. Techies are dominated by the work of the left hemisphere of the brain, which is responsible for logic and analysis. It analyzes all the facts. The humanities are dominated by the work of the right hemisphere, which specializes in information processing. The work of the right hemisphere is expressed not in words, but in symbols and images [19].

Perhaps the high creativity of the young men of the humanitarian department is connected with their teaching profession. M.K. Sotiboldieva [21] in her work indicated that pedagogical activity is a process of constant creativity. In addition to professional competence, a modern teacher must also have creative thinking and creativity. Constant work to develop the creative potential of teachers and creativity will not only help them navigate the huge volume of modern innovative technologies, methods, programs, but will also help to improve their professionalism [21].

Conclusion. Thus, the comparative characteristics of the anthropometric indicators of the young men of the technical and humanitarian departments showed significant differences, but they are not unambiguous. Perhaps this is due to the greater load of physical labor in the young men of the technical department, which contributes to the development of the muscular system and stimulates metabolic processes. According to the results of the

study of the type of temperament, the young men of the humanitarian department showed a high percentage of extroversion. The reason for the extraversion of the young men of this department may be their future specialty. However, the boys of the technical department also showed a high percentage of ambivalence. That is, they, having two types of temperament at the same time, can be socially contact and also closed in themselves. The reason for their desire for contact with society may be intimate and personal communication with peers. According to the indicators of neuroticism in young men, it was revealed that the young men of the technical department are emotionally stable, while the young men of the humanitarian department are emotionally impressionable. The emotional background of young men is directly related to the functional asymmetry of the brain. Studies of the type of thinking have shown that the young men of the technical department are dominated by verbal and logical thinking, and the young men of the humanitarian department by creativity and creativity. As our results showed, right-handedness predominates in all examined, which means the predominance of the work of the left hemisphere of the brain, which is responsible for logic and analysis.

### References

1. Каусова Г.К. *Современные аспекты управления здоровьем населения Республики Казахстан. Монография.* – Алматы: 2004. – С. 253
2. Каусова Г.К. *К проблеме здоровья населения Республики Казахстан // Проблемы социальной медицины и управления здравоохранением.* – Алматы: 2004. - №31. - С. 57–60.
3. Каусова Г.К. *К определению категории «Здоровье населения» // Проблемы социальной медицины и управления здравоохранением.* – Алматы: 2006. - №38(1). - С.78-80.

4. Медик В.А. *Современные подходы к изучению заболеваемости населения // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины.* - М.: Медицина, 2004. - №1. - С. 6–9.
5. Попов А.В. *Комплексное социально-гигиеническое исследование здоровья студентов медицинского вуза: автореф. дис. ... канд. мед. наук – М., 2008. – С. 48.*
6. Саидюсупова И.С. *Медико-социальная оценка состояния здоровья студентов медицинского ВУЗа и пути совершенствования организации медицинской помощи: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2008. – С. 54.*
7. Шинкаренко М.В. *Влияние профессиональной ориентации на социальные представления о здоровье // Северо-Кавказский психологический вестник - № 10/3 2012 г.*
8. Козлов А.И., Вершубская Г.Г. *Антропометрические показатели физического развития и пищевого статуса в практике отечественной гигиены // Вопросы питания - Том 88, № 5, 2019 г.*
9. *Личностный опросник ЕРІ (методика Г.Айзенка) / Альманах психологических тестов - М., 1995. - С.217-224.*
10. Анисимова Н.В. *Оценка функциональной асимметрии с использованием разных методических подходов // Международный научно-исследовательский журнал. — 2015. — №7 (38) Часть 2. - С. 70—74. — URL: <https://research-journal.org/biology/ocenka-funkcionalnoj-asimetrii-s-ispolzovaniem-raznykh-metodicheskix-podxodov/> (дата обращения: 19.05.2022.).*
11. Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н. А. *История изучения физического развития детей и подростков в гигиене (к 50-летию выхода первого сборника материалов по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР) // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации - Вып. VI. М.: ПедиатрЪ, 2013. - С. 9–16. 3.*
12. Картелишев А.В. *Принципы диетотерапии и диетопрофилактики у детей, больных ожирением, и в группе риска по ожирению // Педиатрия. 2008. Т. 87, № 5. - С. 78–82.*
13. Кубиева С.С. Ботагариев Т.А., Жетимеков Е.Т. *Физическая подготовленность и физическое развитие студентов вузов различного профиля // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2018. – №2(9). - С. 26–49. URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>*
14. Паршакова В.М., *Возрастные особенности развития физиологических способностей у студентов DOI:10.24411/2500–1000-2019-11371*
15. Борисова Е.В. *Сравнительный анализ общительности студентов гуманитарного и технического профилей на этапе адаптации в ВУЗе // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2019. № 2 (50). Т. 1*
16. Вейдт В.П. *Обучение интровертов в эпоху экстровеитированного подхода: актуализация проблемы // Научно-методический электронный журнал «Калининградский вестник образования». — 2019. — № 2 (июль). - С. 4–10. — URL: <https://koirojurnal.ru/realises/g2019/2jul2019/kvo201/>*
17. Азирбова М.А. *Психологические особенности эмоциональной сферы студентов // Материалы VI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2014/article/2014007264>” > <https://scienceforum.ru/2014/article/2014007264> (дата обращения: 27.05.2022).*
18. Майкова О.И *Гуманитарный стиль мышления: недостаток или преимущество при изучении точных наук // Образование и наука. 2007. № 5 (47)*



19. Аверьянова Н.В. Особенности психофизиологического развития студентов в процессе обучения на факультетах естественнонаучного и гуманитарного профиля // Вестник КемГУ 2014 № 1 (57) Т. 2

20. Кузина Н.А., Добротворская С.Г., Хайруллина Э.Р. Условия формирования технического мышления у студентов в образовательном процессе // Педагогические науки – 2015 г.

21. Сотиболдиева М.К. Креативность и творческое мышление как важные составляющие профессиональных компетенций будущих педагогов // Педагогические науки – 2016 г.

### References

1. Kausova G.K. *Sovremennye aspekty upravleniya zdorov'em naseleniya Respubliki Kazahstan. Monografiya.* – Almaty: 2004. – 253 s.

2. Kausova G.K. *K probleme zdorov'ya naseleniya Respubliki Kazahstan // Problemy social'noj mediciny i upravleniya zdavoohraneniem.* – Almaty: 2004. - №31. - S. 57–60.

3. Kausova G.K. *K opredeleniyu kategorii «Zdorov'e naseleniya» // Problemy social'noj mediciny i upravleniya zdavoohraneniem.* – Almaty: 2006. - №38(1). - S.78-80.

4. Medik V.A. *Sovremennye podhody k izucheniyu zaboлеваemosti naseleniya // Problemy social'noj gigieny, zdavoohraneniya i istorii mediciny.* - M.: Medicina, 2004. - №1. - S. 6–9.

5. Popov A.V. *Kompleksnoe social'no-gigienicheskoe issledovanie zdorov'ya studentov medicinskogo vuza: avtoref. dis. ... kand. med. nauk* – M., 2008. – 48 s.

6. Saidyusupova I.S. *Mediko-social'naya ocenka sostoyaniya zdorov'ya studentov medicinskogo VUZa i puti sovershenstvovaniya organizacii medicinskoj pomoshchi: avtoref. dis. ... kand. med. nauk.* – M., 2008. – 54 s

7. SHinkarenko M.V. *Vliyanie professional'noj orientacii na social'nye predstavleniya o zdorov'e // Severo-Kavkazskij psihologicheskij vestnik* - № 10/3 2012 g.

8. Kozlov A.I., Vershubskaya G.G. *Antropometricheskie pokazateli fizicheskogo razvitiya i pishchevogo statusa v praktike otechestvennoj gigieny // Voprosy pitaniya* - Tom 88, № 5, 2019

9. Lichnostnyj oprosnik EPI (metodika G.Ajzenka) / *Al'manah psihologicheskikh testov* - M., 1995. S.217-224.

10. Anisimova N.V. *Ocenka funkcional'noj asimmetrii s ispol'zovaniem raznykh metodicheskikh podhodov // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal.* — 2015. — №7 (38) CHast' 2. — S. 70—74. — URL: <https://research-journal.org/biology/ocenka-funkcionalnoj-asimmetrii-s-ispolzovaniem-raznykh-metodicheskikh-podhodov/> (data obrashcheniya: 19.05.2022.).

11. Kuchma V.R., Skoblina N.A., Milushkina O.YU., Bokareva N.A. *Istoriya izucheniya fizicheskogo razvitiya detej i podrostkov v gigiene (k 50-letiyu vyhoda pervogo sbornika materialov po fizicheskomu razvitiyu detej i podrostkov gorodov i sel'skih mestnostej SSSR) // Fizicheskoe razvitie detej i podrostkov Rossijskoj Federacii - Vyp. VI. M.: Pediatr*", 2013. S. 9–16. 3.

12. Kartelishvili A.V. *Principy dietoterapii i dietoprofilaktiki u detej, bol'nyh ozhireniem, i v gruppe riska po ozhireniyu // Peditriya.* 2008. T. 87, № 5. S. 78–82.

13. Kubieva S.S., Botagariev T.A., ZHetimekov E.T. *Fizicheskaya podgotovlennost' i fizicheskoe razvitie studentov vuzov razlichnogo profilya // Zdorov'e cheloveka, teoriya i metodika fizicheskoy kul'tury i sporta.* – 2018. – №2(9). – S. 26–49. URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>

14. Parshakova V.M., *Vozrastnye osobennosti razvitiya fiziologicheskikh*

sposobnostej u studentov  
DOI:10.24411/2500–1000-2019-11371

15. Borisova E.V. *Sravnitel'nyj analiz obshchitel'nosti studentov gumanitarnogo i tekhnicheskogo profilej na etape adaptacii v VUZe // Uchenye zapiski. Elektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta. 2019. № 2 (50). T. 1*

16. Vejdt V.P. *Obuchenie introvertov v epohu ekstrovertirovannogo podhoda: aktualizaciya problemy // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Kaliningradskij vestnik obrazovaniya». — 2019. — № 2 (iyul'). — S. 4–10. — URL: <https://koirojournal.ru/realises/g2019/2jul2019/kvo201/>*

17. Agirbova M.A. *Psihologicheskie osobennosti emocional'noj sfery studentov // Materialy VI Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii «Studencheskij nauchnyj forum» URL: <https://scienceforum.ru/2014/article/2014007264> > <https://scienceforum.ru/2014/article/2014007264> </a> (data obrashcheniya: 27.05.2022).*

18. Majkova O.I. *Gumanitarnyj stil' myshleniya: nedostatok ili preimushchestvo pri izuchenii tochnyh nauk // Obrazovanie i nauka. 2007. № 5 (47)*

19. Aver'yanova N.V. *Osobennosti psihofiziologicheskogo razvitiya studentov v processe obucheniya na fakul'tetah estestvennonauchnogo i gumanitarnogo profilya // Vestnik KemGU 2014 № 1 (57) T. 2*

20. Kuzina N.A., Dobrotvorskaya S.G., Hajrullina E.R. *Usloviya formirovaniya tekhnicheskogo myshleniya u studentov v obrazovatel'nom processe // Pedagogicheskie nauki – 2015*

21. Sotiboldieva M.K. *Kreativnost' i tvorcheskoe myshlenie kak vazhnye sostavlyayushchie professional'nyh kompetencij budushchih pedagogov // Pedagogicheskie nauki – 2016*

**Гуманитарлық және техникалық бөлімдегі жасөспірім ұлдарды физикалық және психофизиологиялық ерекшеліктерін салыстырмалы талдау**

**Аңдатпа**

Мақалада гуманитарлық және техникалық бөлімдегі жасөспірім ұлдардың физикалық және психофизиологиялық ерекшеліктері зерттеледі. Гуманитарлық және техникалық ойлау түрлерін салыстыру көрсетілді. Антропометриялық және психофизиологиялық ерекшеліктерді анықтау әдістерін қолдана отырып, автор техникалық және гуманитарлық ойлау типі болашақ мамандықты таңдауға әсер ететінін айтады. Мақаланың негізгі бөлімінде көпсалалы колледждің әртүрлі бөлімдерінде оқитын жасөспірім ұлдардың ерекшеліктерінің сипаттамасы мен ықтимал болатын себептері берілген. Олардың физикалық айырмашылықтары сипатталған. Температура, невротизм, ойлау түрі және мидың функционалды асимметриясында кездесетін айырмашылықтар талданды. Сондай-ақ, ақыл-ой типі ұлдардың эмоционалды жағдайына қалай әсер ететіндігі қарастырылады. Мақалада, ойлау түрін талдауға негізделген анализ нәтижесінде техникалық бөлімнің жастары логикаға бейім екендігі көрсетілген. Гуманитарлық бөлімнің жасөспірім ұлдары анағұрлым креативті екендігі айтылады. Қорытынды бөлімде жастар миының функционалды асимметриясы олардың эмоционалды жағдайы мен ойлау түріне әсері қысқаша түсіндіріледі

**Түйінді сөздер:** техникалық ойлау, гуманитарлық ойлау, температура түрі, невротизм, мидың функционалды асимметриясы

**Сравнительный анализ физических  
и психофизиологических  
особенностей юношей  
гуманитарного и технического  
отделения**

**Аннотация**

В статье исследуются физические и психофизиологические особенности юношей гуманитарного и технического отделения. Показаны сравнения гуманитарного и технического склада ума. Используя методики определения антропометрических и психофизиологических особенностей, автор излагает что технический и гуманитарный склад ума влияет на выбор будущей специальности. В основной части статьи дается описание и возможные причины особенностей юношей разных отделов много-

профильного колледжа. Описываются физиологические различия. Характеризуется различия типа темперамента, невротизм, тип мышления и функциональная асимметрия мозга. Так же, рассматривается, как склад ума влияет на эмоциональное состояние юношей. В статье на основе анализа типа мышления показан, что юноши технического отделения склонны к логике. Констатируется, что юноши гуманитарного отделения более креативнее. В заключении кратко разбирается функциональная асимметрия мозга юношей и ее влияние на их эмоциональное состояние и тип мышления.

**Ключевые слова:** технический склад ума, гуманитарный склад ума, тип темперамента, невротизм, функциональная асимметрия мозга.

## ЕРТІС ФЛОРИСТИКАЛЫҚ АЙМАҒЫНДАҒЫ *FABACEAE* ТҰҚЫМДАСЫН, ОНЫҢ ЭКОЛОГИЯСЫ МЕН БИОЛОГИЯСЫН ЗЕРТТЕУ

**Б.З. Жумадилов, А.К. Жолдасбекова**

*Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан*

### **Аңдатпа**

*Ертіс флористикалық аймағының Fabaceae тұқымдасы бойынша көпжылдық материалдар алғаш рет жинақталған. Ертіс флористикалық аймағының флорасы селективті үлгілерді талдау әдісімен қатар бағдаржолдық әдіс көмегімен егжей-тегжейлі зерттелді. Ертіс флористикалық аймағында 14 туысқа жататын Fabaceae тұқымдасының 40 түрі тіркелген. Бұл – зерттеу барысында және табиғи ценоздар жайлы әдебиеттерде келтірілген бұршақ тұқымдасының барлық өкілдері. Далалық зерттеулер кезінде түрлердің экологиялық сипаттамалары зерттелді. Ертіс флористикалық аймағы флорасының тіршілік формаларына жасалған талдау мұнда шөптесін өсімдіктердің кең таралғанын көрсетеді. Таксономиялық құрылымға жасалған талдау флораның ксерофитизация процесі нәтижесінде күрделі өзгерістерге ұшырайтындығын көрсетеді. Жергілікті флораның нақты топтарында болып жатқан процестің сипаты оған баға беруге және болашақта өзгеру тенденцияларын бақылауға мүмкіндік береді.*

**Түйінді сөздер:** флора, Ертіс, түр, туыс, тұқымдас, Fabaceae, бұршақ тұқымдас

**Кіріспе.** Қоршаған ортаны қорғау және табиғатты тиімді пайдалану проблемасы қазіргі заманның жаһандық мәселелерінің бірі болып табылады. Табиғи ресурстарды неғұрлым оңтайлы және ұтымды пайдаланудың және қоршаған ортаны

қорғаудың тиімді ғылыми негіздерін әзірлеу өсімдік әлемінің жан-жақты зерттелуінсіз мүмкін емес. Ол ғаламшарда да, өңірлік ауқымда да биосфераның өмір сүруінің базалық-функционалдық негізі болып табылады.

Осыған байланысты жекелеген табиғи аймақтардың терең флористикалық зерттеулері өте өзекті мәселе болып табылады. Олар түрлік құрамның саналуандылығын тереңірек тануға, флораның жеке ерекшеліктерін оның элементтерін жан-жақты талдау жолымен ашуға, осы флораның табиғи байлықтарын тиімді пайдалану жолдарын ғылыми негіздеуге, сирек өсімдіктерді қорғау саласындағы қажетті шараларды анықтауға мүмкіндік береді [1].

**Зерттеу мақсаты:** Ертіс флористикалық аймағындағы Fabaceae тұқымдасының тізімін құрып, оған талдау жасау.

Мұндай зерттеулер флористика, флорогенетика, фитогеография және қолданбалы ботаниканың ғылыми-техникалық мәселелерін одан әрі дамыту мен әзірлеуді көздейді.

Флораның түрлік құрамын есепке алу түрлердің жалпы саны туралы және олардың туыс пен басқа да жоғары тұрған жүйелі санаттар арасында бөлінуі туралы түсінік береді. Флораны құрайтын түрлердің саны оның байлығының тікелей көрсеткіші болып табылады. Осы орайда, Ертіс флористикалық аймағы ғалымдар үшін өте тартымды және ерекше аймақтардың бірі болып табылады. Сондықтан аталған аймақта

көптеген зерттеулер жасалған. Сондай зерттеулердің нәтижесінде Солтүстік Қазақстанның негізгі өсімдіктерінің тізімі шығарылды, онда әр түрдің тіршілік формасы, экологиялық- фитоценодикалық және экологиялық типі бойынша сипаттамалары көрсетілген. Бұл тізімде 33-тен 35-ке дейінгі туыстың 411 түр бар. Бұл, әрине, біз зерттеп жатқан Павлодарлық Ертіс өңірін қоса алғанда, Солтүстік Қазақстанның дала флорасын танып-білу үшін өте маңызды тізім. Аталған зерттеулер осы жердегі *Asteraceae*, *Poaceae* және *Fabaceae* тұқымдастықтарының молдығына бірден назар аударады [2].

Зерттеулер көптеген ғалымдармен жасалды. 1786 жылы П.С.Паллас Ертіс өзенінің оң жағалауын Омбыдан Семейге дейін зерттеп, флоралық композицияны ашып, өсімдіктердің тіршілік ету жағдайлары жайлы ақпарат қалдырған [3].

Семей губерниясының шығыс бөлігіне тиесілі ботаникалық мағлұмат жинастырып, одан бұрын жасалған зерттеулерге П.Н.Крылов талдау жасаған болатын [4]. 1893 жылы тәлімгер С.Л.Коржинский Құлынды көлінен Павлодар - Баянауыл - Қарқаралы - Балқаш көлі - Семей арқылы жүрді, бірақ бұл сапардан қалған өсімдіктердің кең коллекциясы Санкт-Петербургтегі В.Л.Комаров атындағы Ботаникалық институтта ғана сақталды [5].

XIX ғасырдың соңында дала өсімдіктері туралы А.Я.Гордягиннің «Материалы к познанию почв и растительности Западной Сибири» [6], Г.И.Танфилиевтің «Главнейшие черты растительности России» атты жалпылама еңбектері жарияланды [7, 8].

Еуропалық Ресейдің тығыз қоныстанған аудандарынан қоныс аударушылар тарапынан отарлауға қолайлы Павлодар өңірінің құнарлы жерлерін анықтау мақсатында жасалған осы экспедицияларға Б.А. Келлер, И.Л. Крашениников және т.б. ботаниктер қатысты [9,10]. Павлодарлық Ертіс өңірінің солтүстік-шығыс бөлігіндегі зерттеулерді

П.Н. Крылов және т.б. ғалымдар жүргізді [11].

### Зерттеу әдісі

Ертіс флористикалық аймағындағы түрлер селективті үлгілерді талдау әдісімен қатар бағдаржолдық әдіс көмегімен егжей-тегжейлі зерттелді.

Гербарий материалдарын жинау және өңдеу жұмыстары камералық кезеңде А.К. Скворцовтың жалпы әдістемесіне сүйене отырып [12] жүргізілген.

Далалық зерттеулер кезінде түрлердің экологиялық сипаттамалары зерттелді. Таксонды анықтау кезінде морфологиялық-географиялық әдіс қолданылды. Өсімдіктің түрлерін анықтау үшін Флора СССР [13], Флора Казахстана [14], Флора Западной Сибири [15, 16], «Растения Центральной Азии» [17], «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» [18] пайдаланылды.

Флора элементтерінің әртүрлі санаттарының оларға жататын түрлер санына қатынасын анықтай отырып, тұқымдастың тиісті типологиялық құрылымдары анықталды: географиялық, экологиялық және т.б.

Әртүрлі экономикалық қолданыстағы практикалық құнды түрлерді анықтау Н.В. Павлов [19, 20], В.И. Верещагин, К.А. Соболевская, А.И. Якубова [21] еңбектері, сонымен қатар бірқатар ресурстық зерттеулер (Растительные ресурсы [22]; Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР [23]; Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР [24]) негізінде жүргізілді.

Сирек кездесетін және жойылып кету қаупі төнген түрлерді қоғау шараларын айқындау В.А.Быков [25], И.О. Байтулин [26], Л.С. Белоусова, Л.В.Денисова, С.В. Никитина [27], М.С. Байтенов [28] еңбектері мен біздің жеке зерттеу материалдарымыздың негізінде жүргізілді.

**Талқылау.** Ертіс аймағы - Қазақстанның солтүстік-шығысында, Ертіс өзенінің екі жағында 51°30' және 54°N, 73°16' және 79°E аралығында орналасқан.

Аумақтың солтүстіктен оңтүстікке дейінгі ұзындығы шамамен 350 км, батыстан шығысқа қарай 180 км құрайды.

Аймақ аумағында келесі рельефті қалыптастыру процестері қарқынды түрде көрінеді: су және жел эрозиясы; суффозия, топырақтың тұздануы, аккумуляция. Бұл процестердің дамуы геологиялық және геоморфологиялық жағдайларға, сондай-ақ антропогендік әрекеттерге байланысты. Жел эрозиясы әсіресе егістік алқаптарында қарқынды жүреді, мұнда топырақты өңдеудің және өсімдіктердің ауыспалы егіс тәжірибелері байқалады. Аймақтың оңтүстік-шығыс бөлігінде ежелгі жел эрозиясының нәтижесінде құмды төбе-бедерлі рельеф пайда болды. Суармалы егіншіліктің әсерінен аймақ аумағында инфильтрациялық және суармалы сулардың «түйнектері» пайда болады, сонымен қатар тұншықтыру және көшкін процестері жандана түседі. Суффозия процестері жартастардың тораптары орналасқан жерлерде де пайда болады, макро және микрорельефтің қалыптасуына қатысады. Бұл өзен террасаларының егде учаскелерінде, суффозиялық шығу тегі бар тұйық төмендеулерде, көбінесе сортаңдар мен көлдерде көрініс табады.

Ауа массаларының әсерінен мұнда континентальды климаттың бір түрі қалыптасады, ол көктемгі-жазғы кезеңнің құрғақтығымен, жаздың жоғары және қыстың төмен температурасымен, жылдар бойы жауын-шашын мөлшерінің жеткіліксіздігі мен тұрақсыздығымен және жыл бойында желдің белсенділігімен сипатталады.

Топографиялық және топырақ түзуші жыныстармен байланысты климаттың, өсімдіктердің, жануарлар дүниесінің, топырақ түзуші жыныстардың, топырақ пен жердің ылғалдылығының ерекшеліктері, геологиялық процестердің топырақ түзілуіне әсер етуі (эрозия, дефляция, шөгінді және т.б.), уақыт өте келе топырақтың табиғи өзгеруі, олардың өзгеруі адамның өндірістік белсенділігінің әсері - мұның бәрі әртүрлі пропорция-

ларда топырақ түзілу процесіне әртүрлі жағдай туғызады және әртүрлі топырақ пен топырақ жамылғысына әкеледі.

Топырақтың пайда болуы, топырақ түзілу процесінің қарқындылығы өз кезегінде өсімдіктер мен жануарлар қауымдастығының дамуына ықпал етеді, ал олар климаттық жағдайлармен бірге гумустың пайда болуын қамтамасыз етеді, биотаның өмір сүру жағдайларын тұрақтандырады.

Табиғи аудандастыруға сәйкес облыстың солтүстігінде оңтүстік қара топырақтар жиі кездеседі. Басымдыққа ие алқабының ортасында күнгірт құба топырақтары жиі кездеседі. Ақырында, облыстың шеткі оңтүстігінде (Ертістің сол жағалауында) ашық құба топырақтар басым болады. Таулы рельефтің сол жағалауында келесі таулы топырақтар ерекшеленеді: таулы орман топырақтары, таулықара топырақтары және таулықүнгірт құба топырақтары. Жоғарыда аталған барлық топырақтар атмосфералық жауын-шашынның және тиісті дала, шөлді-дала немесе орман өсімдіктерінің және жер үсті ылғалының әсерінен терең жер асты суларымен (әдетте 8-10 метрден терең) жоғары беткейлерде қалыптасатындықтан бірқатар белдеулік немесе автоморфты топырақтарды құрайды.

Табиғи жағдайлардың әр түрлі болуына байланысты аймақтың топырақ жамылғысы төрт белдем тармағына бөлінеді. Солтүстік бөлігі оңтүстік аз гумусты карбонатты және сортаңдық қара топырақтардың басымдылығымен ерекшеленеді. Олар, негізінен, саздауытты механикалық құрамды болып келеді. Оңтүстігінде — күнгірт құба белдем. Ол қарашірігі қалыпты төмен және сәл сортаң, негізінен орташа және жеңіл саздауытты топырақ болып табылады. Оның оңтүстігінде құба белдем тармағы бар. Ол сәл гумустық және құмды (оң жағалау) және құбаның дамымаған топырағынан (сол жағалау) тұрады. Төртінші белдем тармағы аймақтың оңтүстік бөлігін алады.

Бұл — жеңіл құба, негізінен игерілмеген топырақ және сортаң-сортаң кешендер.

Ертіс алқабының аллювиалды топырақтары ерекше орын алады. Топырақ құнарлылығын арттыру үшін мұндағы жазық су тасқыны өте маңызды. Олардың ішіндегі ең құндылары - шалғынды түйіршікті топырақ. Олар, әдетте, жайылманың орталық бөлігінде кездеседі, түйіршікті құрылымға ие, қарашірік мөлшері жоғары (4-8%) және жоғары өнімді шабындық ретінде пайдаланылады. Ертіс алқабында аллювиалды топтардың топырақтары орманды-шалғынды, шалғынды-батпақты және батпақты жерлерде басым болады. Аталған топырақ өз атауына сәйкес өсімдіктерге және сулар тасқынының азды-көпті уақытқа созылуының әсеріне байланысты қалыптасады. Топырақтың қалыптасуы мұнда топырақтың жоғарғы горизонттарының шайылу (эрозия) және тұнба құбылыстарымен күрделене түседі (қуыс суларда ісінген аллювиалды материалдардың жиналуы). Тасқын сулар азайғаннан кейін бұл топырақтың ылғалдылық режимі оларға сәйкес келетін гидроморфты топырағынан айтарлықтай ерекшеленбейді.

Флора байлығы мен әртүрлілігімен қатар Қазақстанның басқа өңірлерінде жоқ өсімдік түрлерінің қанықтылығымен сипатталатын Ертіс флористикалық аймағының флорасын зерттеу ерекше қызығушылық тудырады. Зерттеу нысаны ретінде осы аймақта кең таралған тұқымдас - бұршақ тұқымдасы (*Fabaceae* Lindl.) таңдалды. Оның таралуы мен шаруашылық маңыздылығы, сонымен бірге жабайы өсетін түрлердің

популяциялық қатынаста жеткіліксіз зерттелуі ескерілген.

**Зерттеу нәтижелері.** Ертіс флористикалық аймағында 14 туысқа жататын *Fabaceae* тұқымдасының 40 түрі тіркелген. Бұл тізімге біз кездестірген және табиғи ценоздар жайлы әдебиеттерде келтірілген бұршақ тұқымдастарының барлық өкілдері кіреді (кесте 1).

1. *Caragana* туысы  
*C. frutex* (L). *C. Koch.*  
*C. pumila*. *Pojark.*
2. *Astragalus* туысы  
*Astragalus altaicus* *Bunge.*  
*A. buchtormensis*. *Pall.*  
*A. dasyglottis*. *Fisch*  
*A. danicus*. *Retz.*  
*A. contortuplicatus*. *L.*  
*A. valpinus*. *Willd.*  
*A. sulcatus* *L.*  
*A. unilateralis* *Kar. et Kir.*  
*A. onobrychis* *L.*  
*A. arcuatus* *Kar. et Kir.*  
*A. physocarpus*. (*Ledeb.*)  
*A. rupifragus* *Pall.*  
*A. testiculatus* *Pall.*  
*A. scabrisetus* *Bong.*  
*A. brachylobus* *DC.*  
*A. cornutus* *Pall.*  
*A. stenoceras* *C. A. Mey.*
3. *Oxytropis* туысы  
*O. glabra* *DC.*  
*O. hirsuta* *Bunge.*
4. *Glycyrrhiza* туысы  
*Glycyrrhiza uralensis*. *Fisch.*
5. *Onobrychis* туысы  
*O. arenaria* (*Kit.*) *DC.*
6. *Lotus* туысы  
*L. strictus*. *Fisch et. Med.*  
*L. praetermissus* *Kuprian.*

Кесте 1. Ертіс флористикалық ауданының *Fabaceae* тұқымдасы.

Туысы	Түрлер саны	Түрлердің жалпы санына қатысты пайыздық мөлшері
<i>Astragalus</i>	17	42,5%
<i>Lotus</i>	4	10%

<i>Medicago</i>	3	7,5%
<i>Caragana</i>	2	5%
<i>Oxytropis</i>	2	5%
<i>Melilotus</i>	2	5%
<i>Trifolium</i>	2	5%
<i>Lathyrus</i>	2	5%
<i>Glycyrrhiza</i>	1	2,5%
<i>Onobrychis</i>	1	2,5%
<i>Ononis</i>	1	2,5%
<i>Thermopsis</i>	1	2,5%
<i>Vicia</i>	1	2,5%
<i>Halimodendron</i>	1	2,5%

*L. frondosus* (Freyn) Kuprian.

*L. corniculatus*

7. *Ononis* туысы

*Ononis arvensis* L.

8. *Melilotus* туысы

*M. dentatus* (W.et.K). Pers.

*M. albus*

9. *Medicago* туысы

*M. falcata* L.

*M. romanica* Prod.

*M. lupulina* L.

10. *Trifolium* туысы

*T. lupinaster* L.

*T. repens* L.

11. *Thermopsis* туысы

*Thermopsis lanceolata* (R.Br. *Mongolica* Czeft).

12. *Vicia* L. туысы

*V. cracca* L.

13. *Lathyrus* L. туысы

*L. tuberosus*

*L. pratensis*

14. *Halimodendron* Fisch туысы

*H. halodendron*

Ертіс аймағының *Fabaceae* тұқымдасының экологиялық спектрін зерттеу нәтижесінде оның келесі өсімдік топтарынан тұратындығы анықталды:

Кесте 2. Ертіс флористикалық ауданының *Fabaceae* тұқымдасының экологиялық спектрі.

Экологиялық топтар	Түрлер саны	%
1	2	3
Ксерофилдер	15	37,5
Мезофилдер	7	17,5
Ксеромезофилдер	6	15
Мезоксерофилдер	9	22,5
Эвксерофилдер	3	7,5
Барлығы	40	100

ксерофилдер, мезофилдер, ксеромезофилдер, мезоксерофилдер, эвксерофилдер. Зерттелетін Ертіс флористикалық аймағы флорасының өсімдіктер тобының сандық және пайыздық талдауы кесте 2-де келтірілген.

Кесте 2-де көрсетілгендей, Ертіс флористикалық аймағының бұршақ тұқымдасында ксерофильді түрлер тобы жетекші орынғы ие - 67,5%, олардың ішінде ксерофилдер жетекші рөл атқарады - 37,5%. Ксерофильді топқа біз ксерофилдер, мезоксерофил-



дер, эвксерофилдерді жатқызамыз. Ертіс аймағындағы *Fabaceae* тұқымдасының 3,5 бөлігі мезофильдік сипаттамаларға ие. Ол аймақтағы бұршақ тұқымдасының 32,5% құрайды. Ксерофильді түрлердің үлесі өте жоғары екенін ескере отырып, Ертіс флористикалық аймағында дала шабындықтарының басым болуы туралы айтуға болады. Бұл географиялық және таксономиялық талдаулардың деректерін растайды.

Жалпы, Ертіс аймағы бойынша жүргізілген экологиялық сараптама нәтижесі онда өмір сүретін түрлер үшін экологиялық жағдайлар және олардың қоршаған орта жағдайларына бейімделу түрлері саналуан екенін көрсетті. Егер мезофильдік топ түрлерінің едәуір пайызы бұл ауданды интразональды деп сипаттайтын болса, ксерофильдік топ түрлерінің артықшылығы оңтүстік элементтердің Ертіс флористикалық аймағына енуін көрсетеді.

Флораны талдауда түрлердің биологиялық сипаттамалары өте маңызды. Қазіргі заманғы флористикалық зерттеулерде биологиялық талдау - бұл тіршілік формалары бойынша түрлердің таралуының саналуы және кейіннен

оның қаралуы. Сонымен қатар, тіршілік формасы өсімдіктердің сыртқы түрін қалыптастыратын қоршаған ортаның ұзақ уақыт бойы әсер ететін факторларының жиынтығына реакциясы ретінде түсіндіріледі. Айта кету керек, өзара байланысты емес және әртүрлі тұқымдастарға, тіпті туыстарға жататын өсімдіктер ұқсас жағдайларда ұқсас тіршілік формасына ие болады [29]. Бұл жұмыста біз И.Г. Серебряков [30] классификациясын негізге алдық, оны Т.И. Серебрякова [29] кейін жаңартқан болатын. Сонымен қатар біз басқа да флористикалық жұмыстардан алынған материалдарды қамтыдық.

Ертіс флористикалық аймағы флорасының тіршілік формаларына жасалған талдау (кесте 3) мұнда шөптесін көптұқымды өсімдіктердің кең таралғанын, олардың арасында кіндіктамырлы өсімдіктердің басым болатындығын көрсетеді. Тамырсабақты өсімдіктер саны олардан біршама аз.

Түрлер саны бойынша тіршілік формаларының екінші тобы - шөптесін монокарпты өсімдіктер. Жалпы алғанда, біржылдықтар әркелкі топ болып табылады, бірақ олардың көпшілігі арамшөп-рудеральды түрлерден тұрады.

Кесте 3. Ертіс флористикалық аймағының *Fabaceae* тұқымдасының тіршілік формаларының спектрі (И.Г. Серебряков бойынша).

Биологиялық топтар	Түрлер саны	%
1	2	3
Бұталар	11	27,5
Жартылай бұташықтар	2	5
Шөптесін поликарпты өсімдіктер	23	57,5
Шөптесін монокарпты өсімдіктер	4	10
Барлығы	40	100

Ағаштар мен бұталардың тіршілік формалары сирек кездеседі. И.Г.Серебряков [30] пікірі бойынша тіршілік формаларының осындай арақатынасы барлық дала зоналарына тән, ал тамырлы поликарптардың көптігі дала қауымдастығына тән қасиет деп

Кесте 4. Ертіс флористикалық аймағының Fabaceae тұқымдасының тіршілік формаларының спектрі (Раункиер бойынша).

Биологиялық топтар	Түрлер саны	%
1	2	3
Гемикриптофиттер	28	70
Фанерофиттер	4	10
Хамефиттер	7	17,5
Терофиттер	1	2,5
Барлығы	40	100

есептеледі. Дала әсерін сезінетін Ертіс аймағының флорасы құрамындағы тамырлы поликарпты өсімдіктердің басымдығы түсінуге болатын құбылыс ретінде қарастырылады. Сонымен қатар шөптесін монокарпты өсімдіктердің көптігі және олардың алуан түрлілігі құрғақ және шөлді өсімдіктерге тән. Тамырлы поликарпты және шөпті монокарпты өсімдіктердің әртүрлі арақатынасы келесі процестермен түсіндіріледі: шабындықтардың көгалдануы және дала ландшафттарының шөлденуі.

И.Г. Серебряковтың классификациясымен қатар тіршілік формаларын талдауда бұршіктердің жаңаруы және олардың қолайсыз экологиялық жағдайлардан сақталу белгісіне негізделген Раункиердің биологиялық типтер жүйесі қолданылады.

Голарктиканың суық аймағының барлық өсімдіктеріндегідей, мұнда да түрлердің басым көпшілігі (70%) гемикриптофиттерге жатады (кесте 4). Ертіс флористикалық аймағында гаметофиттердің, фанерофиттердің және терофиттердің үлесі бар. Кесте 4-те Fabaceae тұқымдасының Раункиерге [31] сәйкес тіршілік формаларының топтастырылуы көрсетілген.

**Қорытынды.** Ертіс аймағының флорасын (экспедициялық сапарлардың, жиналған гербарий материалдарының өңделуін және әдебиетті талдау көмегімен) зерттеу нәтижесінде бұршақ тұқымдастарының түрлік құрамының түгенделуі жүргізілді. Оның негізінде Ертіс

аймағының бұршақ тұқымдастарының өкілдерінің тізімі жасалды.

Тұқымдастың таксономиялық, биоморфологиялық талдау жұмыстары жүргізіліп, тіршілік формалары белгіленді. Тұқымдас өкілдерінің пайдалы жабайы топтарының құрамы анықталды.

Нәтижелер бойынша қорытынды келесілерде жатыр:

- Ертіс флористикалық аймағының бұршақ тұқымдастарының түгенделуі нәтижесінде 14 туысқа жататын 40 түр анықталды.

Тіршілік формаларының талдауы келесі топтар бойынша өсімдіктердің бөлінуін көрсетті: бұталар (27.5%), шала бұталар мен бұташықтар (5%), көпжылдық (57.5%), біржылдық және екіжылдық өсімдіктер (10%).

Ертіс аймағының бұршақ тұқымдастарының экономикалық шоғырын зерттеу нәтижесінде оның келесі өсімдіктер тобынан тұратындығы анықталды: ксерофилдер (37.5%), мезофилдер (17.5%), ксеромезофилдер (15%), мезоксерофилдер (22.5%), эвксерофилдер (7.5%).

Тұқымдастықтың туыскандық шоғыры келесідей: *Astragalus*, *Oxytropis*, *Caragana*, *Lotus*, *Trifolium*, *Glycyrrhiza*, *Medicago*, *Melilotus*, *Halimodendron*, *Lathyrus*, *Vicia*, *Onobrychis*, *Ononis*, *Termopsis*.

- Ертіс флористикалық аймағының құрамында бұршақ тұқымдасына жататын өсімдіктердің 2 түрі сирек кездесетін және популяция жағдайын бақылауға мұқтаж болып табылды. Бұл өсімдіктерді қорғау

және бақылау үшін аймақ аумағында қорықшалар құру қажет.

**Қолданған әдебиеттер тізімі**

1. Борисова И.В., Исаченко Т.И., Кали Аралбаев Н.К. Флора Зайсанской котловины, её анализ и генезис // Автореферат диссерт. докт. биол. наук. – Алматы, 1997. – 58 с.
2. Жумадилов Б.З. Флора Ертысского флористического округа Восточно-Казахстанской степной провинции. Монография. – Павлодар, 2015 – 207 с.
3. Болатбаев Т.Б. Естественные кормовые ресурсы Павлодарской области // Диссертация на соиск. канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1972. – 173 с.
4. Крылов П.Н. Ботанический материал, собранный Г.Н. Потаниным в Восточной части Семипалатинской губернии в 1863 и 1864 гг. и свод предыдущих исследований. // Изв. Император. Томского университета, 1891. – Т.4 – Отд.2 – С. 1-106
5. Растительность степей Северного Казахстана. М.: Изд. АН СССР, серия 3, Геоботаника. М.–Л., 1961. – Вып.13. – 525 с.
6. Гордягин А.Я. Растительность Татарской Республики // Географическое описание ТАССР. М., 1922. – Ч.1, 279 с.
7. Танфильев Г.И. Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского округа. Тр. Геолог.части каб., Т.2, Вып.1. – 1902. – 261 с.
8. Танфильев Г.И. Главнейшие черты растительности России. М.,1903. – С. 315 – 474.
9. Келлер Б.А. Ботанико-географические исследования в Зайсанском уезде Семипалатинской области. Очерк растительности «Кальдджарской долины» // Тр.почв.–ботан.экспедиции. Ч.2. Ботан.иссл.1908 года. СПб, 1911. – 209 с.
10. Крашенников И.М. Киргизские степи как объект ботанико–географического анализа и синтеза. // Изв.главн.ботан.сада, 1923. – Т.22, Вып.1. –С. 3 – 31.
11. Крылов П.Н. Очерк растительности Томской Губернии. – Томск, 1898. – С. 1 – 26.
12. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – Москва: Наука, 1977. – 198 с.
13. Флора СССР – Москва, 1934–1961. Т.1-30.
14. Флора Казахстана – Алма-Ата, 1956–1966. Т.1-9.
15. Флора Сибири в 14 тт. / Под ред. Г.А.Пешковой. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1996.
16. Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. – Томск: изд-во Томск. ун-та, 1929-1964. – Т.1-12.
17. Растения Центральной Азии. Под ред. В.И. Грубова. – М.–Л.: Наука, 1966-1988. – Вып. 2-8 а.
18. Иллюстрированный определитель растений Казахстана / Под ред. В.П.Голоскокова. – Алма-Ата: Наука, 1969. – Т.1-2.
19. Павлов Н.В. Дикие полезные и технические растения СССР. – Москва, 1942. – 640 с.
20. Павлов М.В. Растительное сырье Казахстана. – М.–Л., 1947. – 552 с.
21. Верещагин В.И., Соболевская К.А., Якубова А.И. Полезные растения Западной Сибири. – М.–Л., 1959. – 347 с.
22. Растительные ресурсы СССР. – Л.: Наука, 1985-1988. – Т.1-4.
23. Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР. Атлас. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1983. – 208 с.
24. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М., 1976. – 340 с.
25. Быков Б.А. Научные основы охраны живой природы. // Охрана растительного мира Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1979. – С. 5-14.
26. Байтулин И.О. Состояние и перспективы охраны растений Казахстана. // Охрана редких видов растений и растительности Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1987. – С. 3-79.

27. Белоусова Л.С., Денисова Л.В., Никитина С.В. Охрана редких и исчезающих растений в СССР / Красная Книга // Охрана растительного мира Казахстана. – Алма-ата: Наука, 1979. – С. 14-20.

28. Байтенов М.С. В мире редких растений. – Алма-Ата: Кайнар, 1986. – 176 с.

29. Серебрякова Т.И. Экологические группы и жизненные форм растений // Ботаника, анатомия и морфология растений. – М.: Просвещение, 1978. С. 331-336.

30. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Высшая школа, 1962. – 378с.

31. Raunkiaer C. The life form of plants and Statistical plant geography. – Oxford? 1934. – 632 p.

### References

1 Aralbayev N.K. Flora Zaysanskoy kotloviny. eye analiz i genezis // Avtoreferat dissert. dokt. biol. nauk. – Almaty. 1997. – 58 s.

2 Zhumadilov B.Z. Flora Ertyskogo floristicheskogo okruga Vostochno-Kazakhstanskoy stepnoy provintsii. Monografiya. – Pavlodar. 2015 – 207 s.

3 Bolatbayev T.B. Estestvennyye kormovyye resursy Pavlodarskoy oblasti // Dissertatsiya na soisk. kand. biol. nauk. – Alma-Ata. 1972. – 173 s.

4 Krylov P.N. Botanicheskiy material. sobranny G.N. Potaninyim v Vostochnoy chasti Semipalatinskoy gubernii v 1863 i 1864 gg. i svod predydushchikh issledovaniy. // Izv. Imperator. Tomskogo universiteta. 1891. – T.4 – Otd.2 – S. 1-106

5 Rastitelnost stepey Severnogo Kazakhstana. M.: Izd. AN SSSR. seriya 3. Geobotanika. M.–L.. 1961. – Vyp.13. – 525 s.

6 Gordyagin A.Ya. Rastitelnost Tatarskoy Respubliki // Geograficheskoye opisaniye TASSR. M.. 1922. – Ch.1. 279 s.

7 Tanflyev G.I. Baraba i Kulundinskaya step v predelakh Altayskogo okruga. Tr. Geolog.chasti kab.. T.2. Vyp.1. – 1902. – 261 s.

8 Tanflyev G.I. Glavneyshiye cherty rastitelnosti Rossii. M..1903. – S. 315 – 474.

9 Keller B.A. Botaniko-geograficheskoye issledovaniya v Zaysanskom uyezde Semipalatinskoy oblasti. Ocherk rastitelnosti «Kaldzharskoy doliny» // Tr.pochv.–botan. ekspeditsii. Ch.2. Botan.issl.1908 goda. SPb. 1911. – 209 s.

10 Krashennikov I.M. Kirgizkiye stepi kak obyekt botaniko–geograficheskogo analiza i sinteza. // Izv.glavn.botan.sada. 1923. – T.22. Vyp.1. –S. 3 – 31.

11 Krylov P.N. Ocherk rastitelnosti Tomskoy Gubernii. – Tomsk. 1898. – S. 1 – 26.

12 Skvortsov A.K. Gerbariy. Posobiye po metodike i tekhnike. – Moskva: Nauka. 1977. – 198 s.

13 Flora SSSR – Moskva. 1934 –1961. T.1-30.

14 Flora Kazakhstana – Alma-Ata. 1956 –1966. T.1-9.

15 Flora Sibiri v 14 tt. / Pod red. G.A.Peshkovoy. – Novosibirsk: Nauka. Sibirskaya izdatelskaya firma RAN. 1996.

16 Krylov P.N. Flora Zapadnoy Sibiri. – Tomsk: izd-vo Tomsk. un–ta. 1929-1964. – T.1-12.

17 Rasteniya Tsentralnoy Azii. Pod red. V.I. Grubova. – M.–L.: Nauka. 1966-1988. – Vyp. 2-8 a.

18 Illyustrirovannyi opredelitel rasteniy Kazakhstana / Pod red. V.P.Goloskokova. – Alma-Ata: Nauka. 1969. – T.1-2.

19 Pavlov N.V. Dikiye poleznyye i tekhnicheskiye rasteniya SSSR. – Moskva. 1942. – 640 s.

20 Pavlov M.V. Rastitelnoye syrye Kazakhstana. – M.–L.. 1947. – 552 s.

21 Vereshchagin V.I., Sobolevskaya K.A., Yakubova A.I. Poleznyye rasteniya Zapadnoy Sibiri. – M.–L.. 1959. – 347 s.

22 Rastitelnyye resursy SSSR. – L.: Nauka. 1985-1988. – T.1-4.

23 Arealy lekarstvennykh i rodstvennykh im rasteniy SSSR. Atlas. – L.: Izd-vo Leningradskogo universiteta. 1983. – 208 s.

24 Atlas arealov i resursov lekarstvennykh rasteniy SSSR. – M.. 1976. – 340 s.

25 Вукон В.А. *Nauchnyye osnovy okhrany zhivoy prirody. // Okhrana rastitelnogo mira Kazakhstana. – Alma-Ata: Nauka. 1979. – S. 5-14.*

26 Baytulin I.O. *Sostoyaniye i perspektivy okhrany rasteniy Kazakhstana. // Okhrana redkikh vidov rasteniy i rastitelnosti Kazakhstana. – Alma-Ata: Nauka. 1987. – S. 3-79.*

27 Belousova L.S., Denisova L.V., Nikitina S.V. *Okhrana redkikh i ischezayushchikh rasteniy v SSSR / Krasnaya Kniga. // Okhrana rastitelnogo mira Kazakhstana. – Alma-ata: Nauka. 1979. – S. 14-20.*

28 Baytenov M.S. *V mire redkikh rasteniy. – Alma-Ata: Kaynar. 1986. – 176 s.*

29 Serebryakova T.I. *Ekologicheskiye gruppy i zhiznnyye form rasteniy // Botanika. anatomiya i morfologiya rasteniy. – M.: Prosveshcheniy. 1978. S. 331-336.*

30 Serebryakov I.G. *Ekologicheskaya morfologiya rasteniy. – M.: Vysshaya shkola. 1962. – 378s.*

31 Raunkiaer C. *The life form of plants and Statistical plant geography. – Oxford? 1934. – 632 p.*

### **Изучение семейства Fabaceae во флористической зоне Иртыша, его экологии и биологии**

#### **Аннотация**

Впервые обобщены многолетние материалы по семейству Fabaceae Ертысского флористического округа. Флора Ертысского флористического округа наряду с методом анализа селективных образцов была детально изучена с помощью маршрутного метода. В Ертысском флористическом округе было зарегистрировано 40 видов семейства Fabaceae, относящихся к 14 родам. К их числу относятся представители семейства бобовых, обнаруженные в ходе исследования и представленные в литературе о природных ценозах. При полевых исследованиях были изучены экологические характеристики видов. Анализ жизненных форм предста-

вителей семейства Fabaceae Ертысского флористического округа показывает, что здесь широко распространены травянистые растения. Анализ таксономической структуры показывает, что флора претерпевает сложные изменения в результате процесса ксерофитизации. Характер процесса, протекающего среди представителей семейства Fabaceae позволяет дать ему оценку и проследить тенденции изменений в будущем.

**Ключевые слова:** флора, Ертыс, вид, род, семейство, Fabaceae, бобовые

### **Study of the Fabaceae family in the floristic zone of the Irtysh, its ecology and biology**

#### **Summary**

Pioneering work on the topic of the Fabaceae family of the Yertis floristic district are summarized. The flora of the Yertis floristic district, along with the method of analysis of selective samples, was studied in detail using the route method. In the Yertis floristic district, 40 species of the Fabaceae family belonging to 14 genera were registered. Their representatives include representatives of legumes discovered during the study and presented in the literature on natural values. During field studies, the ecological characteristics of the species were studied. Analysis of life forms of representatives of the Fabaceae family shows that herbaceous plants are widespread here. An analysis of the taxonomic structure shows that the flora undergoes complex changes as a result of the xerophytization process. The nature of the process taking place among the representatives of the Fabaceae family allows one to assess it and trace the tendencies of changes in the future.

**Key words:** flora, Yertis, species, genera, family, Fabaceae, legume.

---

## INFLUENCE OF ALIMENTARY DEPRIVATION ON MORPHOFUNCTIONAL STATE OF THE RAT'S PANCREAS

---

**R.V. Yanko**

*Bogomoletz Institute of Physiology National Academy of Sciences of Ukraine,  
Kiev, Ukraine*

---

### **Summary**

*Literature data on the effect of alimentary deprivation (AD) on the morphological and functional changes in the pancreas, especially its exocrine part, are rare. The study of morphological changes in the exo- and endocrine pancreas of rats, after exposure to AD, was the aim of our research. Experimental rats received a diet that was reduced in weight by 30%. Access to water was free. The duration of the experiment was 28 days. Rats were decapitated under light ether anesthesia. For histological studies of the pancreas, samples were taken from its central part (body). Morphometric measurements of the gland were carried out using the computer program "Image J". It was revealed that in the exocrine pancreas of adult rats that were on AD, the area of acinus and nucleus of exocrinocytes increased, the number of nucleolus increased, the nuclear-cytoplasmic ratio and the height of the epithelium of the acinus increased. The increase in the activity of the endocrine pancreas, after exposure to AD, indicated by an increase in its following parameters: area (by 108%), number of Langerhans islets (by 34%), their size and number of endocrinocytes (by 55%). Also in the gland of these animals a decreased in the width of the layers of interlobular and interacinus connective tissue by 28%, which improves conditions for the course of metabolic processes. Thus, the effect of AD is accompanied by the appearance of morphological signs of an increased in the*

*activity of both the exocrine and endocrine (to a greater extent) pancreas in adult rats.*

**Key words:** *alimentary deprivation, pancreas, morphometry.*

*Nutritional restriction is known to improve glucose regulation, increases resistance to stress and suppresses inflammation. During starvation, cells activate pathways that enhance internal defenses against oxidative and metabolic stress, as well as those that remove or repair damaged molecules [1, 2]. During the fasting period, cells participate in tissue-specific growth and plasticity processes. Animal studies have consistently shown a reliable effect of restricted nutrition on a wide range of chronic diseases, including obesity, diabetes, cardiovascular and endocrine disorders, tumors and neurodegenerative brain diseases [3-5].*

*However, despite the well-studied effect of alimentary deprivation (AD) on the body, there is insufficient literature on its effect on the morpho-functional activity of the pancreas, and the results are often contradictory. Most studies have examined the effects of AD on the endocrine pancreas [6, 7]. It is known that starvation causes physiological changes in the endocrine pancreas, namely - changes in insulin secretion, metabolism of Langerhans islets and redox state of  $\beta$ -cells [8]. We have not found any literature data on how the histomorphological structure of the exocrine pancreas changes in AD.*

*Therefore, the study of morphological changes in the exo- and endocrine pancreas of rats, after exposure to food deprivation, was the aim of our research.*

**Materials and methods.** The experiment was made on 24 wistar rats. The age of the animals was 15 months, weight  $420 \pm 10$  g. Rats were divided into 2 groups (12 animals each): I – control animals, II – experimental rats, which received a reduced weight (30%) diet. The daily ration for control rats was 20 g (65 kcal) of specialized feed, and for experimental rats exposed 14 g (45 kcal). This level of calorie reduction in the diet according to the classification of McKay C.M. belong to the "soft" AD, able to prolong life, increase the efficiency of molecular and cellular systems, increase the adaptive capacity of the organism. Access to water was free. The duration of the experiment was 28 days. Rats were decapitated under light ether anesthesia. Rats were done according to the provisions of the Helsinki Declaration of 1975 and its revision in 1983.

Histological, morphometric and statistical methods of research were used. From the pancreas of each rat took 5 samples of tissue, from which histological preparations were made according to the standard technique: fixed in the liquid Bowen, dehydrated in alcohols of increasing concentration (from 70 to 96 °) and dioxane. The obtained samples were poured into paraffin. Paraffin sections, 5-6  $\mu\text{m}$  thick, were made on the sleigh microtoma, stained with Bemer's hematoxylin and eosin and Van Gizon method [9]. Photography of micropreparations was carried out on the microscope "Nikon Eclipse E100" (Japan). The morphometric dimensions of the gland were performed using the computer program "Image J".

In the exocrine pancreas, such morphological structures as: diameter and area of acinuses, height and area of exocrinocytes, their nucleus and cytoplasm were measured, and the number of nucleolus

in cell nucleus and their amount in acinus were considered. The activity of the endocrine pancreas was evaluated by: the number of pancreatic islets (per unit area of  $0.25 \text{ mm}^2$ ), the number of endocrinocytes in them, the area and diameter of the islets and the density of cell location. To determine the state of connective tissue elements in the gland, the width of the interlobular and interacinus connective tissue layers was measured. The method of imposing point morphometric nets determined the area (relative) of the exo- and endocrine part, as well as stroma in the gland [10, 11].

For statistical research was used software "Statistica 6.0 for Windows" (StatSoft, USA) and "Exel 2010" (Microsoft, USA). The normality of the distribution of digital arrays was checked using Pearson's test. All research results were subject to the law of normal distribution. The criterion for the Student's t-test was used to evaluate the difference between the control and the experimental group. The differences in the value  $p < 0.05$  were considered reliable.

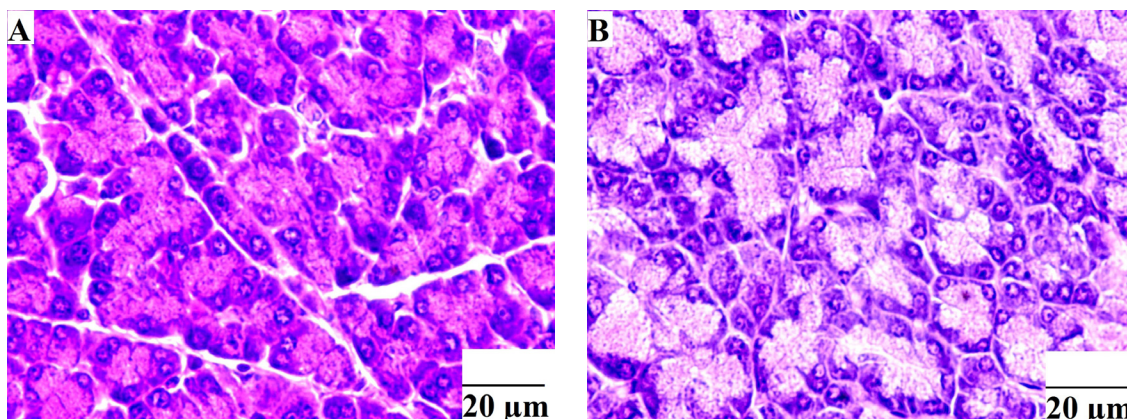
**Results and discussion.** The body weight of control rats during the experiment had a slight tendency to increase, and animals that were on AD, by contrast, decreased by 11%. In experimental rats, the absolute weight of the pancreas remained at the control level, while its relative weight was probably higher by 23% ( $p < 0.05$ ) (Table 1).

It was found that in the exocrine pancreas of rats exposed to AD, the acinus had a rounded, oval and elongated shape. Inside the acinus is lined with exocrinocytes, which are narrowed part (top) directed to the center of the acinus, and the opposite, expanded (base) – outward. The cytoplasm of the cells had a well-defined granularity. The nucleus was located at the base, where the grain size was less pronounced, and contained nucleolus. Acinuses were united in lobes which are externally covered with a connective tissue cover (Fig. 1).

Table 1. Body and pancreas mass (n = 12; M ± m)

Indicators	Body mass, g		Pancreas mass	
	Start of the experiment	End of the experiment	Absolute, mg	Relative (mg/g body weight)
Control	430±7	440±8	795±7	1,81±0,08
Experience	426±13	379±13*	860±10	2,23±0,10*

Note: here and in table 2 \*p<0,05 – compared with the control



Picture 1. Microphotograph of the exocrine pancreas of control (A) and experimental (B) rats. Hematoxylin and eosin stain. X800

The influence of AD led to an increase in the average area of acinus by 33% compared to the control. At the same time, the area of exocrinocytes and their cytoplasm did not change. The area of the nucleus increased by 10%, which led to a probable increase in the nuclear-cytoplasmic ratio by 12%. The number of nucleolus in the nucleus of exocrinocytes of experimental rats was by 37% (p<0.05) greater than in the control. Hyperplasia of nucleolus indicates the

activation of the protein-synthetic function of cells, or increased physiological regeneration at the intracellular level [12]. In the pancreas of animals affected by AD, found an increase in the height of the acinus epithelium by 11% (p<0,05) and the number of exocrinocytes placed in them (by 9%) compared with the control (Table 2). The change in these parameters indicates the activation of the functional state of the exocrine pancreas after exposure to AD.

Table 2. Morphometric parameters of the pancreas (n = 12; M ± m)

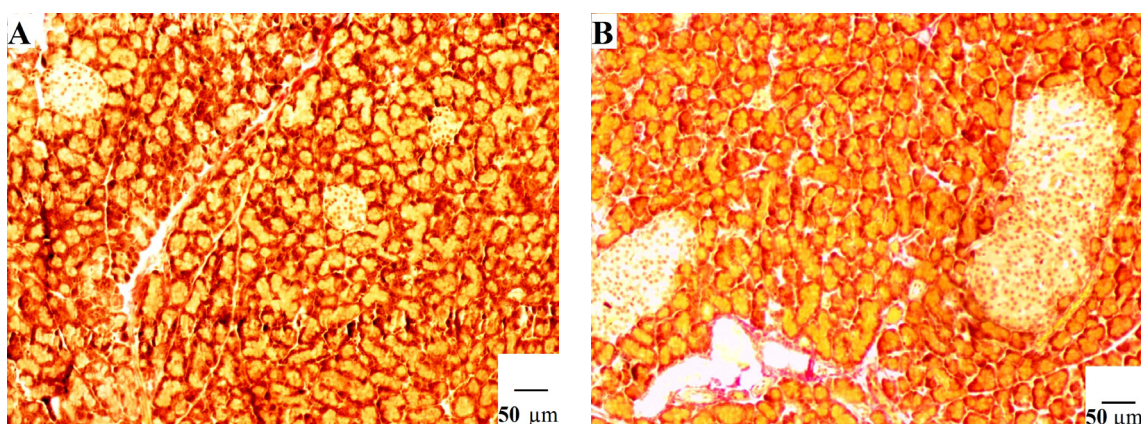
Indicators	Control	Experience
<b>Exocrine part</b>		
Relative area, %	73,2±1,7	71,3±1,5
The diameter of the acinus, µm	27,7±0,71	30,6±0,5
Acinus cross-sectional area, µm <sup>2</sup>	692±16	922±27*
Area, µm <sup>2</sup> :		
exocrinocyte	120,6±2,5	120,6±4,8
nucleus	17,6±0,4	19,4±0,5*



cytoplasm	103±2,6	101,2±4,5
Nuclear-cytoplasmic ratio	0,170±0,006	0,190±0,008*
The number of nucleolus in the exocrinocyte, pcs	1,48±0,05	2,03±0,11*
Height of the acinus epithelium, μm	11,2±0,2	12,4±0,3*
The number of exocrinocytes in the acinus, pcs	7,8±0,2	8,5±0,4
<b><u>Endocrine part</u></b>		
Relative area, %	2,6±0,5	5,4±0,5*
Amount of the islets (by 0.25 mm <sup>2</sup> ), pcs	0,09±0,10	1,21±0,05*
Area of the islets, μm <sup>2</sup>	9538±92	15070±149*
Diameter of the islets, μm	93,8±3,9	129,2±6,2*
The number of endocrinocytes in the islets, pcs	119,8±16,8	185,3±9,3*
Endocrinocyte density in the islets, pcs / μm <sup>2</sup>	0,013±0,001	0,012±0,001
<b><u>Connective tissue</u></b>		
Relative area, %	24,2±1,0	23,3±1,5
Stromal-parenchymal index	0,32±0,02	0,30±0,02
Width of layers of connective tissue, μm		
interlobular	3,81±0,32	2,73±0,15*
interacinus	0,96±0,02	0,69±0,02*

The endocrine pancreas occupies a much smaller part of the pancreatic tissue. It is formed by the Langerhans islets (LI), which are dispersed in the gland. LI are separated from the acinus by a thin connective tissue layer and are clusters

of endocrinocytes permeated by a dense network of capillaries [13]. The LI shape of the experimental animals is mostly round and oval, elongated islands are less often visualized (Fig. 2).



Picture 2. Microphotograph of the endocrine pancreas of control (A) and experimental (B) rats. Van Gieson stain. X200

Significant structural changes were found in the endocrine pancreas of experimental animals after exposure to AD. Thus, they observed a probable increase the area of the endocrine pancreas by 108%. The average number of LI (0,25 mm<sup>2</sup>) was 1.21, which was 34% more than the control level. The area and diameter of the LI probably increased by 58% and 38% respectively. The number of endocrinocytes in the LI of experimental rats was by 55% higher ( $p < 0.05$ ) compared with controls (Table 2; Fig. 2). The change in these parameters indicates a significant activation of the endocrine pancreas of adult animals after exposure to AD.

The capsule and stroma of the organ are part of the connective tissue formations of the pancreas. In the latter, acinar, islet and interacinous connective tissue (CT) is divided; connective tissue membranes of particles and lobules; interlobar and interlobular CT, as well as CT, which surrounds blood vessels and excretory ducts. All these formations have a similar structure and pass into each other without sharp boundaries. But each of the elements of the CT framework has the features of architecture, qualitative and quantitative composition of fibrous structures, the amount of basic substance, the number and shape of fibroblasts [13, 14].

We found that in the pancreas of rats, after exposure to AD, the number of stroma decreased. This is evidenced by the probably smaller width of the interlobular and interacinous CT layers by 28% (Table 2). Connective tissue is included in the histo-hematic barrier, and reducing its number and thickness of layers facilitates the transport of oxygen to the parenchymal elements of the gland, improves the conditions for metabolism, promotes better penetration of hormones through the histohematological barrier into the blood.

The positive role of starvation in pancreas has been identified by other researchers. In experiments on mice with

induced diabetes mellitus, which were on a restricted diet, a decrease in the symptoms of this pathology was found. Thus, in these animals  $\beta$ -cell proliferation increased, symptoms of diabetes were eliminated, insulin secretion and glucose homeostasis were restored [6]. However, the mechanism by which restricted nutrition affects  $\beta$ -cell function remains unclear. Another study showed that 8-week-old Sprague-Dawley rats fed a 30% reduced calorie diet had higher  $\beta$ -cell activity, as evidenced by early insulin secretion in an intra-abdominal glucose tolerance test than in control animals. In addition, animals after exposure to restricted nutrition had a greater mass of  $\beta$ -cells and their proliferation in the pancreas [15]. It was found that AD can inhibit the development and delay the progression of pancreatic intraepithelial tumors [16]. Other authors have investigated that interval starvation has a significantly greater anti-cancer effect in the pancreas of genetically modified mouse models than the constant effect of restricted nutrition. Other authors observed that exposure to 40% of restricted nutrition alters  $\beta$ -cell dysfunction and insulin resistance, restores glucose homeostasis, activates  $\beta$ -cell autophagy in mice [17]. However, another study in one-month-old female rats showed that interval fasting (1 day complete fasting / 1 day regular diet) for 12 weeks reduced the weight of the pancreas, activated apoptosis in LI, promotes dysfunction  $\beta$ -cells [7].

Thus, the analysis of the literature once again confirms the ambiguity of the data on the morpho-functional state of the endocrine pancreas of animals that received limited nutrition. It depends on the type of starvation, the duration of the experiments, the age and sex of the animals, etc. All this leads to the continuation of research in this area.

**Conclusion.** Thus, the 28-day effect of a reduced weight diet (by 30%) has morphological signs activation of exocrine and endocrine (to a greater extent)

pancreas in adult rats. In the exocrine part, the area of acinus, cell nucleus and the number of nucleolus increased, the nuclear-cytoplasmic ratio and the height of the epithelium of acinus increased. The increase in the activity of the endocrine pancreas, after exposure to AD, indicated by an increase in its following parameters: area, number of LI, their size and number of endocrinocytes. Reducing the amount of connective tissue in the gland facilitates the transport of oxygen to its parenchymal elements and improves the conditions for metabolism. These data can have both theoretical and practical role when using AD to improve the function of pancreas.

### References

1. Cabo R., Mattson M.P. *Effects of intermittent fasting on health, aging, and disease // N Engl J Med.* – 2019. – Vol. 381. – P. 2541-2551. doi: 10.1056/NEJMr1905136.
2. Longo V.D., Mattson M.P. *Fasting: molecular mechanisms and clinical applications // Cell Metab.* – 2014. – Vol. 19. – № 2. – P. 181-192. doi: 10.1016/j.cmet.2013.12.008.
3. Speakman J.R., Mitchell S.E. *Caloric restriction // Mol Aspects Med.* – 2011. – Vol. 32. – P. 159-221.
4. Weiss E.P., Fontana L. *Caloric restriction: powerful protection for the aging heart and vasculature // Am J Physiol Heart Circ Physiol.* – 2011. – Vol. 301. – № 4. – P. H1205-H1219. doi: 10.1152/ajpheart.00685.2011.
5. Yanko R.V., Levashov M.I. *Effect of interval fasting on morphological changes in the rat thyroid gland of different age // Biological sciences of Kazakhstan.* – 2021. – № 1. – P. 8-18. doi: 10.52301/1684-940X-2021-1-8-18.
6. Cheng C.W., Villani V., Buono R., Wei M., Kumar S., Yilmaz O.H., Cohen P., Sneddon J.B., Perin L., Longo V.D. *Fasting-mimicking diet promotes Ngn3-driven b-cell regeneration to reverse diabetes // Cell.* – 2017. – Vol. 168. – № 5. – P. 775-788. doi: 10.1016/j.cell.2017.01.040.
7. Munhoz A.C., Vilas-Boas E.A., Panveloski-Costa A.C., Leite J.S.M., Lucena C.F., Riva P., Emilio H., Carpinelli A.R. *Intermittent fasting for twelve weeks leads to increases in fat mass and hyperinsulinemia in young female Wistar rats // Nutrients.* – 2020. – Vol. 12. – № 4. – P. 1029. doi:10.3390/nu12041029.
8. Bonassa A.M., Carpinelli A.R. *Intermittent fasting for three months decreases pancreatic islet mass and increases insulin resistance in Wistar rats // Endocrine Abstracts.* – 2018. – Vol. 56. – P. 519. doi: 10.1530/endoabs.56.P519.
9. Журавлева С.А. *Гистология. Практикум.* Минск: Вышэйшая школа, 2013.
10. Янко Р.В., Левашов М.И. *Морфологические отличия поджелудочной железы нормо- и гипертензивных крыс после сочетанного воздействия прерывистой гипоксии и мелатонина // Журнал Белорусского государственного университета. Биология.* – 2021. – № 1. – С. 3-11. doi: 10.33581/2521-1722-2021-1-3-11.
11. Adeyemi D., Komolafe O.O., Obuotor E., Obuotor E.M., Abiodun A.A., Adenowo T.K. *Histomorphological and morphometric studies of the pancreatic islet cells of diabetic rats treated with extracts of Annona muricata // Folia Morphol.* – 2010. – Vol. 69. – № 2. – P. 92-100.
12. Boisvert F., Konningsbruggen S., Navascues J., Lamond A. *The multifunctional nucleolus // Nature Reviews Molecular Cell Biology.* – 2007. – Vol. 8. – № 7. – P. 574-585.
13. Longnecker D.S. *Anatomy and histology of the pancreas. Pancreapedia: Exocrine Pancreas Knowledge Base.* – 2021. doi: 10.3998/panc.2021.01.
14. Purice G.I., Onose G. *Microanatomical study of the human pancreatic made on necroptic pieces // J Med Life.* – 2012. – № 5 (Spec Issue). – P. 102-109.

15. He X.Y., Zhao X.L., Gu Q., Shen J.P., Hu Y., Hu R.M. Calorie restriction from a young age preserves the functions of pancreatic  $\beta$  cells in aging rats // *Tohoku J Exp Med.* – 2012. – Vol. 227. – № 4. – P. 245-252.

16. Lanza-Jacoby S., Yan G., Radice G., LePhong C., Baliff J., Hess R. Calorie restriction delays the progression of lesions to pancreatic cancer in the LSL-KrasG12D; Pdx-1/Cre mouse model of pancreatic cancer // *Exp Biol Med (Maywood).* – 2013. – Vol. 238. – № 7. – P. 787-797. doi: 10.1177/1535370213493727.

17. Chen Y., Ling L., Su G., Han M., Fan X., Xun P., Xu G. Effect of intermittent versus chronic calorie restriction on tumor incidence: A systematic review and meta-analysis of animal studies // *Scientific Reports.* – 2016. – № 6. – P. 33739. doi: 10.1038/srep33739.

### References

1. Cabo R., Mattson M.P. Effects of intermittent fasting on health, aging, and disease // *N Engl J Med.* – 2019. – Vol. 381. – P. 2541-2551. doi: 10.1056/NEJMr1905136.

2. Longo V.D., Mattson M.P. Fasting: molecular mechanisms and clinical applications // *Cell Metab.* – 2014. – Vol. 19. – № 2. – P. 181-192. doi: 10.1016/j.cmet.2013.12.008.

3. Speakman J.R., Mitchell S.E. Caloric restriction // *Mol Aspects Med.* – 2011. – Vol. 32. – P. 159-221.

4. Weiss E.P., Fontana L. Caloric restriction: powerful protection for the aging heart and vasculature // *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* – 2011. – Vol. 301. – № 4. – P. H1205-H1219. doi: 10.1152/ajpheart.00685.2011.

5. Yanko R.V., Levashov M.I. Effect of interval fasting on morphological changes in the rat thyroid gland of different age // *Biological sciences of Kazakhstan.* – 2021. – № 1. – P. 8-18. doi: 10.52301/1684-940X-2021-1-8-18.

6. Cheng C.W., Villani V., Buono R., Wei M., Kumar S., Yilmaz O.H., Cohen P., Sneddon J.B., Perin L., Longo V.D. Fasting-mimicking diet promotes Ngn3-driven b-cell regeneration to reverse diabetes // *Cell.* – 2017. – Vol. 168. – № 5. – P. 775-788. doi: 10.1016/j.cell.2017.01.040.

7. Munhoz A.C., Vilas-Boas E.A., Panveloski-Costa A.C., Leite J.S.M., Lucena C.F., Riva P., Emilio H., Carpinelli A.R. Intermittent fasting for twelve weeks leads to increases in fat mass and hyperinsulinemia in young female Wistar rats // *Nutrients.* – 2020. – Vol. 12. – № 4. – P. 1029. doi:10.3390/nu12041029.

8. Bonassa A.M., Carpinelli A.R. Intermittent fasting for three months decreases pancreatic islet mass and increases insulin resistance in Wistar rats // *Endocrine Abstracts.* – 2018. – Vol. 56. – P. 519. doi: 10.1530/endoabs.56.P519.

9. Zhuravleva S.A. *Gistologiya. Praktikum.* Minsk: Vysheyschaya shkola, 2013.

10. Yanko R.V., Levashov M.I. Morfologicheskiye otlichiya podzheludochnoy zhelezy normo- i gipertenzivnykh kryys posle sochetannogo vozdeystviya preryvistoy gipoksii i melatonina // *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya.* – 2021. – № 1. – S. 3-11. doi: 10.33581/2521-1722-2021-1-3-11.

11. Adeyemi D., Komolafe O.O., Obuotor E., Obuotor E.M., Abiodun A.A., Adenowo T.K. Histomorphological and morphometric studies of the pancreatic islet cells of diabetic rats treated with extracts of *Annona muricata* // *Folia Morphol.* – 2010. – Vol. 69. – № 2. – P. 92-100.

12. Boisvert F., Konningsbruggen S., Navascues J., Lamond A. The multifunctional nucleolus // *Nature Reviews Molecular Cell Biology.* – 2007. – Vol. 8. – № 7. – P. 574-585.

13. Longnecker D.S. *Anatomy and histology of the pancreas.* *Pancreapedia:*

*Exocrine Pancreas Knowledge Base.* – 2021. doi: 10.3998/panc.2021.01.

14. Purice G.I., Onose G. *Microanatomical study of the human pancreatic made on necroptic pieces // J Med Life.* – 2012. – № 5 (Spec Issue). – P. 102-109.

15. He X.Y., Zhao X.L., Gu Q., Shen J.P., Hu Y., Hu R.M. *Calorie restriction from a young age preserves the functions of pancreatic  $\beta$  cells in aging rats // Tohoku J Exp Med.* – 2012. – Vol. 227. – № 4. – P. 245-252.

16. Lanza-Jacoby S., Yan G., Radice G., LePhong C., Baliff J., Hess R. *Calorie restriction delays the progression of lesions to pancreatic cancer in the LSL-KrasG12D; Pdx-1/Cre mouse model of pancreatic cancer // Exp Biol Med (Maywood).* – 2013. – Vol. 238. – № 7. – P. 787-797. doi: 10.1177/1535370213493727.

17. Chen Y., Ling L., Su G., Han M., Fan X., Xun P., Xu G. *Effect of intermittent versus chronic calorie restriction on tumor incidence: A systematic review and meta-analysis of animal studies // Scientific Reports.* – 2016. – № 6. – P. 33739. doi: 10.1038/srep33739.

**Тамақтанудың азаюының негізі егеуқұйрықтардың морфофункционалдық жағдайына әсері**

**Аңдатпа**

Ұйқы безіндегі морфофункционалды өзгерістерге, әсіресе оның экзокриндік бөлігіне тамақ өнімдері әсері туралы әдеби деректер Біздің жұмысымыздың мақсаты тамақ өнімдері ұшырағаннан кейін ересек егеуқұйрықтардың экзо мен экзокриндік бөлігіндегі морфологиялық өзгерістерді және экзокриндік бөлігін зерттеу болды. Науқастың егеуқұйрықтары азық-түлік диетасын алды, бұл салмақпен 30% төмендеді. Суға қол жеткізу тегін болды. Тәжірибенің ұзақтығы 28 күн болды. Егеуқұйрықтар

жеңіл эфир анестезиясы бойынша жарияланды. Ұйқы безінің орталық бөлігінен (бездің денесі), гистологиялық препараттар стандартты әдістеме бойынша жүргізілді. Гландың морфометриясы j компьютерлік бағдарламасын пайдаланып сандық суреттерге жасалды. Тамақ өнімдері, акиналдың ауданы, экинустың ауданы, экинустың ауданының экзокриндік бөлігінде экзокриннің экзокриндік бөлігінде экзокриноциттер ядролары көбейді, ядролардың саны, ядролық-цитоплазмалық қатынас саны және акин эпителийінің биіктігі, ұлғайды. Тәжірибелік егеуқұйрықтардың бездерінің экзокриндік бөлігінде, атап айтқанда, морфологиялық өзгерістер болды, атап айтқанда: оның салыстырмалы ауданы (108% -ға) Сондай-ақ, олар өздеріне орналастырылған, экзокриноциттердің жоғарылауы (55%). Сондай-ақ, осы жануарлардың бездерінде Интернационалдық және күшейтілген тіндердің енінің төмендеуі 28% -ға төмендеді, бұл метаболизмнің шығуы үшін жағдайды жақсартады. Осылайша, температурадан тысқұйрықтың әсері ұйқы бездерінің егеуқұйрықтарының экзокринді және эндокринінің (үлкен дәрежеде) белсенділігін арттырудың морфологиялық белгілерінің пайда болуымен қатар жүрді.

**Түйінді сөздер:** тамақ өнімдері, ұйқы безі, морфометриялық.

**Влияние алиментарной депривации на морфофункциональное состояние поджелудочной железы крыс**

**Аннотация**

Литературные данные о влиянии алиментарной депривации на морфофункциональные изменения в поджелудочной железе, особенно ее экзокринной

части, единичны. Цель нашей работы состояла в том, чтобы изучить морфологические изменения экзо- и эндокринной части поджелудочной железы взрослых крыс после воздействия алиментарной депривации. Подопытные крысы получали пищевой рацион, который был снижен по массе на 30%. Доступ к воде был свободным. Продолжительность эксперимента составила 28 дней. Крыс декапитировали под легким эфирным наркозом. Для гистологических исследований поджелудочной железы брали образцы из ее центральной части (тела). Морфометрические измерения железы проведены с помощью компьютерной программы «Image J». Обнаружено, что в экзокринной части поджелудочной железы взрослых крыс, которые находились на алиментарной депривации, возросла площадь ацинусов, ядер экзокриноцитов, увеличилось количество ядрышек, ядерно-цитоплазматическое соотношение и высота эпи-

телиа ацинусов. В эндокринной части железы подопытных крыс происходили более интенсивные морфологические изменения, а именно: достоверно возросла ее относительная площадь (на 108%), увеличилось среднее количество островов Лангерганса на единицу площади (на 34%), их линейные размеры, а также количество размещенных у них эндокриноцитов (на 55%). Также в железе этих животных было обнаружено снижение ширины прослоек междолевой и межацинусной соединительной ткани на 28%, что улучшает условия для протекания метаболизма. Таким образом, влияние алиментарной депривации сопровождалось появлением морфологических признаков повышения активности как экзокринной, так и эндокринной (в большей степени) функции поджелудочной железы крыс.

**Ключевые слова:** алиментарная депривация, поджелудочная железа, морфометрия.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЛОФИТА СОЛЕРОС (SALICORNIA) В МОРСКОЙ АКВАПОНИКЕ

**К.М. Аубакирова<sup>1</sup>, Г.А. Шалахметова<sup>2</sup>, С.А. Ашимов<sup>3</sup>, М.С. Кулатаева<sup>1</sup>,  
С.Ж. Сатканов<sup>1</sup>, З.А. Аликулов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,  
г. Нур-Султан, Казахстан

<sup>2</sup>Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

<sup>3</sup>Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,  
г. Нур-Султан, Казахстан

### *Аннотация*

В Казахстане потребление рыб остается на очень низком уровне, что может быть связано с труднодоступностью качественной рыбной продукции. Одним из надежных источников рыбной продукции являются объекты аквакультуры. Для аквакультуры можно эффективно использовать и морскую воду. Наземные системы морской аквакультуры (марикультуры) могут иметь большое значение в удовлетворении спроса на рыбную продукцию. Развитие систем аквакультуры с рециркуляцией соленых вод ограничено отсутствием подходов эффективно очищать соленые сточные воды, в которых накапливается большое количество соединений азота. Содержание токсичного аммонийного азота в воде является показателем степени ее загрязнения. Соль-аккумулирующий галофит солерос (*Salicornia*), благодаря своим физиологическим характеристикам, является перспективным претендентом для выращивания в искусственной замкнутой морской аквапонике. Высокая скорость усвоения аммония солеросом в засоленной среде является функциональной стратегией обеспечения достаточного количества азота при одновременном предотвращении засоления. Поэтому, его интеграция в рециркуляционные системы в качестве биофильтра может

решать проблему обеззараживания воды повышенным содержанием соединений азота. Благодаря способности расти на засоленных почвах у солероса развит целый ряд положительных свойств. В настоящее время из солероса было выделено около девяносто биологически активные вещества. В обзоре представлена возможность использования солероса (*Salicornia*) для интеграции в морскую аквапонике в Казахстане, главным образом, из-за ее естественного распространения на большей части побережья Аральского моря.

**Ключевые слова:** солерос, морская аквапоника, аквакультура, аммонийный азот, рециркуляция

**Введение.** По оценке Продовольственной и сельскохозяйственной Организации объединенных наций (ФАО), аквакультура является одним из активно развивающихся в мире направлений в сфере производства продуктов животного белка, что обосновано ежегодным ростом спроса на рыбную продукцию в мире [1]. В связи с растущим спросом на продукцию морского рыболовства сейчас аквакультура обеспечивает почти 50% мирового производства рыбы, и ожидается, что к 2030 году этот показатель увеличится до 60% [2]. В Казахстане потребление рыб остается на очень низком уровне. Так, если ВОЗ рекомен-

дует потреблять не менее 16 кг рыбной продукции в год на человека, то согласно данным официальной статистики, этот показатель в Казахстане составляет 3–5 килограммов на человека в год, что может быть связано с труднодоступностью качественной рыбной продукции [3]. Поэтому, неотложным требованием времени является увеличение рыбной продукции в нашей республике.

Единственно надежным источником увеличения рыбной продукции являются объекты аквакультуры – выращивание товарной рыбы в индустриальных условиях в искусственных водоемах (бассейны, пруды, установки замкнутого водоснабжения) [1, 4].

Для аквакультур можно эффективным способом использовать морскую воду. Наземные системы морской аквакультуры (т.е. марикультуры) могут иметь большое значение в удовлетворении спроса на рыбную продукцию, [5]. По некоторым данным, для увеличения биологических ресурсов морей имеются многочисленные возможности, однако для развития морской аквакультуры необходимо решать ряд проблем.

Разработка интегрированных систем позволяет использовать отходы рециркуляционных систем аквакультуры в качестве питательных веществ для водных растений, соединяя различные водные контуры с основной системой водоснабжения для производства рыбы. Развитие систем аквакультуры с рециркуляцией соленых вод ограничено неспособностью эффективно очищать соленые сточные воды, в которых накапливается большое количество соединений азота, полученных в результате метаболизма водных организмов [6]. Хорошо известно, что на первой ступени трофических процессов в морской среде стоят растения и бактерии. Если растения выращиваются в заболоченных почвах, взаимодействие между почвой, микроорганизмами и растениями имеет более

высокий потенциал для удаления соединений азота и получения биомассы, которая может быть использована в качестве корма для животных или даже для пищи человека [7].

Основным естественным источником соединений азота в незагрязненном водном объекте является первая ступень органического разложения (биохимическая деградация белковых соединений) с образованием аммония и нитрификация аммонийного азота. Аммиак является наиболее токсичной формой неорганического азота, образующегося в прудовой воде. Он возникает из-за минерализации органического вещества гетеротрофными бактериями и как побочный продукт азотного обмена у большинства водных животных. Содержание аммонийного азота в воде выступает в качестве показателя степени ее загрязнения. Водные нитрифицирующие микроорганизмы окисляют аммонийный азот кислородом до нитритов и нитратов.

На первой стадии процесса нитрификации аммоний окисляется до нитритов, на второй стадии нитриты окисляются до нитратов. А денитрифицирующие микроорганизмы восстанавливают нитриты и нитраты до свободного азота, который выделяется в атмосферу. Нитрит ( $\text{NO}_2^-$ ) – сильный токсин для рыб, если его концентрация превышает 0,1 мг/л. Нитрат ( $\text{NO}_3^-$ ) переносится рыбами даже в сравнительно высокой концентрации [8]. Эти процессы протекают в толще воды с участием кислорода и нитрифицирующих бактерий. Хорошо известно, что нитрификация почвы в соленой среде сильно нарушается из-за ингибирования микробного сообщества, окисляющего аммиак [9]. Из аммония получалась бы ценная пища для растений, если бы он был более устойчивым и не превращался в щелочной среде в токсичный аммиак. Аммоний не очень опасен для водных животных. Он представляет опасность, если значение рН



выше 8 и при высоких концентрациях, тогда из безопасного аммония ( $\text{NH}_4^+$ ) получается токсичный аммиак ( $\text{NH}_3$ ) [10, 11].

По этой причине, в системах рециркуляции аквакультуры удаление соединений азота, главным образом аммония и аммиака является приоритетной задачей, поскольку они быстро ухудшают качество воды и оказывают негативное воздействие на выращиваемую культуру [7, 8, 10]. Для этой цели обычно используются биофильтры, которые способствуют превращению ионизированного и деионизированного аммония в нитрат. Интеграция галофитов в качестве биофильтра в рециркуляционные системы в морской аквакультуре была предложена для адекватной альтернативы обеззараживанию воды повышенным содержанием соединений азота [12]. Поэтому, чтобы воспользоваться преимуществами отходов аквакультуры, таких как соединения азота, которые накапливаются в системах аквакультуры с рециркуляцией соленых вод, было предложено использовать искусственные заболоченные почвы с солеустойчивыми растениями – галофитами [12, 14, 15].

Рост растений на источнике азота в засоленных и незасоленных условиях варьируется в зависимости от того, подается ли азот в виде нитрата или аммония, а также зависит от вида растений. Аммоний был подходящим источником азота в незасоленных условиях для некоторых видов, в то время как для других видов  $\text{NH}_4^+$  вызывал гораздо меньший рост, чем  $\text{NO}_3^-$  [16]. Однако сам по себе  $\text{NO}_3^-$  может не принести пользы, особенно в условиях солевого стресса, когда скорость его поглощения снижается у многих видов растений из-за высокого содержания  $\text{Cl}^-$ . Некоторые виды галофитов демонстрируют усиленный рост при использовании как нитрата, так и аммония, по сравнению с ростом

на единственном источнике нитрата или аммония [15, 17].

Высокая соленость вызывает накопление  $\text{NH}_4^+$  в тканях растений и, как следствие, симптомы токсичности, которые могут еще больше усугубить симптомы, вызванные  $\text{NaCl}$ . Поэтому понимание того, как растения выживают и развиваются в ответ на засоление, имеет решающее значение для усиления признаков их толерантности. Среди галофитных видов эугалофиты могут хорошо переносить и расти в природной среде содержащее 500 мМ  $\text{NaCl}$  [18]. Солерос (*Salicornia europaea* L. – представитель семейства Chenopodiaceae) один из хорошо изученных эугалофитов растет в прибрежных районах морей и внутренних солончаках [19]. Соль-аккумулирующий галофит солерос (*Salicornia*), благодаря своим физиологическим характеристикам, является перспективным претендентом для выращивания в искусственной замкнутой морской экосистеме. Поэтому, в исследованиях в качестве модельной системы был использован галофит *Salicornia europaea* [19].

Солерос выращивался в пяти концентрациях  $\text{NaCl}$  (0, 1, 10, 50 и 200 мМ) в сочетании с двумя концентрациями  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (1 и 50 мМ). Было установлено эугалофитное поведение саликорнии, которая росла лучше при 200 против 0 мМ  $\text{NaCl}$  как в свежем, так и в сухом весе. Добавление 50 мМ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  в питательную среду вызвало общее снижение роста, которое, вероятно, было вызвано накоплением  $\text{NH}_4^+$  и его токсичностью в корнях и побегах. Когда растения подвергались воздействию высокого  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , высокая соленость снижала концентрацию  $\text{NH}_4^+$  в корнях (минус 50%) по сравнению с 0 мМ  $\text{NaCl}$  [18]. В галофите *Salicornia europaea* несколько генов участвующие в  $\text{NH}_4^+$  ассимиляции, регулируются при добавлении  $\text{NaCl}$  в среду роста, что указывает на то, что контроль

уровня  $\text{NH}_4^+$  в присутствии высоких концентраций NaCl может иметь физиологическое значение для этого вида [20]. Это коррелирует с активацией ферментов ассимиляции  $\text{NH}_4^+$ , глутаминсинтетазы и глутаматдегидрогеназы (GS-GOGAT), и ингибирование роста было частично восстановлено. Предполагают, что высокая скорость усвоения аммония растением в засоленной среде является функциональной стратегией обеспечения достаточного количества азота при одновременном предотвращении засоления [21]. Таким образом, детоксикация  $\text{NH}_4^+$  является важной характеристикой при высокой солености, которая может отличать галофиты от гликофитов [13, 15].

Выращивание растений на полноценной морской воде представляет собой серьезную проблему из-за высокого содержания соли и ограниченной доступности основных микроэлементов, таких как молибдена (Mo). Для культивирования солероса в качестве культуры, выращиваемой в морской воде, было исследовано влияние применения молибдата на общий урожай и активность двух молибденсодержащих ферментов, нитратредуктазы (НР) и ксантиндегидрогеназы (КДГ) [22]. НР является первым ферментом в ассимиляции нитрата растениями. А КДГ является ключевым ферментом в образовании уреидов (мочевой кислоты, аллантаина и аллантаиновой кислоты) в катаболизме пуринов. В растениях пуриновое кольцо (в ДНК, РНК, НАДН и др.) подвергается полному разрушению через катаболический путь, позволяющий рециркулировать как углерод (С), так и азот (N). В целом окисление одной молекулы пурина до одной молекулы глиоксилата высвобождает три молекулы  $\text{CO}_2$  и четыре молекулы аммония ( $\text{NH}_4^+$ ), которые будут повторно ассимилированы в аминокислоты [23]. Таким образом, уреиды играют важную роль в ремобилизации азота в растениях, т.е.

уреиды служат внутренними органическими источниками N [24].

Повышение уровня молибдата в питательной среде с добавлением нитрата или аммония повышает урожайность при многократном удалении побегов. Аналогичным образом активность НР и КДГ усиливалась с увеличением молибдата, что указывает на то, что активность обоих ферментов может играть важную роль в содействии накоплению урожая [22, 25]. Примечательно, что активность КДГ в корнях была высокой, а уровни уреидов были низкими, тогда как в кончиках побегов уреиды были выше, а активность КДГ была ниже. Учитывая, что КДГ является ключевым ферментом в образовании уреидов с низким соотношением C/N, они предполагают взаимосвязь "источник–поглотитель" между корнями и кончиками побегов для эффективного переноса уреидов, генерируемых корнями, к молодым растущим кончикам побегов. Установлено, что поступление молибдена в солерос, выращенного в морской воде, увеличивает накопление биомассы растений за счет увеличения активности НР и КДГ, тем самым стимулируя более эффективную ремобилизацию уреидов во вновь выращенные кончики побегов после периодического удаления побегов [22]. Следует отметить, что аллантаин – продукт катаболизма пуринов (с участием КДГ) является сильным антиоксидантом. Сравнительное исследование двух групп растений – галофитов и гликофитов - выявило очень значительное увеличение аллантаина (до 30 раз) у гликофитов в условиях умеренного засоления [26]. Напротив, уровень аллантаина почти не изменился у галофитов в ответ на засоление почвы – его уровень остается постоянно высоким [25]. Таким образом, эти результаты подразумевают, что солерос, выращенный в марикультуре, может быть хорошим источником сильного антиоксиданта – аллантаина.

Благодаря способности расти на засоленных почвах солерос обладает целым рядом других положительных свойств. *Salicornia* накапливает в вакуолях значительные концентрации солей. Более того, для растений этой группы характерна мясистость листьев, которая исчезает при выращивании их на незасоленных почвах. Поэтому, результаты ряда исследований позволяют рассматривать *Salicornia* в качестве альтернативного и сбалансированного источника пищевой соли [27, 28]. Не уступая по вкусовым характеристикам пищевой соли, растения рода *Salicornia* можно употреблять в пищу как после кратковременной термической обработки, так и в свежем виде [29, 30].

Галофиты содержат биологически активные компоненты, такие как антиоксиданты, осмопротектанты, алкалоиды и другие [31]. В настоящее время из солероса было выделено около девяноста метаболитов, включая сапонины три-терпеноидов олеанана, производные кофеилхиновой кислоты, флавоноиды, хромоны, стеролы, лигнаны и алифатические соединения, которые проявляют различные биологические и фармакологические активности [32].

Как было сказано выше, аллантоин является одним из сильных антиоксидантов. Он, кроме антиоксидантной, обладает широким спектром биологической активности [33]. Аллантоин относится к категории безопасных и эффективных защитных средств для кожи и входит в состав более чем 1300 различных косметических продуктов [34, 35], в том числе, в состав композиций, предназначенных для лечения заболеваний кожи. Аллантоин способствует заживлению язв и гнойных ран, обладает успокаивающим кожу действием, стимулируя регенерацию тканей, способствует удалению рубцов, шрамов и келоидов. В составе кремов защищает кожу от солнечных ожогов, обветривания и растрес-

кивания, восстанавливает нормальную влажность и эластичность кожи [33, 34]. Фенольные соединения, обнаруженные в представителях рода *Salicornia* включают флавоноиды (мирицетин, кверцетин, кемферол, гесперитин) и фенольные кислоты (эллаговая кислота, катехин) [36, 37]. Биологическая активность компонентов фенольной группы известна своими антирадикальными, диуретическими, гепатопротекторными и противовоспалительными свойствами [37]. Семена солероса в высокой степени содержат жирные кислоты, такие как олеиновая и полиненасыщенная линолевая [38]. Разработка особых условий выращивания солероса позволит получить биологически активные вещества.

Следует отметить, что отрицательное действие высокой концентрации солей сказывается прежде всего на функционировании корневой системы. При этом в корнях страдают наружные клетки, непосредственно соприкасающиеся с раствором соли (а в стебле наиболее подвержены действию солей только клетки проводящей системы) [39]. Поэтому, можно предполагать, что из корней галофитов могут секретировать биологически активные вещества, синтезируемые под влиянием засоления среды и они могут быть полезными для водных животных в условиях морской аквапоники.

Таким образом, солерос (*Salicornia*) можно выбрать для интеграции солероса в морскую аквапонику в Казахстане главным образом из-за ее естественного распространения на большей части побережья Аральского моря. Это жизнеспособная альтернатива для устранения нагрузки питательных веществ в соленых сточных водах, а также получения биологически активных веществ, и может быть включена в морские рециркулирующие системы аквакультуры в Казахстане.

**Информация о финансировании.** Статья выполнена по проекту AP09260589 «Разработка инновационной биотехнологии получения экологически чистой продукции аквабиокультуры для интеграции в научный и образовательный процесс» в рамках грантового финансирования Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

**Список использованных источников**

1. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (FAO)// Информационный листок. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры [Электрон. Ресурс]. – 2016. - URL: <http://www.fao.org/3/i5692r/i5692r.pdf>
2. Fisheries and Aquaculture Department. *Cultured Aquatic Species*. Rome. [Электрон. Ресурс]. – 2019. - URL: [www.fao.org/fishery](http://www.fao.org/fishery)
3. О вопросах развития рыбного хозяйства. Постановление Правительства Республики Казахстан от 5 апреля 2021 года № 208
4. Lucas J.S., Southgate P.C., Tucker C.S. *Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants*. John Wiley & Sons. 3 edition, 2019. – 664 p.
5. Тренклер И.В. *Марикультура// Рыбоводство и рыбное хозяйство*. 2019. -№ 9. -С. 72-79.
6. Tanner C.C., D'Eugenio J., McBride G.B., Sukias J.P.S., Thompson K. *Effect of water level fluctuation on nitrogen removal from constructed wetland mesocosms // Ecol. Eng.* -1999.- V.12.- P.67– 92.
7. Shipin O., Koottatep T., Khanh N.T., Polprasert C. *Integrated natural treatment systems for developing communities: low tech N-removal through the fluctuating microbial pathways//Water Sci. Technol.* -2005.- V.51 (12).-P. 299–306.
8. Revsbech N.P., Jacobsen J.P., Nielsen L.P. *Nitrogen transformations*

*in microenvironments of river beds and riparian zones//Ecol. Eng.* -2005.- V.24.-P.447–455.

9. Tissue D.T.; Nguyen L.T.T.; Bange M.P.; Anderson I.C.; Singh B.K.; Braunack M.; Osanai Y. *Impacts of waterlogging on soil nitrification and ammonia-oxidizing communities in farming system// PlantSoil.* -2018. - V.426.-P.299–311.

10. Dijk E., Eck N. *Ammonium toxicity and nitrate response of axenically grown Dactylorhiza incarnate seedlings// New Phytol.* -1995. - V.131.-P.361–367.

11. Clarke E., Baldwin A.H. *Response of wetland plants to ammonia and water level// Ecol. Eng.* -2002. - V.18.-P. 257–264.

12. Gutierrez-Wing M.T.; Malone R.F. *Biological filters in aquaculture: Trends and research directions for freshwater and marine applications// Aquac. Eng.* -2006.- V.34.-P. 163–171.

13. Quinta R.; Santos R.; Thomas D.N.; Le Vay L. *Growth and nitrogen uptake by Salicornia europaea and Aster tripolium in nutrient conditions typical of aquaculture wastewater//Chemosphere.*-2015.- V.120.- P. 414–421.

14. Jetten M.S.M. *New pathways for ammonia conversion in soil and aquatic system// Plant Soil.* -2001.- V.230.- P. 9–19.

15. Ma J., Cirillo V., Zhang D., Maggio A., Lei W., Xinlong X., Yinan Y. *Regulation of Ammonium Cellular Levels is An Important Adaptive Trait for the Euhalophytic Behavior of Salicornia europaea// Plants.* -2020. - V.9, №257.- P. 1-14.

16. Yokoi S., Bressan R., Hasegawa A. *Salt stress tolerance of plants// JIRCAS Working report.*-2002. -P. 25–33.

17. Kamel H., Mhemmed G., Megdich W., Soltani A., Abdely C. *How Does Ammonium Nutrition Influence Salt Tolerance in Spartina alterniflora Loisel? Book: Salinity and Water Stress.- Gb:Springer Science,2009. -P.91-96.*

18. Ventura Y.; Eshel A.; Pasternak D.; Sagi M. *The development of halophyte-*

- based agriculture: Past and present// *Ann. Bot.*- 2015. - V.115.- P. 529–540.
19. Park K.W.; An J.Y.; Lee H.J.; Son D.; Sohn Y.G.; Kim C.-G.; Lee J.J. The growth and accumulation of osmotic solutes of the halophyte common glasswort (*Salicornia europaea*) under salinity conditions//*J. Aquat. Plant Manag.* -2013.- V. 51.- P. 103–108.
20. Ma J.; Xiao X.; Li L.; Maggio A.; Zhang D.; Abdelshafy Mohamad O.A.; Van Oosten M.; Huang G.; Sun Y.; Tian C. Large-scale de novo transcriptome analysis reveals specific gene expression and novel simple sequence repeats markers in salinized roots of the euhalophyte *Salicornia europaea*// *Acta Physiol. Plant.*- 2018.- V.40.- P. 120-135.
21. Britto D.T.; Kronzucker H.J. Ammonium toxicity in higher plants: A critical review I. Introduction// *J. Plant Physiol.* -2002.- V. 584.- P. 567–584.
22. Ventura Y., Shpigel M., Wuddineh W., Sagi M. Molybdenum as an essential element for improving total yield in seawater-grown *Salicornia europaea* L.// *Scientia Horticulturae.*- 2010. - V. 126.- P. 395–401.
23. Werner A.K., Witte K.P. The Biochemistry of nitrogen mobilization: catabolism of purine ring//*Trends Plant Sci.* -2011.- V. 16.- P. 381–387.
24. Brychkova G., Alikulov Z., Fluhr R., Sagi M. A critical role for ureides in dark and senescence-induced purine remobilization is unmasked in the *Atxhd1* *Arabidopsis* mutant//*Plant J.*- 2008.- V.54.- P. 496–509.
25. Alikulov Z., Lips H.S. The final report for USAID CA21-026 project 2003-2006: “ The use halophyte plants for reclamation of saline lands in Central Asia”, 2006.- 43 p.
26. Lescano N., Martini C., Gonzalez C., Desimone M. Allantoin accumulation mediated by allantoinase downregulation and transport by Ureide Permease 5 confers salt stress tolerance to *Arabidopsis* plants//*Plant Molecular Biology.*- 2016. -P.581–595
27. Tikhomirova N.A., Ushakova S.A., Kovaleva N.P., Gribovskaya I.V., Tikhomirov A. Influence of high concentrations of mineral salts on production process and NaCl accumulation by *Salicornia europaea* plants as a constituent of the LSS phototroph link// *Advances in space research : the official journal of the Committee on Space Research (COSPAR).* 2005.- V. 35.- P. 1589- 1593.
28. Исякаева Р.Р. Голубкина Е.В., Хазова Н.А. Возможность применения растения рода солерос (*Salicornia*) в качестве заменителя пищевой соли // *Актуальные исследования висцеральных систем в биологии и медицине: сборник материалов Всероссийской науч.-практ. конф.* -Астрахань, 2018.-С. 35-37.
29. Ventura Y., Wuddineh W.A., Myrzabayeva M., Alikulov Z., Khozin-Goldberg I., Shpigel M., Samocha T.M., Sagi, M. Effect of seawater concentration on the productivity and nutritional value of annual *Salicornia* and perennial *Sarcocornia* halophytes as leafy vegetable crop// *Scientia Horticulturae.*- 2011. - V.128.- P. 189–196.
30. Ventura Y., Myrzabayeva M., Alikulov Z., Sagi M. Effects of salinity on flowering, morphology, biomass accumulation and leaf metabolites in an edible halophyte// *AoB Plants.*- 2014. - V.6.- P. 1–11.
31. Ksouri R., Ksouri W.M., Jallali I., Debez A., Magne C., Hiroko I., Abdelly C. Medicinal halophytes: potent source of health promoting biomolecules with medicinal, nutraceuticals and food applications // *Crit. Rev. Biotechnology.*-2012. -Vol. 32, №. 4.-P. 289–326.
32. Kim S.; Lee E.-Y.; Hillman P.F.; Ko J.; Yang I.; Nam S.-J. Chemical Structure and Biological Activities of Secondary Metabolites from *Salicornia europaea* L. // *Molecules.*- 2021. - V.26, №2252. P.2-26.

33. Gus'kov E.P, Prokof'ev V.N, Kletskii M.E, Kornienko I.V, Gapurenko O.A, Olekhovich L.P, Chistyakov V.A, Shestopalov A.V, Sazykina M.A, Markeev A.V, et al. Allantoin as a vitamin//Dokl. Biochem. Biophys. -2004.- V.398.- P. 823–827.
34. Thornfeldt C. Cosmeceuticals containing herbs: fact, fiction, and future// Dermatol.Surg.- 2005.- V.31.- P. 873-880.
35. Becker L.C, Bergfeld W.F., Belsito D.V., Klaassen C.D., Marks J.G. Jr, Shank R.C., Slaga T.J., Snyder P.W., Alan Andersen F. Final report of the safety assessment of allantoin and its related complexes// Int. J. Toxicol. -2010.- V.29.- P. 84-97.
36. Edison D.D., Karuppasamy R., Veerabahu R.M. Activity, total phenolics and flavonoids of *Salicornia brachiata* leaf extracts (*Chenopodiaceae*) // World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.- 2013. -Vol.2,№1.- P. 352-366.
37. Kim J.Y., Cho J.Y, Ma Y.K, Park K.Y, Lee S.H, Ham K.S, Lee H.J, Park K.H, Moon J.H. Dicaffeoylquinic acid derivatives and flavonoid glucosides from glasswort (*Salicornia herbacea*L.) and their antioxidative activity // Food Chem. -2011. - Vol.125.-P. 55-62.
38. Eganathan P. S.R., Subramanian H.M., Latha R., Srinivasa Rao C. Oil analysis in seeds of *Salicornia brachiata*// Ind. Crop Prod. -2006. - V.23.- P. 177–179.
39. Hasegawa P.M., Bressan R.A., Zhu J.-K., Bohnert H.J. Plant cellular and molecular responses to high salinity//Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. - 2000. - V.51.- P. 463-499.
3. O voprosakh razvitiya rybnogo khozyaystva. Postanovleniye Pravitelstva Respubliki Kazakhstan ot 5 aprelya 2021 goda № 208
4. Lucas J.S., Southgate P.C., Tucker C.S. Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants. John Wiley & Sons. 3 edition, 2019. – 664 p.
5. Trenkler I.V. Marikultura// Rybovodstvo i rybnoye khozyaystvo. 2019. -№ 9. -S. 72-79.
6. Tanner C.C., D'Eugenio J., McBride G.B., Sukias J.P.S., Thompson K. Effect of water level fluctuation on nitrogen removal from constructed wetland mesocosms // Ecol. Eng. -1999.- V.12.- P.67– 92.
7. Shipin O., Koottatep T., Khanh N.T., Polprasert C. Integrated natural treatment systems for developing communities: low tech N-removal through the fluctuating microbial pathways//Water Sci. Technol. -2005.- V.51 (12).-P. 299–306.
8. Revsbech N.P., Jacobsen J.P., Nielsen L.P. Nitrogen transformations in microenvironments of river beds and riparian zones//Ecol. Eng. -2005.- V.24.-P.447–455.
9. Tissue D.T.; Nguyen L.T.T.; Bange M.P.; Anderson I.C.; Singh B.K.; Braunack M.; Osanai Y. Impacts of waterlogging on soil nitrification and ammonia-oxidizing communities in farming system// PlantSoil.- 2018. - V.426.-P.299–311.
10. Dijk E., Eck N. Ammonium toxicity and nitrate response of axenically grown *Dactylorhiza incarnate* seedlings// New Phytol. -1995. - V.131.-P.361–367.
11. Clarke E., Baldwin A.H. Response of wetland plants to ammonia and water level// Ecol. Eng. -2002. - V.18.-P. 257–264.
12. Gutierrez-Wing M.T.; Malone R.F. Biological filters in aquaculture: Trends and research directions for freshwater and marine applications// Aquac. Eng.- 2006.- V.34.-P. 163–171.
13. Quinta R.; Santos R.; Thomas D.N.; Le Vay L. Growth and nitrogen uptake by

### References

1. Prodovolstvennaya i selskokhozyaystvennaya organizatsiya Obyedinennykh Natsiy (FAO)// Informatsionnyy listok. Sostoyaniye mirovogo rybolovstva i akvakultury [Elektron. Resurs]. – 2016. - URL: <http://www.fao.org/3/i5692r/i5692r.pdf>
2. Fisheries and Aquaculture Department. Cultured Aquatic Species. Rome. – 2019. - URL: [www.fao.org/fishery](http://www.fao.org/fishery)

- Salicornia europaea* and *Aster tripolium* in nutrient conditions typical of aquaculture wastewater//*Chemosphere*.-2015.- V.120.- P. 414–421.
14. Jetten M.S.M. New pathways for ammonia conversion in soil and aquatic system// *Plant Soil*.- 2001.- V.230.- P. 9–19.
15. Ma J., Cirillo V., Zhang D., Maggio A., Lei W., Xinlong X., Yinan Y. Regulation of Ammonium Cellular Levels is An Important Adaptive Trait for the Euhalophytic Behavior of *Salicornia europaea*// *Plants*.-2020. - V.9, №257.- P. 1-14.
16. Yokoi S., Bressan R., Hasegawa A. Salt stress tolerance of plants// *JIRCAS Working report*.-2002. -P. 25–33.
17. Kamel H., Mhemmed G., Megdich W., Soltani A., Abdely C. How Does Ammonium Nutrition Influence Salt Tolerance in *Spartina alterniflora* Loisel? *Book: Salinity and Water Stress*.- Gb:Springer Science,2009. -P.91-96.
18. Ventura Y.; Eshel A.; Pasternak D.; Sagi M. The development of halophyte-based agriculture: Past and present// *Ann. Bot.*- 2015. - V.115.- P. 529–540.
19. Park K.W.; An J.Y.; Lee H.J.; Son D.; Sohn Y.G.; Kim C.-G.; Lee J.J. The growth and accumulation of osmotic solutes of the halophyte common glasswort (*Salicornia europaea*) under salinity conditions//*J. Aquat. Plant Manag.* -2013.- V. 51.- P. 103–108.
20. Ma J.; Xiao X.; Li L.; Maggio A.; Zhang D.; Abdelshafy Mohamad O.A.; Van Oosten M.; Huang G.; Sun Y.; Tian C. Large-scale de novo transcriptome analysis reveals specific gene expression and novel simple sequence repeats markers in salinized roots of the euhalophyte *Salicornia europaea*// *Acta Physiol. Plant.*- 2018.- V.40.- P. 120-135.
21. Britto D.T.; Kronzucker H.J. Ammonium toxicity in higher plants: A critical review I. Introduction// *J. Plant Physiol.* -2002.- V. 584.- P. 567–584.
22. Ventura Y., Shpigel M., Wuddineh W., Sagi M. *Molybdenum* as an essential element for improving total yield in seawater-grown *Salicornia europaea* L.// *Scientia Horticulturae*.- 2010. - V. 126.- P. 395–401.
23. Werner A.K., Witte K.P. The Biochemistry of nitrogen mobilization: catabolism of purine ring//*Trends Plant Sci.* -2011.- V. 16.- P. 381–387.
24. Brychkova G., Alikulov Z., Fluhr R., Sagi M. A critical role for ureides in dark and senescence-induced purine remobilization is unmasked in the *Atxdh1* *Arabidopsis* mutant//*Plant J.*- 2008.- V.54.- P. 496–509.
25. Alikulov Z., Lips H.S. The final report for USAID CA21-026 project 2003-2006: “ The use halophyte plants for reclamation of saline lands in Central Asia”, 2006.- 43 p.
26. Lescano N., Martini C., Gonzalez C., Desimone M. Allantoin accumulation mediated by allantoinase downregulation and transport by *Ureide Permease 5* confers salt stress tolerance to *Arabidopsis* plants//*Plant Molecular Biology*.- 2016. -P.581–595
27. Tikhomirova N.A., Ushakova S.A., Kovaleva N.P., Gribovskaya I.V., Tikhomirov A. Influence of high concentrations of mineral salts on production process and NaCl accumulation by *Salicornia europaea* plants as a constituent of the LSS phototroph link// *Advances in space research : the official journal of the Committee on Space Research (COSPAR)*. 2005.- V. 35.- P. 1589- 1593.
28. Isyakayeva R.R. Golubkina E.V. Khazova N.A. *Vozможnost primeneniya rasteniya roda soleros (Salicornia) v kachestve zamenitelya pishchevoy soli // Aktualnyye issledovaniya vistseralnykh sistem v biologii i meditsine: sbornik materialov Vserossiyskoy nauch.-praktich. konf. -Astrakhan. 2018.-S. 35-37.*
29. Ventura Y., Wuddineh W.A., Myrzabayeva M., Alikulov Z., Khozin-Goldberg I., Shpigel M., Samocha T.M., Sagi, M. Effect of seawater concentration

on the productivity and nutritional value of annual *Salicornia* and perennial *Sarcocornia* halophytes as leafy vegetable crop// *Scientia Horticulturae*.- 2011. - V.128.- P. 189–196.

30. Ventura Y., Myrzabayeva M., Alikulov Z., Sagi M. Effects of salinity on flowering, morphology, biomass accumulation and leaf metabolites in an edible halophyte// *AoB Plants*.- 2014. - V.6.- P. 1–11.

31. Ksouri R., Ksouri W.M., Jallali I., Debez A., Magne C., Hiroko I., Abdelly C. Medicinal halophytes: potent source of health promoting biomolecules with medicinal, nutraceuticals and food applications // *Crit. Rev. Biotechnology*.-2012. -Vol. 32, №. 4.-P. 289–326.

32. Kim S.; Lee E.-Y.; Hillman P.F.; Ko J.; Yang I.; Nam S.-J. Chemical Structure and Biological Activities of Secondary Metabolites from *Salicornia europaea* L. // *Molecules*.- 2021. - V.26, №2252. P.2-26.

33. Gus'kov E.P, Prokof'ev V.N, Kletskii M.E, Kornienko I.V, Gapurenko O.A, Olekhnovich L.P, Chistyakov V.A, Shestopalov A.V, Sazykina M.A, Markeev A.V, et al. Allantoin as a vitamin//*Dokl. Biochem. Biophys*. -2004.- V.398.- P. 823–827.

34. Thornfeldt C. Cosmeceuticals containing herbs: fact, fiction, and future// *Dermatol. Surg*.- 2005.- V.31.- P. 873-880.

35. Becker L.C, Bergfeld W.F., Belsito D.V., Klaassen C.D., Marks J.G. Jr, Shank R.C., Slaga T.J., Snyder P.W., Alan Andersen F. Final report of the safety assessment of allantoin and its related complexes// *Int. J. Toxicol*. -2010.- V.29.- P. 84-97.

36. Edison D.D., Karuppasamy R., Veerabahu R.M. Activity, total phenolics and flavonoids of *Salicornia brachiata* leaf extracts (*Chenopodiaceae*) // *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*.- 2013. -Vol.2,№1.- P. 352-366.

37. Kim J.Y., Cho J.Y, Ma Y.K, Park K.Y, Lee S.H, Ham K.S, Lee H.J, Park K.H, Moon J.H. Dicaffeoylquinic acid

derivatives and flavonoid glucosides from glasswort (*Salicornia herbacea*L.) and their antioxidative activity // *Food Chem*. -2011. - Vol.125.-P. 55-62.

38. Eganathan P. S.R., Subramanian H.M., Latha R., Srinivasa Rao C. Oil analysis in seeds of *Salicornia brachiata*// *Ind. Crop Prod*. -2006. - V.23.- P. 177–179.

39. Hasegawa P.M., Bressan R.A., Zhu J.-K., Bohnert H.J. Plant cellular and molecular responses to high salinity//*Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol*. - 2000. - V.51.- P. 463-499.

### Теңіз аквапоникасында солерос галофиттерін (*Salicornia*) пайдалану келешегі

#### Аңдатпа

Қазақстанда балықты тұтыну өте төмен деңгейде қалып отыр, бұл сапалы балық өнімдеріне қол жеткізудің қиындығына байланысты болуы мүмкін. Балық өнімдерінің сенімді көздерінің бірі-акваөсіру нысандары. Аквакультура үшін теңіз суын тиімді пайдалануға болады. Теңіз аквакультурасының (марикультураның) жер үсті жүйелері балық өнімдеріне деген сұранысты қанағаттандыруда үлкен маңызға ие болуы мүмкін. Тұзды сулардың рециркуляциясы бар аквакультура жүйелерінің дамуы азот қосылыстарының көп мөлшері жиналатын тұзды Ағынды суларды тиімді тазарту тәсілдерінің жоқтығымен шектеледі. Судағы улы аммоний азотының мөлшері оның ластану деңгейінің көрсеткіші болып табылады. Тұз-жынақтайтын галофит солерос (*Salicornia*) өзінің физиологиялық сипаттамаларының арқасында жасанды тұйық теңіз аквапоникасында өсіру үшін перспективалы үміткер болып табылады. Тұзды ортада аммоний тұзының жоғары сіңу жылдамдығы тұзданудың алдын алу кезінде азоттың жеткілікті мөлшерін қамтамасыз етудің функци-



оналды стратегиясы болып табылады. Сондықтан оны биофильтр ретінде рециркуляциялық жүйелерге біріктіру азот қосылыстарының көп мөлшерімен суды зарарсыздандыру мәселесін шеше алады. Тұзды топырақтарда өсу қабілетінің арқасында тұз күкіртінің бірқатар оң қасиеттері бар. Галофиттер қазіргі уақытта солеростан тоқсанға жуық биологиялық белсенді заттар шығарылды. Осылайша, шолуда негізінен Арал теңізі жағалауының басым бөлігінде оның табиғи таралуына байланысты Қазақстандағы теңіз аквапоникасына интеграциялау үшін солеросты (*Salicornia*) пайдалану мүмкіндігі ұсынылған.

**Түйінді сөздер:** солерос, теңіз аквапоникасы, аквакультура, амоний азоты, рециркуляция

### **Prospects for the use of halophytes of soleros (*Salicornia*) in marine aquaponics**

#### **Summary**

*In Kazakhstan, fish consumption remains at a very low level, which may be due to the inaccessibility of high-quality fish products. One of the reliable sources of fish products are aquaculture facilities. Seawater can also be used effectively for aquaculture. Land-based marine aquaculture (mariculture)*

*systems can be of great importance in meeting the demand for fish products. The development of aquaculture systems with salt water recirculation is limited by the lack of approaches to effectively purify saline wastewater in which a large amount of nitrogen compounds accumulates. The content of toxic ammonium nitrogen in water is an indicator of the degree of its pollution. Salt-accumulating halophyte soleros (*Salicornia*), due to its physiological characteristics, is a promising candidate for cultivation in artificial closed marine aquaponics. The high rate of ammonium uptake by soleros in a saline environment is a functional strategy for providing sufficient nitrogen while preventing salinization. Therefore, its integration into recirculation systems as a biofilter can solve the problem of disinfection of water with an increased content of nitrogen compounds. Due to the ability to grow on saline soils, soleros has developed a number of positive properties. Currently, about ninety biologically active substances have been isolated from soleros. Thus, the review presents the possibilities of using salicornia for integration into marine aquaponics in Kazakhstan, mainly due to its natural distribution on most of the Aral Sea coast.*

**Key words:** soleros, marine aquaponics, aquaculture, ammonium nitrogen, recycling.

---

## РОЛЬ ПРИШКОЛЬНОГО УЧАСТКА В ФОРМИРОВАНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ АВТОРСКОЙ ПРОГРАММЫ

---

**Г.К. Хамитова**

*ГУ «Гимназия №3 для одаренных детей», г. Павлодар, Казахстан*

---

### ***Аннотация***

*В данной статье рассматривается проблема формирования у школьников исследовательских компетенций и применения их в реальной жизни. Обосновывается идея авторской программы о том, как использовать возможности пришкольного участка для формирования исследовательских навыков учащихся. Автором раскрывается структура пояснительной записки программы, приводится обзор научно – методической литературы по данному направлению. Особое внимание уделено формам организации и тематике проектно – исследовательской деятельности на занятиях элективного курса. В статье описываются методики для отслеживания динамики уровня сформированности исследовательских компетенций. В публикации приведен тщательный и детальный анализ результатов апробации программы по выявлению уровня сформированности исследовательских компетенций учащихся. В заключение статьи автором сделан вывод о результатах реализации авторской программы.*

**Ключевые слова:** *исследовательские компетенции, исследовательская деятельность, экология, экологическая культура, возрастные особенности учащихся, авторская программа.*

**Введение.** В данное время в школах Казахстана внедрено обновленное со-

держание образования. В рамках этого современная школа должна формировать у учащихся исследовательскую компетенцию, что включает в себя умение работать с источниками, в команде, проведение эксперимента, наблюдения, умение анализировать и сравнивать результаты эксперимента, опыта [1]. Поэтому учитель биологии должен для этого использовать потенциал пришкольного участка как инструмент по формированию исследовательской компетенции учащихся [2]. Программа курса «Естествознания» и «Биологии» очень объемная по содержанию, однако выделяемое количество часов недостаточно для проведения исследований на уроке. В этой связи актуальным является тематика авторской программы, которая позволит учителю организовать и проводить различные исследования на пришкольном участке, с целью предоставить возможность школьникам максимально полно раскрыть свои творческие способности. Данная авторская программа составлена на основе многолетнего собственного опыта и аналогичных программ по данному направлению работы нет.

Цель программы: формирование исследовательских компетенций учащихся через использование потенциала пришкольного участка школы

Задачи авторской программы:

1. Определить уровень сформированности исследовательской компетенции учащихся среднего звена

2. Исследовать и применить потенциальные возможности пришкольного участка для формирования исследовательской компетенции учащихся

3. Выявить результативность участия обучающихся в интеллектуальных конкурсах.

Научно методический уровень: комбинаторный.

В процессе внедрения авторской программы в учебно - воспитательный процесс школы ожидается:

- у 65% учащихся сформируются исследовательские компетенции;

- 70% учащихся будут уметь проводить наблюдения, эксперименты, обрабатывать результаты эксперимента, ставить опыты;

- 60% учащихся будут участвовать в интеллектуальных, творческих конкурсах разного уровня.

Теоретическая значимость программы заключается в том, что ее содержание построено на основе изучения научной, научно – методической литературы по данному направлению. Был проанализирован материал о деятельностном подходе в обучении Выготского Л.С., Занкова Л.В., Лурия А.Ф., Эльконина Д.Б., Давыдова В.В.. Ответы на вопросы по организации исследовательской и проектно-исследовательской деятельности учащихся были получены из работ Леонтовича А.В., Обухова А.С., Рубцова В.В. Методика использования пришкольного участка в обучении школьников была изучена в трудах Бияновой Е.Б., Верзилина Н.М., Всесвятского Б.В. и Пономаревой И.Н.

Практическая значимость авторской программы состоит в том, что ее содержание способствует формированию исследовательской компетенции у учащихся, экологической культуры, нравственному воспитанию. Программа авторского курса может быть использована учителями биологии и естествознания.

Программа разработана для расширения знаний по экологии на межпредметной интегрированной основе с применением краеведческого содержания и формирования практических и исследовательских навыков учащихся. Она рассчитана на учащихся среднего звена. Реализуется 1 год (1 раз в неделю по 1 часу, всего 34 часа).

Особенностями программы является, то, что большинство занятий проходят на пришкольном участке - это экскурсии, наблюдения, практические работы. Такие занятия направлены на обучение учащихся формам, методам и средствам самостоятельного добывания знаний и развитие мышления. Часть занятий проводится в классе, с использованием натуральных объектов пришкольного участка или, фотографий, сделанных учениками на пришкольном участке. Собранные материалы используются для наблюдения, сравнения, выявления приспособленности к среде обитания, изучения химического состава, а так же определения видовой принадлежности. Предусмотрены занятия на территории школы, где выявляется антропогенное влияние на окружающую среду. Запланированы акции «Подарим домики скворцам», «Посади свой цветок в школе» и конкурс «Лучший ландшафтный дизайн на пришкольном участке». Игровые формы обучения, уроки разрешения проблемных ситуаций и т. д. делает процесс обучения интересным и занимательным [3]. Большинство практических работ направлено на формирование исследовательских навыков учащихся при подготовке почвы к высадке семян на рассаду, изучению особенностей и отбору семенного материала, проверки их на всхожесть, наблюдению за их ростом и развитием. Уделяется внимание обработке результатов наблюдения. Все эти мероприятия направлены на понимание учеником процессов происходящих в природе и личного отношения к ним,

ответственности за состояние окружающей среды, за жизнь растений, различных животных. Учащиеся пишут тезисы и статьи о результатах своей исследовательской работы, это способствует активизации мыслительной деятельности, качественному восприятию и запоминанию информации, запускает механизм саморазвития и саморегуляции.

В авторской программе предусмотрено три раздела, они указаны на рисунке 1. Каждый раздел имеет свою смысловую завершенность, но в то же время логически связан с содержанием следующего раздела. На последнем занятии осуществляется подведение итогов деятельности и выдача сертификата об окончании курса. Особенностью

программы является то, что каждое занятие заканчивается образовательным продуктом (фотоотчет, модель, статья, проект и т.д.). На занятиях уделяется время на работу с текстом, с использованием разных стратегий смыслового чтения, направленных на формирование метапредметных компетенций. Занятия программы нацелены на поэтапное, последовательное включение учащихся в исследовательскую деятельность, создание условий для постепенного продвижения школьников от действий в сотрудничестве с учителем к самостоятельному. Учащиеся решают проблемные ситуации в ходе экскурсий и практических работ, выполняют несложные



Рисунок 1. Разделы авторской программы.

проекты с использованием элементарных методов исследования.

В программе предусмотрены экскурсии проблемного характера, нацеленных на проведение наблюдений за живыми объектами. Ученик в течение года пополняет электронный портфолио, в котором собирает отчеты, творческие работы, фотоотчеты, зарисовки с уроков и

т.д. Уроки проводятся в разнообразной форме, где в основном используется игровая форма и другие нетрадиционные формы: урок – КВН, урок – конференция, устный журнал. Каждый урок проводится на деятельностной основе, с использованием разных активных методов и приемов. В программе устанавливаются межпредметные связи с мате-

матикой, физикой, географией, химией, языковыми предметами, технологией. С помощью многосторонних межпредметных связей не только решаются задачи обучения, развития и воспитания учащихся, но также закладывается фундамент для комплексного видения, подхода и решения сложных проблем реальной деятельности.

**Материал и методика исследований.** Апробация авторской программы проводилась в гимназии №3 г. Павлодара в 2021 – 2022 учебном году. Объект исследования: процесс обучения экологии. Предмет исследования: формирование исследовательских компетенций учащихся среднего звена. Была выбрана параллель 6 класса и определен один контрольный класс (29 учеников), другой - экспериментальный (30 учеников), в котором проводились занятия элективного курса по авторской программе. Для отслеживания уровня сформированности исследовательской компетенции учащихся среднего звена в процессе реализации программы использована методика Муравьевой Е.М. «Умеете ли Вы...» [4]. В таблице 1 представлены вопросы анкеты данной методики. Анкета состоит из 12 вопросов, на которые детям необходимо дать ответ «знаю» или «умею». Данная диагностика позволя-

ет выявить низкий, средний и высокий уровни знаний и умений учащихся исследовательской деятельности. Диагностика проводилась в начале, в середине и в конце учебного года. Это позволило выявить уровень сформированности исследовательской компетенции учащихся на каждом этапе, а так же проанализировать показатели динамики за учебный год.

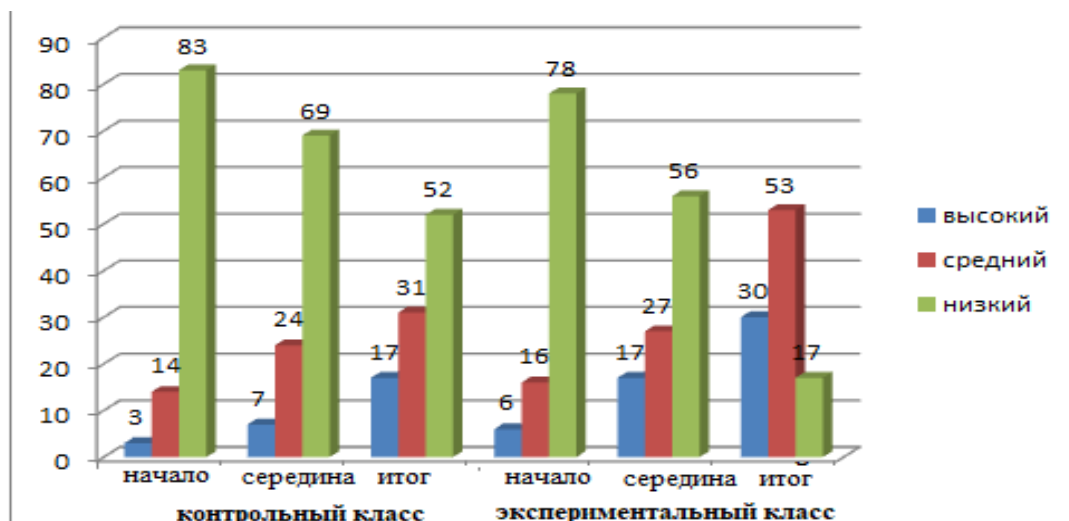
В зависимости от поставленных задач применялись следующие методы исследования: **теоретические** - анализ методической литературы, типовой учебной программы по учебному предмету «Естествознание» для 5-6 классов уровня основного среднего образования по обновленному содержанию. Методики составления контрольно-измерительных материалов, современные методики и приемы интегрированного, метапредметного обучения, обучающие информационные программы, литература по возрастной и педагогической психологии; **эмпирические** - прямые и косвенные педагогические наблюдения, беседы, диагностика уровня сформированности исследовательских компетенций учащихся; **статистические** методы - математическая обработка данных эксперимента, графическое представление результатов эксперимента.

Таблица 1. Анкета по методике Муравьеву Е.М. «Умеете ли вы...?»

№	Умения	Знаю	Умею
1	Умею выбирать и обосновывать исследовательскую тему.		
2	Умею выдвигать гипотезы		
3	Умею ставить цели и добиваться их.		
4	Умею подбирать соответствующую литературу к исследованию.		
5	Умею осуществлять поиск способов достижения цели.		
6	Умею прогнозировать средства и методы исследования.		
7	Умею планировать свою деятельность.		
8	Умею структурировать материал		
9	Умею проводить исследование.		
10	Умею формулировать выводы и рекомендации по окончании исследовательской работы.		
11	Умею проводить рефлексию по итогам исследовательской деятельности.		
12	Умею публично выступать		

**Результаты исследования и их об- суждение.** На рисунке 2 показаны сводные данные по диагностике уровня сформированности исследовательских компетенций учащихся в процессе реализации авторской программы. Ин-

формация в данной таблице позволяет проследить динамику развития исследовательских навыков учащихся контрольного и экспериментального классов в течение 2021- 2022 учебного года.



*Рисунок 2. Динамика уровня сформированности исследовательских компетенций учащихся.*

При анализе уровня развития исследовательских компетенций видно, что вначале года процент сформированности данного компонента всех уровней (высокого, среднего и низкого) у школьников обоих классов был примерно на одинаковом уровне. Из данных промежуточного анкетирования видно, что по сравнению с входными данными у детей контрольного класса повышается количество учащихся с высоким уровнем с 3% до 7%, а с низким уменьшается с 83% до 69%, в дальнейшем, если сравнить результаты промежуточного и итогового тестов, наблюдается незначительное повышение показателей. Процент учащихся с низким уровнем развития исследовательских компетенций превышает 50%, а это больше половины класса. В экспериментальном классе можно наблюдать стабильный рост количества учащихся с высоким уровнем развития исследовательских навыков с

6% вначале года до 30% в конце учебного года и снижение с низким уровнем - с 78% вначале года до 17% по завершению реализации авторской программы.

Разницу в результатах контрольного и экспериментального классов можно объяснить тем, что в экспериментальном классе занятия авторской программы имеют ряд особенностей. Преобладают занятия, проводимые на свежем воздухе, на территории школы. Занятия направлены на поэтапное, последовательное включение учащихся в самостоятельную исследовательскую деятельность. Большинство уроков проводятся в нетрадиционном формате, чтобы вызвать стойкий познавательный интерес к обучению. Используются способы и приемы для развития мотивационной и рефлексивной сферы с целью включения учащихся в активную и продуктивную

деятельность. Такой вид деятельности вызывает у детей интерес к обучению.

Из представленной в таблице 2 результатов анкетирования в экспериментальном классе в течение учебного года видно, что по всем критериям исследо-

вательской компетенции наблюдался прогресс.

Как видно, из результатов опроса более 90% учеников класса положительно ответили на вопросы №2 «Умею ставить цели и добиваться их», №5 «Умею искать

Таблица 2. Уровень сформированности исследовательских компетенций по вопросам анкеты «Умеете ли вы?» по Н.М. Муравьевой в экспериментальном классе.

Вопросы анкеты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Вводный контроль</b>												
Количество учеников с положительным ответом	6	20	2	2	10	11	12	4	13	15	16	17
% от общего количества учащихся	<b>20</b>	<b>66</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>43</b>	<b>50</b>	<b>53</b>	<b>57</b>
<b>Промежуточный контроль</b>												
Количество учеников с положительным ответом	15	23	5	11	17	19	20	14	15	21	20	22
% от общего количества учащихся	<b>50</b>	<b>77</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>67</b>	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>70</b>	<b>67</b>	<b>73</b>
<b>Итоговый контроль</b>												
Количество учеников с положительным ответом	26	28	18	20	27	26	27	24	24	29	26	28
% от общего количества учащихся	<b>87</b>	<b>93</b>	<b>60</b>	<b>67</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>97</b>	<b>87</b>	<b>93</b>

способы достижения цели», №7 «Умею планировать свою деятельность», №10 «Умею формулировать выводы» и №12 «Умею публично выступать». Учащиеся класса научились в течение года ставить цели исследования, планировать свою деятельность, формулировать выводы

и овладели навыком публичного выступления. Из таблицы видно, что 87% учеников умеют выбирать и обосновывать исследовательскую тему, проводить рефлексию по итогам исследовательской деятельности, 80% - умеют проводить исследование и структурировать

материал. Таким образом, на основании ответов учеников можно утверждать, что они готовы к организации и проведению исследовательской деятельности. Следует отметить, что почти у половины класса учеников возникли трудности в подборе соответствующей литературы к исследованию и поиска способов достижения цели.

Количество учащихся экспериментального класса, принявших участие в интеллектуальных конкурсах в течение двух лет имеет положительную динамику.

**Выводы.** По результатам реализации авторской программы можно отметить:

Таблица 3. Участие школьников экспериментального класса в научных и интеллектуальных конкурсах.

Название интеллектуального мероприятия	2020 – 2021 учебный год	2021 – 2022 учебный год
1.Международная научно-практическая конференция «Сатпаевские чтения»	3	5
2.Республиканская интеллектуальная олимпиада «Ақбота»	15	21
3.Областные соревнования научных проектов «Зерде»	9	15
4.Школьная научно-практическая конференция «День Науки»	13	20

- у 83% учащихся сформировались исследовательские компетенции;

- около 80% учащихся приобрели навык проведения наблюдения, постановки эксперимента, обработки результатов эксперимента;

- около 60% учащихся участвовали в интеллектуальных, творческих конкурсах разного уровня.

Полученные результаты дают основание полагать, что разработанная программа с использованием ресурсов пришкольного участка и системой практических заданий интересна учащимся. Формируемые исследовательские умения не только помогают им лучше справляться с предложенными требованиями, но и развивают у них логическое мышление, создают внутренний мотив к проектно-исследовательской деятельности в целом, способствуют нравственному воспитанию.

**Список использованных источников**

1. Бурцева О.Ю. Исследовательская деятельность учащихся в школе // *Биология*. № 6. 2012. С. 4 – 12.

2. Галкина Е.А., Ишкова А.С. Образовательный потенциал пришкольного учебно-опытного участка // *Концепт*. – 2014. - № 01 (январь). – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14023.htm>.

3. Савенков А.И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению.// М.: Ось-89, 2006. 164 с.

4. Муравьев Е.М. Психолого-педагогические условия подготовки учителя к исследовательской работе: Дис.канд. пед. наук: 13.00.01.//М., 1996.-176с.

**References**

1. Burtseva O.Yu. Research activities of students at school // *Biology*. No. 6. 2012. P. 4 – 12.



2. Galkina E.A., Ishkova A.S. Educational potential of the school-based educational and experimental site // Concept. - 2014. - No. 01 (January). – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14023.htm>.

3. Savenkov A.I. Psychological foundations of the research approach to teaching.// М.: Os-89, 2006. 164 p.

4. Muravyov E.M. Psychological and pedagogical conditions for preparing a teacher for research work: Dis. ped. Sciences: 13.00.01.//М., 1996.-176s.

**Авторлық бағдарлама  
аясында оқушылардың  
зерттеушілік құзыреттілігін  
қалыптастырудағы мектеп  
жанындағы аумақтың рөлі**

**Аңдатпа**

Бұл мақалада оқушылардың зерттеу құзыреттіліктерін қалыптастыру және оларды нақты өмірде қолдану мәселесі қарастырылады. Авторлық бағдарламаның идеясы оқушылардың зерттеу дағдыларын қалыптастыру үшін мектеп жанындағы аумақтың мүмкіндіктерін қалай пайдалану керектігі туралы негізделген. Автор бағдарламаның түсіндірме жазбасының құрылымын ашады, осы бағыт бойынша ғылыми – әдістемелік әдебиеттерге шолу жасайды. Элективті курс сабақтарындағы ұйымдастыру нысандары мен жобалық – зерттеу қызметінің тақырыбына ерекше назар аударады. Мақалада зерттеу құзыреттілігінің қалыптасу деңгейінің динамикасын бақылау әдістері сипатталған. Жарияланымда оқушылардың зерттеушілік құзыреттерінің қалыптасу деңгейін анықтау бойынша бағдарламаны апробациялау нәтижелеріне мұқият және егжей-тегжейлі талдау келтірілген.

Мақаланың соңында автор авторлық бағдарламаны іске асыру нәтижелері туралы қорытынды жасады.

**Түйінді сөздер:** зерттеу құзыреттілігі, зерттеу қызметі, экология, экологиялық мәдениет, оқушылардың жас ерекшеліктері, авторлық бағдарлама.

**The role of the school yard area in  
the formation of students' research  
competencies within the framework of  
the author's program**

**Summary**

This article concerns with the problem of the formation of students' research competencies and their application in real life. The idea of the author's program is substantiated, how to use the opportunities of the school yard area for the formation of students' research skills. The author reveals the structure of the explanatory note of the program, provides an overview of the scientific and methodological literature in this area. Special attention is paid to the organization forms and thematic range of research activities in the lessons of the elective course. The article describes methods of monitoring the dynamics of the level of formation of research competencies. The paper provides a detailed analysis of the results of program approbation to identify the level of students' research competencies. In conclusion of the article, the author writes about the results of the implementation of the author's program.

**Key words:** research competencies, research activity, ecology, ecological culture, students' age characteristics, author's program.

## ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ДИДАКТИКАЛЫҚ ОЙЫНДАРДЫ САБАҚТА ПАЙДАЛАНУ

**Ш.Е. Сүлейменова, Н.П. Корогод, Е.Ю. Варлакова**

*Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан*

### **Аңдатпа**

Биологияны оқуға деген ынтаны арттыру әдісі ретінде биология сабақтарында үштілділік элементтері бар Дидактикалық ойындарды қолдану тиімділігін зерттеу қарастырылды. Дидактикалық ойындар балаларды оқыту мен тәрбиелеу мәселелерін шешуге бағытталған. Дидактикалық ойынның негізгі компоненті-бұл ойын әрекетімен байланысты оқу әрекеті. Сабақ барысында оқушылардың мұндай белсенді әрекеті мотивацияны арттырудың тиімді әдісі болып табылады, өйткені ол пәнге деген қызығушылықты дамытады, оқушылардың назарын аударады, бүкіл сынып қатысады, олардың арасында пассивті де, белсенді де балалар бар. Қазіргі заманғы мектепте оқуға үлкен көңіл бөлінеді, өйткені ол оқушылардың пәнге деген ынтасының болуы олардың оқуға, түсінуге және белсенді әрекетке деген ынтасын оятады.

**Түйінді сөздер:** Дидактикалық ойындар, үштілділік, оқу іс-әрекетін ынталандыру, қолдану тиімділігі.

**Кіріспе.** Оқушылардың мотивациясының болмауы мұғалім үшін де, бүкіл білім беру үшін де маңызды мәселе болып табылады. Жыл сайын мектепте балаларға жүктеме артып, жаңа пәндер енгізіліп, оқу бағдарламалары күрделене түседі. Оқу процесінің қарқындылығына уақыт жоқ көптеген балалар мектепке деген қызығушылығын жоғалтады. Мұғалімнің маңызды міндеттерінің бірі

- оқушылардың материалды оқуға деген ынтасын, оқуға және жаңа білім алуға деген ынтасын үнемі ынталандыру және қолдау. Қазіргі заманғы мұғалімдерге оқу қызметін ұйымдастырудың жаңа тәсілдері мен әдістерін қолдану қажет. Осы әдістердің бірі - оқушылардың оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың кең функцияларын орындайтын және олардың жаңа білімді табиғи және қызықты игеруіне, дағдыларын қалыптастыруға және дамытуға жағдай жасайтын дидактикалық ойындар. Дидактикалық ойындар мұғалімге артта қалған студенттердің белсенділігі мен қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді, сонымен бірге қабілетті студенттердің кетуіне жол бермейді.

Мақсаты: биологияны оқуға деген ынтаны арттыру әдісі ретінде биология сабақтарында үштілділік элементтері бар дидактикалық ойындарды қолданудың тиімділігін зерттеу.

Міндеттері:

1) Зерттеу мәселесі бойынша психологиялық-педагогикалық әдебиетті зерттелеу

2) Оқуға деген ынтаны арттыру мақсатында орыс, қазақ және ағылшын тілдерінде дидактикалық ойындар әзірлеу.

3) Үштілділік элементтері бар дидактикалық ойындарды қолданудың тиімділігін талдау

Ойын балалар өміріндегі маңызды компонент. Ғалымдар баланың өміріндегі ойын іс-әрекетінің маңыздылығын әртүрлі түсіндірді. Алайда, барлық ой-

шылдар ойынға оқу құралы ретінде үлкен мән берді. В. Л. Сухомлинский былай деп жазды: «Ойын жасөспірімнің өмірінде қандай орын алатынын мұқият қарастырайық. Ол үшін ойын-ең маңызды мәселе. Ойын балалар үшін әлемді ашады, олардың шығармашылық қабілеттерін ашады. Шығармашылық қабілеттер толыққанды ақыл-ой дамуын қалыптастырады [1].

Философтар ойынға өз көзқарастарын білдірді, олар: «ойын – бұл балалар өмірінің ерекше формасы, оны қоғам балалардың дамуын басқару үшін жасаған немесе жасаған, бұл мағынада бұл ерекше педагогикалық жаратылыс», - деп мәлімдеді [2].

Ойын сонымен қатар ойыншының эмоционалды тәжірибесін қайта құруға мүмкіндік береді: шиеленісті құру және босату, қорқыныштан, ашуланудан, қайғыдан босату және т.б. ойын эмоцияны, сезімдерді сахналауға, баланың «өзі және басқалар» қабілеттерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Ойын іс-әрекетінің мотивациясы оның еріктілігімен, таңдау мүмкіндіктерімен және бәсекелестік элементтерімен, өзін-өзі растау қажеттілігін қанағаттандырумен, өзін-өзі жүзеге асырумен қамтамасыз етіледі [3].

Мұғалім үшін сабақ-ойын, бір жағынан, студенттерді жақсы білуге және түсінуге, олардың жеке ерекшеліктерін бағалауға, ішкі мәселелерді шешуге (мысалы, қарым - қатынас), екінші жағынан, бұл өзін-өзі жүзеге асыруға, жұмысқа шығармашылық көзқараспен қарауға, өз идеяларын жүзеге асыруға мүмкіндік береді [4]. Дидактикалық ойындар зерттелетін тақырыпқа, оқушылардың жас және психологиялық ерекшеліктеріне сәйкес келуі керек, сонымен қатар оқу тапсырмаларының талаптарын қанағаттандыруы керек. Дидактикалық ойындарды биологияның кез-келген тақырыбында қолдануға болады. Оқу процесінің тиімділігі

мұғалімнің студенттерге қанша тәуелсіздік беретініне байланысты. Биология сабақтарында дидактикалық ойындарды үнемі және дұрыс қолдану білім мен дағдыларды тезірек және қол жетімді игеруге қызмет ете алады.

Ойын мидың екі бөлігінің дамуына әсер ететінін есте ұстаған жөн. Грамматика, логика, лексика, талдау және математика үшін сол жақ жарты шар жауап береді, ал түйсігі, әуені, ырғағы, қиялдары мен эмоциялары үшін - оң. Осылайша, ойын зерттелетін материалды жақсы есте сақтауды және түсінуді ынталандырады, сонымен қатар ойын мотивацияны арттыруға ықпал етеді және оқушыға ақпаратты қабылдауда сезім мүшелерін жан-жақты пайдалануға, сонымен қатар оны жаңа жағдайларда өздігінен және бірнеше рет көбейтуге мүмкіндік береді [5].

Дидактикалық ойындарды сабақтың кез-келген кезеңінде қолдануға болады: сабақтың басында, сабақтың тақырыбына шығу кезінде, сауалнама жүргізу және сабақта алынған материалды шоғырландыру кезінде, сондай-ақ үй тапсырмасы ретінде. Ойындар тіпті ең пассивті оқушыларға сабаққа қатысуға көмектеседі. Ойын барысында оқушылар жеңіс қуанышын, жаңа ашылуларға таңдануды, армандай және қиялдай алады. Сабақта қолданылатын дидактикалық ойынның түрі Сабақтың мақсаты мен мазмұнына байланысты анықталады. Ойын сабақтарын ойын үшін емес, оқыту мен тәрбиелеудің нақты нәтижесін алу үшін өткізу ұсынылады.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Биология сабақтарында үштілділік элементтері бар Дидактикалық ойындарды қолдану тиімділігін тәжірибелік-эксперименттік зерттеу Павлодар қаласының «№16 мектеп-лицейі» ММ базасында жүргізілді. Зерттеу 2 кезеңде жүргізілді:

I. Оқу қызметіне деген ынтаны арттыруға бағытталған үштілділік элементтері бар дидактикалық ойындарды әзірлеу.

II. Әзірленген дидактикалық ойындарды қолдана отырып, педагогикалық эксперимент жүргізу

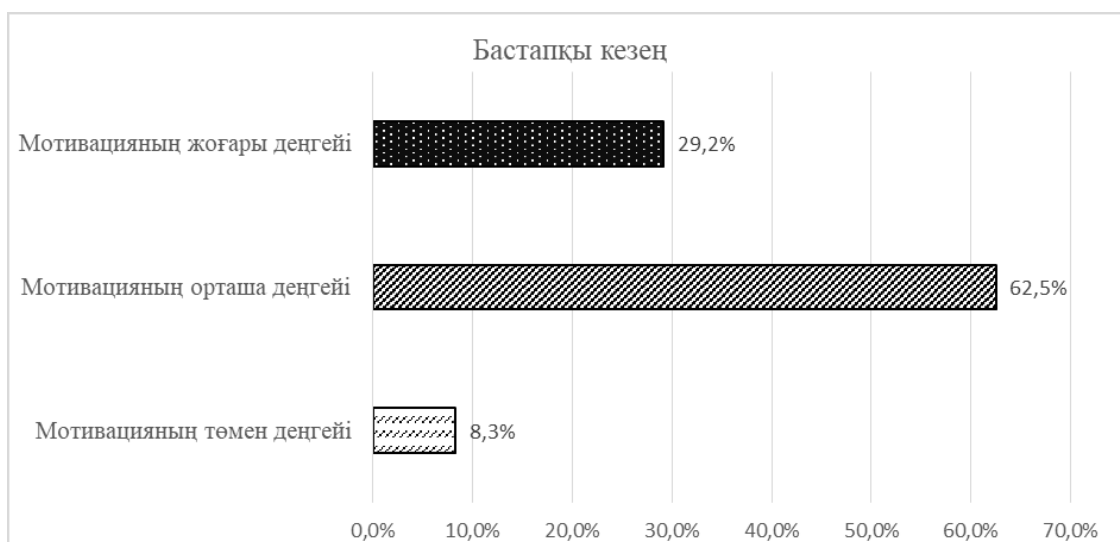
III. Үштілділік элементтері бар дидактикалық ойындарды қолдану тиімділігін талдау.

Үштілділік элементтері бар дидактикалық ойындарды қолданудың тиімділігін тексеру үшін дидактикалық ойындар жасалып, оларды биология сабақтарында жүзеге асырылды. «Сәттілік мәселесі», «Шоу-интуиция», «Travel by train», «Bluff time», «Аудармашы», «Незнайка», «Kahoot», «Алтын орындық», «ребустар», «доп-полиглот» сияқты ойындар қолданылды. Ойын-

дар Қашықтықтан оқытуға жарамды, бұл қазір өзекті. Дидактикалық ойындар сабақтың әртүрлі кезеңдерінде қолданылды.

**Зерттеу нәтижелері.** Зерттеуге 7 сынып оқушылары қатысты. Эксперименттің бастапқы кезеңінде оқушылардың үштілділік элементтерімен биологияны оқуға деген ынтасын анықтау үшін сауалнама қолданылды. Сауалнамада 29 пікір және ұсынылған жауап нұсқалары болды.

Бірінші тестілеу нәтижелері бойынша бастапқы кезеңде оқушылардың 62,50% - ында ынталандырудың орташа деңгейі; 29,20% - ында ынталандырудың жоғары деңгейі; 8,30% - ында ынталандырудың төмен деңгейі бар екені анықталды, 1 - сурет.

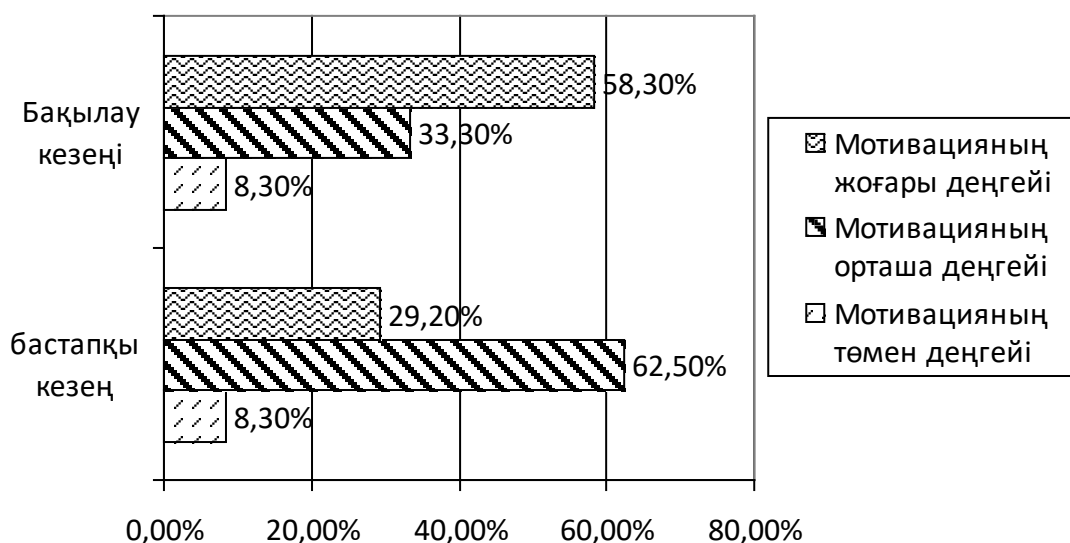


Сурет 1. Бастауыш кезеңде оқушылардың үштілділік элементтерімен биологияны оқуға деген ынтасының деңгейі

Бақылау кезеңінде экспериментке дейін және одан кейін оқуға деген ынтаның даму деңгейлеріндегі сандық және сапалық айырмашылықтарды анықтау үшін оқушыларға қайта сауалнама жүргізілді. Оқушылардың бастапқы

және бақылау кезеңдеріндегі мотивация деңгейін диагностикалау нәтижелерінің нәтижелері нақты көрсетілген, 2-сурет.

Оқушылардың бастапқы және бақылау кезеңдеріндегі ынталандыру



Сурет 2. Диагностиканың бастапқы және бақылау кезеңдеріндегі оқушылардың мотивациясының салыстырмалы сипаттамасы.

динамикасының нәтижелерін салыстыра отырып, мынаны айтуға болады:

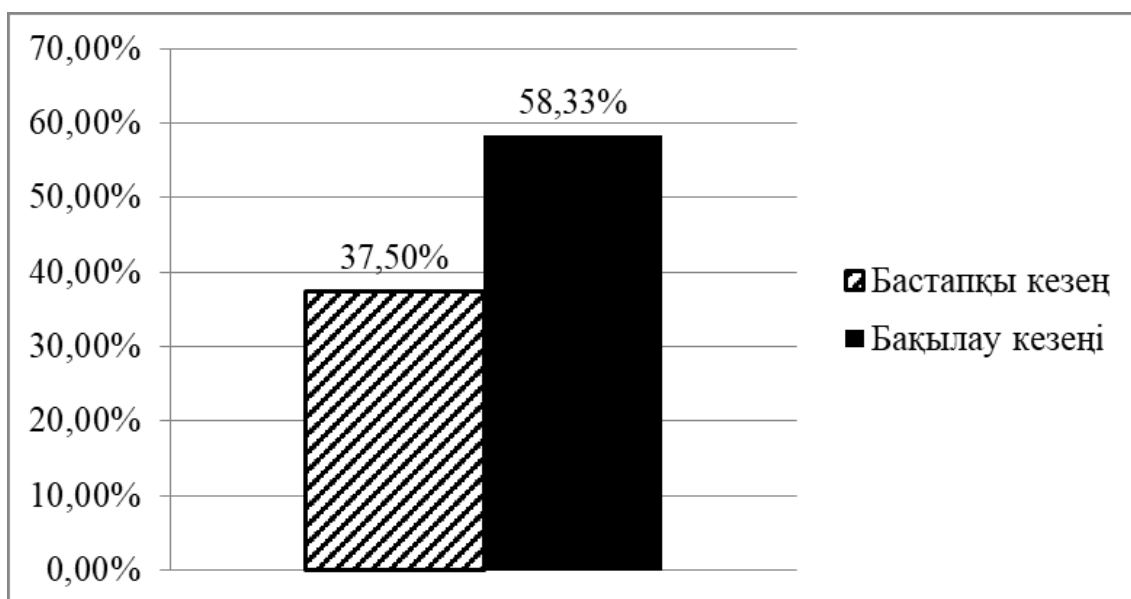
1. Бақылау кезеңінде оқушылардың биологияны үш тілде оқуға ынталандыру деңгейінің оң динамикасы байқалады

2. Оқушылардың 29,2% - ында айтарлықтай өзгерістер болды. Олардың ынталандыру деңгейі ортадан жоғары деңгейге көтерілді.

3. Эксперимент жүргізгеннен кейін сыныпта мотивацияның жоғары деңгейі басым болды.

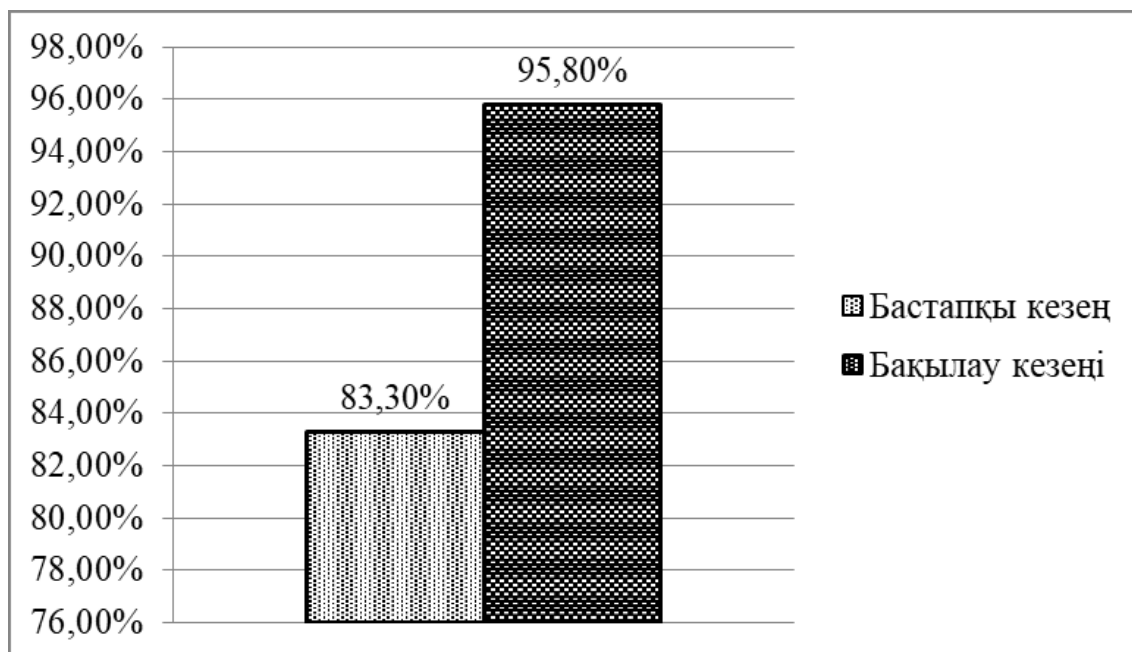
Төменде сауалнаманың кейбір сұрақтарына жауаптар динамикасы берілген.

Маған биологияны үш тілде оқыған ұнайды, 3 – сурет:



Сурет 3. «Маған биологияны үш тілде оқыған ұнайды»

3-ші суреттің мәліметтеріне сүйене отырып, биологияны зерттеуге деген қызығушылық 20% - ға өскені анықталды. Осы пән бойынша оқу тапсырмалары мен үшін өте қызықты, 4 - сурет.



4 сурет. «Осы пән бойынша оқу тапсырмалары мен үшін өте қызықты»

4-ші суреттің мәліметтеріне сүйене отырып, орындалатын тапсырмаларға деген қызығушылық 12,5% - ға өскені анықталды.

Осылайша, сыныптағы мотивацияның бастапқы және бақылау диагностикасының нәтижелерін салыстыру айқын оң динамиканың болуын көрсетеді. Бұл үштілділік элементтері бар дидактикалық ойындарды қолдану кезінде оқушылардың зерттелетін пәнге танымдық қызығушылығының артуымен түсіндіріледі.

**Қорытынды.** Зерттеудің басында қойылған міндеттерге сүйене отырып, келесі қорытынды жасауға болады:

- Психологиялық-педагогикалық әдебиетті зерделеу нәтижесінде үштілділік элементтері бар дидактикалық ойындар бойынша әдістемелік материалдардың жетіспеушілігі анықталды

- Зерттеу барысында биология сабақтарында үштілділік элементтері бар 10 дидактикалық ойын 7-сыныптың "үйлестіру және реттеу" бөлімі үшін әзірленді. Павлодар қ. "№16 мектеп-лицейі" ММ 7 сынып оқушылары үшін үштілділік элементтерімен әзірленген 10 Дидактикалық ойындарды пайдалана отырып сабақтар өткізілді.

- Оқушылардың биологияны үш тілде оқуға деген ынтасын диагностикалау және салыстырмалы талдау жүргізілді. Нәтижесінде оқушылардың 29,2% - ы ынталандыру деңгейін орташадан жоғары деңгейге көтерді. Сыныптағы мотивацияның жоғары деңгейі 58,30% құрады. Сыныптағы мотивацияның оң динамикасы биология сабақтарында үштілділік элементтері бар дидактикалық ойындарды үнемі және сауатты қолдану оқушылардың

бінтасын арттыруға ықпал ететіндігінің дәлелі болып табылады.

**Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Кукушин, В.С. Педагогические технологии. / В.С. Кукушин. – Ростов н/Д., 2002. – С. 77-79.
2. Дубовицкая, Т.Д. Методика диагностики направленности учебной мотивации / Т.Д. Дубовицкая // Психологическая наука и образование. – М., 2002. – № 2. – С. 42-45.
3. Крылова Ольга, «Значение игровой деятельности», журнал «Начальная школа» №3/2007.
4. Сиденко, А. Игровой подход в обучении [Текст] / А. Сиденко // Народное образование. - 2000.-№8. – С. 12-13.
5. Выготский, Л.С. Развитие игры в детском возрасте [Текст]/ Л.С. Выготский // Вопросы психологии. 1996. №6. – С. 137-142.

**References**

1. Kukushin. V.S. Pedagogicheskiye tekhnologii. / V.S. Kukushkin. – Rostov n/D.. 2002. – S. 77-79.
2. Dubovitskaya. T.D. Metodika diagnostiki napravlennosti uchebnoy motivatsii / T.D. Dubovitskaya // Psikhologicheskaya nauka i obrazovaniye. – M.. 2002. – № 2. – S. 42-45.
3. Krylova Olga. «Znachenije igrovoy deyatel'nosti». zhurnal «Nachalnaya shkola» №3/2007.
4. Sidenko. A. Igrovoy podkhod v obuchenii [Tekst] / A. Sidenko // Narodnoye obrazovaniye. - 2000.-№8. - S.12-13.
5. Vygotskiy. L.S. Razvitiye igry v detskom vozraste [Tekst]/ L.S. Vygotskiy // Voprosy psikhologii. 1996. №6. – S.137-142.

**Использование дидактических игр на уроке как средства повышения эффективности обучения**

**Аннотация**

Рассмотрено исследование эффективности применения дидактических игр с элементами трехязычия на уро-

ках биологии как способа повышения мотивации к изучению биологии. Дидактические игры направлены на решение задач обучения и воспитания детей. Главным компонентом дидактической игры является учебная деятельность, которая переплетается с игровой деятельностью. Такая активная деятельность учащихся во время урока является эффективным способом повышения мотивации, так как развивает интерес к предмету, привлекается внимание учеников, задействуется весь класс, среди которых есть и пассивные, и активные ребята. В современной школе мотивации обучения уделяется огромное внимание, потому что именно наличие мотивации учеников к предмету пробуждает их желание к обучению, осмысливанию и активному действию.

**Ключевые слова:** Дидактические игры, трехязычие, мотивация к учебной деятельности, эффективность применения.

**The use of didactic games in the classroom as a means of increasing the effectiveness of learning**

**Summary**

The study of the effectiveness of the use of didactic games with elements of trilingualism in biology lessons as a way to increase motivation to study biology is considered. Didactic games are aimed at solving the problems of teaching and raising children. The main component of the didactic game is educational activity, which is intertwined with gaming activities. Such active activity of students during the lesson is an effective way to increase motivation, as it develops interest in the subject, attracts the attention of students, the whole class is involved, including both passive and active guys. In a modern school, great attention is paid to the motivation of learning, because it is the presence of students' motivation for the subject awakens their desire for learning, comprehension and active action.

**Key words:** Didactic games, trilingualism, motivation for learning activities, effectiveness of application.

### АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

*Кабиева Салтанат Жумабаевна, б.э.к., Жаратылыстану жоғару мектебінің қауымдастырылған профессоры, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: dairbaevasg@mail.ru.*

*Есжанова Диана Дауреновна, Жаратылыстану жоғару мектебінің магистранты, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: myssyrova98@mail.ru*

*Байтемирова Маххабат Жумабаевна, Торайғыров университетінің Биология мамандығы бойынша докторанты, Павлодар қ., Қазақстан*

*Б.З. Жумадилов, жаратылыстану жоғару мектебінің доценті, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, zhumadilov\_bulat@mail.ru.*

*А.К. Жолдасбекова, жаратылыстану жоғару мектебінің магистранты, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан.*

*Янко Роман Васильевич - биология ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, Физиология Институты, дәнекер тіндердің клиникалық физиологиясы бөлімі. А.А. Богомолец ҰҒА Украина, Киев, Украина, электрондық пошта: biolag@ukr.net.*

*Әубәкірова Қ.М., биология ғылымдарының кандидаты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің биотехнология және микробиология кафедрасының доценті м.а., Қазақстан Республикасы, e-mail: aubakirova\_km@enu.kz.*

*Г.А. Шалахметова, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

*С.А. Әшімов, Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұрсұлтан қ., Қазақстан*

*Құлатаева М.С., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің биотехнология және микробиология кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, e-mail: kulataeva\_2017@mail.ru.*

*Сатқанов М.Ж., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Биотехнология мамандығының магистранты, Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан, e-mail: 19tereke99@mail.ru.*

*Әліқұлов З.А., биология ғылымдарының кандидаты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің биотехнология және микробиология кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, e-mail: zer-kaz@mail.ru.*



*Хамитова Гүлмира Қабылжапарқызы, биология пәнінің мұғалімі, «Дарынды балаларға арналған №3 гимназия» ММ, Павлодар қ., Қазақстан, [www.dayria@mail.ru](mailto:www.dayria@mail.ru)*

*Сүлейменова Шолпан Ернарқызы, магистрант, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: [sholpan.suleymenova.1999@mail.ru](mailto:sholpan.suleymenova.1999@mail.ru)*

*Корогод Наталья Петровна, биология ғылымдарының кандидаты, доцент, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: [natalya\\_korogod@mail.ru](mailto:natalya_korogod@mail.ru)*

*Варлакова Елена Юрьевна, магистрант, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: [varlakovayelena@gmail.com](mailto:varlakovayelena@gmail.com)*

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

*Кабиева Салтанат Жумабаевна, к.б.н., ассоциированный профессор высшей школы Естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: dairbaevasg@mail.ru.*

*Есжанова Диана Дауреновна, магистрант высшей школы Естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: myssyrova98@mail.ru.*

*Байтемирова Маххабат Жумабаевна, Докторант Торайгыров Университет по специальности Биология, г. Павлодар, Казахстан.*

*Б.З. Жумадилов, доцент Высшей школы естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, zhumadilov\_bulat@mail.ru.*

*А.К. Жолдасбекова, магистрант Высшей школы естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан.*

*Янко Роман Васильевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела клинической физиологии соединительной ткани Института физиологии им. А.А. Богомольца НАН Украины, г. Киев, Украина, e-mail: biolag@ukr.net.*

*Аубакирова К.М., кандидат биологических наук, и.о. доцента кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, ул. Нур-Султан, Казахстан, e-mail: aubakirova\_km@enu.kz.*

*Г.А. Шалахметова, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан.*

*С.А. Ашимов, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан.*

*Кулатаева М.С., старший преподаватель кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан, e-mail: kulataeva\_2017@mail.ru.*

*Сатканов М.Ж., магистрант специальности Биотехнология, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан, e-mail: 19tereke99@mail.ru.*

*Аликулов З.А., кандидат биологических наук, и.о. профессора кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан, e-mail: zer-kaz@mail.ru.*

*Хамитова Гульмира Кабылжапаровна, учитель биологии, ГУ «Гимназия №3 для одаренных детей», г. Павлодар, Казахстан, www.dayria@mail.ru.*

*Сулейменова Шолпан Ернарвна, магистрант, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: sholpan.suleymenova.1999@mail.ru.*

*Корогод Наталья Петровна, кандидат биологических наук, доцент, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: natalya\_korogod@mail.ru.*

*Варлакова Елена Юрьевна, магистрант, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: varlakovayelena@gmail.com.*

### INFORMATION ABOUT AUTHORS

*Kabieva Saltanat Zhumabaevna, associate professor of the higher school, Pavlodar Pedagogical University, Kazakhstan, e-mail: dairbaevasg@mail.ru.*

*Eszhanova Diana Daurenovna master's student of natural science, Pavlodar Pedagogical University, Kazakhstan, e-mail: myssyrova98@mail.ru*

*Baitemirova Makhkhabat Zhumabayevna, Doctoral student at Toraigyrov University, majoring in Biology, Pavlodar, Kazakhstan.*

*B.Z. Zhumadilov, Associate Professor of the Higher School of Natural Sciences, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, zhumadilov\_bulat@mail.ru.*

*A.K. Zholdasbekova, Master's student of the Higher School of Natural Sciences, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan.*

*Yanko Roman Vasilevich – Cand. Sci. (Bio.), Senior researcher, Department of Clinical Physiology of Connective Tissue, A.A. Bogomoletz Institute of Physiology NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine, e-mail: biolag@ukr.net.*

*Aubakirova K. M., candidate of biology sciences, assistant professor of the Department of Biotechnology and Microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: aubakirova\_km@enu.kz.*

*G.A. Shalakhmetova, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.*

*S.A. Ashimov, Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, Nursultan, Kazakhstan.*

*Kulataeva M. S., senior teacher of Department Biotechnology and Microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: kulataeva\_2017@mail.ru.*

*Satkanov M. Zh., master's student of the specialty Biotechnology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: 19mereke99@mail.ru.*

*Alikulov Z. A., candidate of biology sciences, professor of the Department of Biotechnology and Microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: zer-kaz@mail.ru.*

*Khamitova Gulmira, biology teacher, "Gymnasium No. 3 for gifted children", Pavlodar, Kazakhstan, www.dayria@mail.ru.*

*Suleimenova Sholpan Ernarovna, master's student, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar city, Kazakhstan, e-mail: sholpan.suleymenova.1999@mail.ru.*

*Korogod Natalya Petrovna, Candidate of Biological Sciences, docent, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar city, Kazakhstan, e-mail: natalya\_korogod@mail.ru.*

*Varlakova Elena Yurievna, master's student, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar city, Kazakhstan, e-mail: varlakovayelena@gmail.com*

**МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУ БОЙЫНША  
«ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ»  
ЖУРНАЛЫНЫҢ АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН НҮСҚАУЛЫҚ**

1. Мақаланы жариялауға өтінім беру үшін журналдың сайтына кіріп, тіркеуден өту қажет <https://ppu.edu.kz/ru/biologicheskije-nauki-kazaxstana/> Мәтін жолақтарын толтырыңыз. Мақала файлын .doc / .docx (MS Word) форматта тіркеңіз, төлем туралы түбіртек файлы, жария офертаға қол қою – ұсынылған қолжазбаның дербес сипаты, мақаланы плагиат тұрғысынан тексеруге және баспагерге ерекше құқықтар беруге келісім туралы көпшілік ұсынысына қол қойыңыз. Толтырылған деректерді тексеріп, «Жіберу» батырмасын басыңыз.

2. Мақала көлемі 18 беттен аспауы тиіс (6 беттен бастап). Көрсетілген көлемнен асатын жұмыстар журнал редакциялық алқасының шешімі бойынша ерекше жағдайларда жариялауға қабылданады.

3. Жұмыстың мәтіні ГТАХР айдаршысынан басталады (ғылыми-техникалық ақпараттың халықаралық айдаршасы; сілтеме бойынша анықталады <http://grntiru> одан кейін автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, автордың(лардың) e-mail, мақаланың тақырыбы, аннотация, кілтті сөздер жазылады. Аннотация 100-300 сөзден тұруы тиіс, көлемді формулалары болмауы тиіс, мазмұны бойынша мақала атауын қайталамауы тиіс, жұмыс мәтіні мен пайдаланылған әдебиеттер тізіміне сілтемелер болмауы тиіс, мақаланың қысқаша мазмұны, оның ерекшеліктерін көрсетуі және **мақаланың құрылымын сақтауы тиіс.**

4. Ғылыми мақаланың құрылымын: кіріспе, материалдар мен әдістер, нәтижелер, талқылау, қорытынды, қаржыландыру туралы ақпарат (болған жағдайда), пайдаланылған әдебиеттер тізімін қамтиды.

5. Кестелер жұмыс мәтініне тікелей енгізіледі, олар нөмірленуі және жұмыс мәтінінде сілтемелері болуы тиіс. Суреттер, графиктер стандартты форматтардың бірінде ұсынылуы керек: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Нүктелік суреттерді 600 dpi тұнықтықпен орындау қажет. Суреттерде барлық бөлшектер нақты көрсетілуі керек.

6. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде тек жұмыс мәтінінде сілтеме жасалған дереккөздер (дәйексөз ретінде нөмірленген) болуы керек. Нәтижелері дәлелдемелерде пайдаланылатын, бірақ әлі жарияланбаған жұмыстарға сілтемелер жіберілмейді.

**Пайдаланылған әдебиеттер тізімін рәсімдеу мысалдары (МС 7.1-2003 «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Құрастырудың жалпы талаптары мен ережелері»):**

1. Воронин С.М., Карацуба А.А. Дзета-функция Римана. – М: Физматлит, 1994. – 376 с.

2. Баилов Е.А., Сихов М.Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2014. – Т.54. – №7. – С. 1059-1077.

3. Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М. Никольского. – Москва, Россия, 2015. – С. 141-142.

4. Нуртазина К. Рыцарь математики и информатики. – Астана: Каз. правда, 2017. 19 апреля. – С.7.

5. Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия. – 2017. – Т.14. – С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/r657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017).

7. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінен кейін библиографиялық деректерді орыс және ағылшын тілдерінде (егер мақала қазақ тілінде ресімделсе), қазақ және ағылшын тілдерінде (егер мақала орыс тілінде ресімделсе) және орыс және қазақ тілдерінде (егер мақала ағылшын тілінде ресімделсе) көрсету қажет. Содан кейін ағылшын және транслитерацияланған бөліктердің тіркесімі келтірілген (<http://translit-online.ru/>) әр автор бойынша пайдаланылған әдебиеттер тізімі мен мәліметтер (ғылыми атағы, қызметтік мекен-жайы, телефоны, e-mail қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде).

Пайдаланылған әдебиеттер тізімінің ағылшын және транслитерацияланған бөліктерін біріктірудің мысалы:

1. Voronin S.M., Karacuba A.A. Dzeta-funkciya Rimana [Riemann Zeta Function] (Fizmatlit, Moscow, 1994, 376 p.).

2. Bailov E.A., Sihov M.B., Temirgaliev N. (2014) Ob obshchem algoritme chislennogo integrirovaniya funkciy mnogih peremennyh [About the general algorithm for the numerical integration of functions of many variables], Zhurnal vychislitel'noj matematiki i matematicheskoy fiziki [Journal of Computational Mathematics and Mathematical Physics]. Vol. 54. № 7. P. 1059-1077.

3. Zhubanysheva A.Zh., Abikenova Sh. O normakh proizvodnykh funktsiy s nulevymi znacheniyami zadannogo nabora lineynykh funktsionalov i ikh primeneniya k poperechnikovym zadacham // Funktsionalnyye prostranstva i teoriya priblizheniya funktsiy: Tezisy dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii. posvyashchennoy 110-letiyu so dnya rozhdeniya akademika S.M.Nikolskogo. - Moskva. Rossiya. 2015. - S.141-142.

4. Nurtazina K. Rycar' matematiki i informatiki [Knight of mathematics and computer science], Newspaper "Kaz. pravda", 19 April 2017.P. 7.

5. Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. (2017) Analiticheskij metod vlozheniya simplekticheskoy geometrii [The analytical method for embedding symplectic

*geometry*], *Cibirskie elektronnye matematicheskie izvestiya [Siberian Electronic Mathematical News]*. Vol. 14. P. 657-672. [Electronic resource]. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (Accessed: 08.01.2017).

Егер дереккөздің ресми аудармасы болса және ол ағылшын тілінде де жарияланса, онда пайдаланылған әдебиеттер тізімінің ағылшын және транслитерацияланған бөлігінің үйлесімінде ағылшын тіліндегі ресми аудармасын көрсету қажет.

Мысалы, мақала

Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2014. – Т.54. – №7. – С. 1059-1077.

ресми аудармасы бар

Bailov E.A., Sikhov M.B., Temirgaliev N. (2014) General algorithm for the numerical integration of functions of several variables, *Computational Mathematics and Mathematical Physics*. Vol. 54. P. 1061–1078.

8. Редакцияның мекен-жайы: Қазақстан Республикасы, 140002, Павлодар қ., Мира к-сі, 60, Павлодар педагогикалық университеті

Тел.: (87182) 552798 (ішкі 263).

E-mail: [bnk\\_pspu@mail.ru](mailto:bnk_pspu@mail.ru)

Website: <https://ppu.edu.kz/ru/biologicheskie-nauki-kazaxstana/>

9. Редакцияға келіп түскен мақалалар жасырын рецензиялауға жолданады. Мақаладағы барлық шолулар авторға жіберіледі. Теріс пікір алған мақалалар қайта қарауға қабылданбайды. Мақалалардың түзетілген нұсқалары және автордың рецензентке берген жауабы редакцияға жіберіледі. Оң рецензиялары бар мақалалар журналдың редколлегиясына талқылауға ұсынылады.

10. Төлем. Жариялау құны – 7000 теңге (жеті мың теңге). Павлодар педагогикалық университетінің қызметкерлері үшін 50% жеңілдік.

**Біздің реквизиттер:**

«Павлодар педагогикалық университеті» КЕАҚ

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

«Forte bank» АҚ

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973

КБЕ 16

Түбіртекте «Қазақстанның биологиялық ғылымдары» журналында жариялану үшін деп көрсету керек.





**Сравнительная характеристика экто-и эндопаразитов  
домашних птиц в частных секторах г. Экибастуз**

**Аннотация**

Для этой работы была поставлена главная цель исследования экто-и эндопаразитов домашних птиц, находящихся в частной собственности города Экибастуза. В ходе исследования из пробы кур были отобраны три разных яйца червей. Кроме того, при исследовании на эктопаразиты обнаружен клещ *Menopon gallinae*. В результате исследования кала птицы методом фюллеборна у домашних гусей было обнаружено яйцо *Amidostomum anseris*. Из утиных фекалий выявлены эймерии. В связи с этим были разработаны и проведены профилактические мероприятия. Против гельминтозов необходимо ежемесячно менять пастбища. Для профилактики гельминтозов дегельминтизацию следует проводить зимой, до наступления времени яйцеклетки птицы. Птицу следует очищать от гельминтов на весну. Птичий двор должен содержаться в чистоте, ежемесячно продукты ухода за птицей необходимо кипятить горячей водой, а также своевременно вывозить навоз в птичниках. Для того, чтобы домашние птицы не были поражены многочисленными болезнями, их нужно содержать вдали от диких птиц.

**Ключевые слова:** паразит, гельминтоз, исследование, яйца, проба, куры, гуси, утки.

***Comparative characterization of ecto and endoparasites of poultry in private sectors of Ekibastuz***

**Summary**

For this work, the main goal was to study ecto and endoparasites of domestic birds that are privately owned by the city of Ekibastuz. During the study, three different worm eggs were selected from a sample of chickens. In addition, the mite *Menopon gallinae* was detected during the study for ectoparasites. As a result of the study of poultry feces by the fülleborn method, an egg of *Amidostomum anseris* was found in domestic geese. *Eimeria* was detected from duck feces. In this regard, preventive measures were developed and carried out. Against helminthiasis, it is necessary to change pastures monthly. To prevent helminthosis, deworming should be carried out in the winter, before the time of the bird's egg. The bird should be cleaned of helminths in the spring. The poultry yard should be kept clean, and the poultry care products should be boiled with hot water every month. It is necessary to export manure in poultry houses in a timely manner. In order for domestic birds not to be affected by numerous diseases, they must be kept away from wild birds.

**Key words:** parasite, helminthosis, research, egg, sample, chickens, geese, ducks.

**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР БӨЛІМІН РЕСІМДЕУ ҮЛГІСІ**

*Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Рамазанова Асель Сапаровна, педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: asselka18@mail.ru.*

*Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Рамазанова Асель Сапаровна, магистр педагогических наук, преподаватель, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: asselka18@mail.ru.*

*Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural science, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Ramazanova Assel Saparovna, master of pedagogical sciences, teacher, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: asselka18@mail.ru.*

**РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА  
«БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА»  
ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ**

1. Для подачи заявки на публикацию статьи необходимо зайти на сайт журнала <https://ppu.edu.kz/ru/biologicheskie-nauki-kazaxstana/> и пройти регистрацию. Заполнить текстовые поля. Прикрепить файл статьи в формате .doc / .docx (MS Word), файл квитанции об оплате, подписать публичную оферту - соглашение о самостоятельном характере представленной рукописи, согласии с проверкой статьи на предмет плагиата и предоставлении исключительных прав издателю. Проверить заполненные данные и нажать кнопку «Отправить»

2. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц). Работы, превышающие указанный объем, принимаются к публикации в исключительных случаях по особому решению Редколлегии журнала.

3. Текст работы начинается с рубрикатора МРНТИ (Международный рубрикатор научно-технической информации; определяется по ссылке <http://grnti.ru/>), затем следуют инициалы и фамилия автора(ов), полное наименование организации, город, страна, e-mail автора(ов), заглавие статьи, аннотация, ключевые слова. Аннотация должна состоять из 100-300 слов, не должна содержать громоздкие формулы, не должна повторять по содержанию название статьи, не должна содержать ссылки на текст работы и список использованных источников, должна быть кратким изложением содержания статьи, отражая её особенности и сохраняя структуру статьи.

4. Структура научной статьи включает введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список использованных источников.

5. Таблицы включаются непосредственно в текст работы, они должны быть пронумерованы и сопровождаться ссылкой на них в тексте работы. Рисунки, графики должны быть представлены в одном из стандартных форматов: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Точечные рисунки необходимо выполнять с разрешением 600 dpi. На рисунках должны быть ясно переданы все детали.

6. Список использованных источников должен содержать только те источники (пронумерованные в порядке цитирования), на которые имеются ссылки в тексте работы. Ссылки на неопубликованные работы, результаты которых используются в доказательствах, не допускаются.

**Примеры оформления списка использованных источников** (по ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»):

1. Воронин С.М., Карацуба А.А. Дзета-функция Римана. – М: Физматлит, 1994. – 376 с.

2. Баилов Е.А., Сихов М.Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2014. – Т.54. – №7. – С. 1059-1077.

3. Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М. Никольского. – Москва, Россия, 2015. – С. 141-142.

4. Нуртазина К. Рыцарь математики и информатики. – Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. – С. 7.

5. Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия. – 2017. – Т. 14. – С. 657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017).

7. После списка использованных источников необходимо указать библиографические данные на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке). Затем приводятся комбинация англоязычной и транслитерированной частей (<http://translit-online.ru/>) списка использованных источников и сведения по каждому из авторов (научное звание, служебный адрес, телефон, e-mail - на казахском, русском и английском языках).

Пример комбинации англоязычной и транслитерированной частей списка использованных источников:

1. Voronin S.M., Karacuba A.A. Dzeta-funkciya Rimana [Riemann Zeta Function] (Fizmatlit, Moscow, 1994, 376 p.).

2. Bailov E.A., Sihov M.B., Temirgaliev N. (2014) Ob obshchem algoritme chislennogo integrirovaniya funktsij mnogih peremennyh [About the general algorithm for the numerical integration of functions of many variables], Zhurnal vychislitel'noj matematiki i matematicheskoy fiziki [Journal of Computational Mathematics and Mathematical Physics]. Vol. 54. № 7. P. 1059-1077.

3. Zhubanysheva A.Zh., Abikenova Sh. O normakh proizvodnykh funktsiy s nulevymi znacheniyami zadannogo nabora lineynykh funktsionalov i ikh primeneniya k poperechnikovym zadacham // Funktsionalnyye prostranstva i teoriya priblizheniya funktsiy: Tezisy dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii. posvyashchennoy 110-letiyu so dnya rozhdeniya akademika S.M.Nikolskogo. - Moskva. Rossiya. 2015. - S.141-142.

4. Nurtazina K. Rycar' matematiki i informatiki [Knight of mathematics and computer science], Newspaper "Kaz. pravda", 19 April 2017. P. 7.

5. Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. (2017) Analiticheskij metod vlozheniya simplekticheskoy geometrii [The analytical method for embedding symplectic geometry], Sibirskie

*elektronnye matematicheskie izvestiya [Siberian Electronic Mathematical News]. Vol. 14. P. 657-672. [Electronic resource]. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (Accessed: 08.01.2017).*

Если источник имеет официальный перевод и издан также на английском языке, то в комбинации англоязычной и транслитерированной части списка использованных источников необходимо указать официальный перевод на английском языке.

Например, статья

Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики -2014. -Т.54. - № 7. - С. 1059-1077.

имеет официальный перевод

Bailov E.A., Sikhov M.B., Temirgaliev N. (2014) General algorithm for the numerical integration of functions of several variables, Computational Mathematics and Mathematical Physics. Vol. 54. P. 1061–1078.

8. *Адрес редакции:* Республика Казахстан, 140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60, Павлодарский педагогический университет

Тел.: (87182) 552798 (внут. 263).

E-mail: [bnk\\_pspu@mail.ru](mailto:bnk_pspu@mail.ru)

Website: <https://ppu.edu.kz/ru/biologicheskie-nauki-kazaxstana/>

9. Статьи, поступившие в редакцию, отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статье отправляются автору. Статьи, получившие отрицательные рецензии, к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения.

10. *Оплата.* Стоимость публикации – 7000 тенге (семь тысяч тенге). Для сотрудников Павлодарского педагогического университета скидка 50%.

**Наши реквизиты:**

НАО «Павлодарский педагогический университет»

140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60,

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

АО «ForteBank»

ОКПО 40200973

БИК IRTYKZKA

Кбе 16

В квитанции просим указать: за публикацию в журнале «Биологические науки Казахстана»

**ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ**

**МРНТИ: 34.29.01**

**Влияние медико-экологического фактора среды на развитие синдрома сухого глаза у лиц, работающих на производстве (по Павлодарской области)**

**Б.Е. Каримова, А.С. Рамазанова**

*Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан*

**Аннотация**

*Проанализированы факторы среды, влияющие на развитие «синдрома сухого глаза» у населения Павлодарской области, работающего на производстве. Рассмотрены особенности влияния окружающей среды на лиц, работающих на производстве по двум параметрам: работающих на селе, в городе и по возрастному параметру. Определено, что существует взаимосвязь между влиянием экологического фактора среды на развитие синдрома сухого глаза у лиц, работающих на производстве. Проведен метод анкетирования у жителей исследуемого региона. Выделены общие данные по загрязнению атмосферного воздуха по г. Павлодару, в связи с этим мы использовали только показатели по взвешенным веществам. Установлено, что на развитие синдрома сухого глаза у населения г. Павлодара и Павлодарской области влияют в большей степени медико-экологические факторы среды.*

**Ключевые слова:** *синдром сухого глаза, офтальмология, слезная пленка, слезопродукция, факторы среды, загрязнение воздуха, антропогенное воздействие.*

Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст  
Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст  
Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст  
Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст

**Список использованных источников**

- 1. Полунин Г.С., Сафонова Т.Н., Полунина Е.Г. Дифференциальная диагностика и лечение различных форм синдрома «сухого глаза» // В сб.: Современные методы диагностики и лечения заболеваний слезных органов. – М., 2005. – С. 241-246.*
- 2. Revich B.A. Environmental pollution and health of the population//Introduction to ecological epidemiology. – М., 2001. – P. 224-230.*

**References**

- 1. Polunin G.S., Safonova T.N., Polunina E.G. Differencial'naja diagnostika i lechenie razlichnyh form sindroma "suchogo glaza" // V zb.: Sovremennye metody diagnostiki i lechenia zabolevaniy slезnyh organov. – М., 2005. – S.241-246*
- 2. Revich B.A. Environmental pollution and health of the population//Introduction to ecological epidemiology. – М., 2001. – P. 224-230.*

**Өндірісте жұмыс істейтін адамдардың құрғақ көз синдромының дамуына ортаның медициналықэкологиялық факторының әсері (Павлодар облысы бойынша)**

**Аңдапта**

Өндірісте жұмыс істейтін Павлодар облысы тұрғындарының «құрғақ көз синдромының» дамуына әсер ететін орта факторлары талданды. Қоршаған ортаның өндірісте жұмыс істейтін адамдарға екі параметр бойынша әсер ету ерекшеліктері қарастырылды: ауылда, қалада жұмыс істейтін және Өндірісте жұмыс істейтін адамдардың құрғақ көз синдромының дамуына ортаның медициналықэкологиялық факторының әсері (Павлодар облысы бойынша) Аңдапта Өндірісте жұмыс істейтін Павлодар облысы тұрғындарының «құрғақ көз синдромының» дамуына әсер ететін орта факторлары талданды. Қоршаған ортаның өндірісте жұмыс істейтін адамдарға екі параметр бойынша әсер ету ерекшеліктері қарастырылды: ауылда, қалада жұмыс істейтін және жас шамасы бойынша. Өндірісте жұмыс істейтін адамдардың құрғақ көз синдромының дамуына ортаның экологиялық факторының әсері арасындағы өзара байланыс бар екендігі анықталды. Зерттелетін аймақтың тұрғындарынан сауалнама жүргізу әдісі жүргізілді.

**Түйінді сөздер:** құрғақ көз синдромы, офтальмология, жас пленкасы, жас өнімі, орта факторлары, ауаның ластануы, антропогендік әсер.

***Influence of medical and environmental factors on the development of dry eye syndrome in people working in production (on Pavlodar region)***

**Summary**

*Environmental factors affecting the development of «dry eye syndrome» in the population of Pavlodar region working in the workplace have been analyzed. The peculiarities of environmental impact on persons working at work by two parameters: rural, urban and age parameters are considered. It has been determined that there is a relationship between the effect of environmental factor on the development of dry eye syndrome in persons working in the workplace. The questionnaire method was carried out in the inhabitants of the investigated region. General data on atmospheric air pollution for Pavlodar have been identified, in this regard we used only indicators on suspended substances. General data on atmospheric air pollution for Pavlodar have been identified, in this regard we used only indicators on suspended substances.*

**Key words:** dry eye syndrome, ophthalmology, tear film, tear production, environmental factors, air pollution, anthropogenic impact.

**ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ РАЗДЕЛА СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

*Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Рамазанова Асель Сапаровна, педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: asselka18@mail.ru.*



*Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Рамазанова Асель Сапаровна, магистр педагогических наук, преподаватель, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: asselka18@mail.ru.*

*Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural science, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Ramazanova Assel Saparovna, master of pedagogical sciences, teacher, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: asselka18@mail.ru.*

**GUIDELINES FOR AUTHORS OF THE JOURNAL  
«BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN»  
FOR MANUSCRIPT PREPARATION**

1. To apply for the publication of an article, you must go to the journal's website <https://ppu.edu.kz/en/biological-sciences-of-kazakhstan/> and register. Fill in text fields. Attach an article file in .doc / .docx format (MS Word), a payment receipt file, sign a public offer - an agreement on the independent nature of the submitted manuscript, consent to the verification of the article for plagiarism and granting exclusive rights to the publisher. Check the completed data and click the «Submit» button.

2. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages). Papers exceeding the specified volume are accepted for publication in exceptional cases by a special decision of the Editorial Board of the journal.

3. The text of the work begins with the rubricator IRSTI (International rubricator of scientific and technical information; determined by the link <http://grnti.ru/>), followed by the initials and surname of the author (s), the name of the organization, city, country, e-mail author (s), article title, abstract, keywords. The abstract should consist of 100-300 words, should not contain cumbersome formulas, should not repeat the title of the article in content, should not contain references to the text of the work and the list of references, should be a summary of the content of the article, reflecting its features and preserving the structure of the article.

4. The structure of the scientific article includes introduction, materials and methods, results, discussion, conclusion, information about funding (if available), references.

5. Tables are included directly in the text of the work, they must be numbered and accompanied by a link to them in the text of the work. Figures, graphics should be submitted in one of the standard formats: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Bitmaps must be done at 600 dpi. All details should be clearly conveyed in the pictures.

6. The list of references should contain only those sources (numbered in the order of citation) to which there are references in the text of the work. References to unpublished papers, the results of which are used in proofs, are not allowed.

**Examples of the design of the list of references** (according to ГОСТ 7.1-2003 «Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules for drawing up»):

*References*

1. Ashbaugh, H.M., Conway, W.C., Haukos, D.A., Collins, D.P., Comer, C.E., French, A.D., 2018. Evidence for exposure to selenium by breeding interior snowy plovers (*Charadrius nivosus*) in saline systems of the Southern Great Plains. *Ecotoxicology* 27, 703–718. <https://doi.org/10.1007/s10646-018-1952-2>.

2. *Blus, L.J., Henny, C.J., Hoffman, D.J., Grove, R.A., 1995. Accumulation in and effects of lead and cadmium on waterfowl and passerines in northern Idaho. Environ. Pollut. 89, 311–318. [https://doi.org/10.1016/0269-7491\(94\)00069-P](https://doi.org/10.1016/0269-7491(94)00069-P).*

7. *Address of the editorial office:* Republic of Kazakhstan, 140002, Pavlodar, st. Mira, 60, Pavlodar Pedagogical University

Tel.: 8 (7182) 552798 (internal 263).

E-mail: [bnk\\_pspu@mail.ru](mailto:bnk_pspu@mail.ru)

Website: <https://ppu.edu.kz/en/biological-sciences-of-kazakhstan/>

8. Articles submitted to the editorial office are sent for anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. Articles that have received negative reviews are not accepted for reconsideration. Corrected versions of articles and the author's answer to the reviewer are sent to the editorial office. Articles with positive reviews are submitted to the editorial board for discussion.

9. *Payment.* Publication cost - 7000 tenge (seven thousand tenge). 50% discount for employees of Pavlodar Pedagogical University.

**Our requisites:**

“Pavlodar Pedagogical University”

Pavlodar, st. Mira, 60, index 140002

BIN 040340005741

ИК KZ609650000061536309

АО «Fortebank»

ОКПО 40200973

БИК IRTYKZKA

КБЕ 16

Please indicate in the receipt: for publication in the journal «Biological sciences of Kazakhstan».



ЖШС, «ЦентралАзия Цемент» құрылыс кәсіпорындары, жылу энергетика өнеркәсібі, сондай-ақ көлік желісі кеңінен дамыған және т. б.

Егжей-тегжейлі таксономиялық талдау жүргізу үшін бастапқы әдеби деректер қайта қаралып, қазіргі заманғы таксономиялық және номенклатуралық өзгерістер ескерілді. Қала ішінде осы тұқымға жататын түрлердің тіршілік ету ортасы мен географиялық таралуы нақтыланды.

*Phyllactinia suffulta saccardo F. oxycanthae Roum* фитопатогендік саңырауқұлақтарын анықтау туралы ақпарат берілген, сонымен қатар, иелік өсімдік – *Crataegus oxycantha L.* Бұта түрі.

**Түйінді сөздер:** фитопатогендік саңырауқұлақ, өсімдік-иесі, ақұнтақ саңырауқұлақтары, *Erysiphales Crataegus oxycantha L.*, *Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum.*

**Мучнисто-росяные грибы *Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum*, встречающиеся у кустарниковых насаждений *Crataegus oxycantha L.* в г. Темиртау**

#### Аннотация

Статья содержит данные об исследовании видового состава мучнисто-росяных грибов кустарниковых насаждений, произрастающих на улицах крупного промышленного города Карагандинской области (г. Темиртау). В Темиртау расположены металлургические, горнодобывающие, химические промышленные предприятия: предприятия черной металлургии АО «АрселорМиттал Темиртау», химической АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат», ТОО «Экоминералс», строительной АО «ЦентралАзия Цемент», теплоэнергетической промышленности, а также широко развита транспортная сеть и др.

Для проведения детального таксономического анализа были пересмотрены исходные литературные данные и учтены современные таксономические и номенклатурные изменения. Были уточнены ареал обитания и географическое распределение видов, относящихся к этому роду, в пределах города.

Дана информация об определении фитопатогенного гриба *Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum*, также растения-хозяина – кустарник вида *Crataegus oxycantha L.*

**Ключевые слова:** фитопатогенный гриб, растение-хозяин, мучнистая роса, *Erysiphales Crataegus oxycantha L.*, *Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum.*

**SAMPLE FOR THE AUTHORS INFORMATION SECTION**

Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Рамазанова Асель Сапаровна, педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: asselka18@mail.ru.

Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Рамазанова Асель Сапаровна, магистр педагогических наук, преподаватель, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: asselka18@mail.ru.

Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural science, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Ramazanova Assel Saparovna, master of pedagogical sciences, teacher, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: asselka18@mail.ru.

**КЕАҚ «Павлодар педагогикалық  
университеті»**  
БСН 040340005741  
ЖСК №KZ609650000061536309  
АО ForteBank («Альянс Банк»)  
БИК IRTYKZKA  
ОКПО 40200973  
КБЕ 16

**НАО «Павлодарский педагогический  
университет»**  
БИН 040340005741  
ИИК №KZ609650000061536309  
АО ForteBank («Альянс Банк»)  
БИК IRTYKZKA  
ОКПО 40200973  
КБЕ 16

*Компьютерде беттеген: А. Баттаова*  
*Теруге 05.09.2022 ж. жіберілді.*  
*Басуға 25.09.2022 ж. қол қойылды.*  
*Форматы 70x100 1/16.*  
*Кітап-журнал қағазы.*  
*Көлемі 5,6 шартты б.т.*  
*Таралымы 300 дана.*  
*Бағасы келісім бойынша.*  
*Тапсырыс №1418/11384/25.09.2022*

*Компьютерная верстка: А. Баттаова*  
*Сдано в набор 05.09.2022 г.*  
*Подписано в печать 25.09.2022 г.*  
*Формат 70x100 1/16.*  
*Бумага книжно-журнальная.*  
*Объем 5,6 уч.-изд. л.*  
*Тираж 300 экз.*  
*Цена договорная.*  
*Заказ №1418/11384/25.09.2022*

**Павлодар педагогикалық  
университетінің  
редакциялық-баспа бөлімі**

**140002, Павлодар қ., Мира к-сі, 60.  
Тел. 8 (7182) 55-27-98.**

**Редакционно-издательский отдел  
Павлодарского педагогического  
университета**

**140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60.  
Тел. 8 (7182) 55-27-98.**