

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

**MARGULAN  
UNIVERSITY**

Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық  
университетінің ғылыми журналы  
Научный журнал Павлодарского педагогического  
университета имени Әлкей Марғұлан

---

*2001 жылдан шығады*  
*Издается с 2001 года*

# ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

**3** 2023

---

---

---

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 (Ә.Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан)*

**Жауапты хатшы:**

Г.К. Кабдолова *(Ә.Марғұлан атындағы 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)*

Шуджауль Мульк Хан, *PhD, қауымдастырылған профессор,  
Пакистан Академиясының мүшесі (Қайд-и-Азам Университеті, Пәкістан)*

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

А.Э. Кучбсоев, *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. Суоров, *биология ғылымдарының докторы, профессор  
(А.Н. Северцов атындағы Экология және эволюция мәселелері институты, Ресей)*

Н.Е. Тарасовская, *биология ғылымдарының докторы, профессор  
(Ә.Марғұлан атындағы 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.

© ШҰУ

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 имени Э. Марғұлан, Казахстан)

**Ответственный секретарь:**

Г.К. Кабдолова  
(Павлодарский педагогический университет имени Э. Марғұлан, 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)  
Шуджауль Мульк Хан, PhD, ассоциированный профессор, член Пакистанской  
академии наук (Университет Квайд-и-Азам, Пакистан)  
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 имени Э. Марғұлан, 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 named after A. Margulan, Kazakhstan)*

**Executive Secretary:**

**G.K. Kabdolova (Pavlodar pedagogical university named after A. Margulan, 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)*

**Shujaul Mulk Khan, PhD, Associate Professor, Member Pakistan Academy of Sciences,**  
*(Quaid-i-Azam University, Pakistan)*

**I.A. Kutyrev, 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 named after A. Margulan, 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

### БОТАНИКА

Б.К. Жумабекова Н.Е. Тарасовская Д.К.-К. Шакенева М.Ю. Клименко М.К.Омаров А.С. Нукенов Д.С. Жексенова	<i>Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің флорасын зерттеу</i>	8
--	---	---

### ЗООЛОГИЯ

Б.Н. Ганиев Н.Н. Азимов	<i>Ташкент облысы, бөке ауданында кездесетін қылаң торғайының (<i>Passer indicus</i>) ұя салу биологиясы</i>	21
----------------------------	--	----

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

Т.К. Бексейтов Н.Н. Кайниденов	<i>Қазақстанда эмбриондарды трансплантациялаудың толық циклінің технологиясы бойынша өнімділігі жоғары сиырлар өсімін молайтудың нәтижелері</i>	29
-----------------------------------	---	----

### ЭКОЛОГИЯ

Г.А. Конарбаева З.М. Сергазиева В.В. Дёмин	<i>Топырақта галогендердің және олардың өсімдіктерге ену кезіндегі антогонизмі</i>	41
--	--	----

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР	55
----------------------------	----

МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУ БОЙЫНША «ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ» ЖУРНАЛЫНЫҢ АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН НҰСҚАУЛЫҚ	61
--	----

## СОДЕРЖАНИЕ

### БОТАНИКА

<b>Б.К. Жумабекова</b> <b>Н.Е. Тарасовская</b> <b>Д.К.-К. Шаkeneva</b> <b>М.Ю. Клименко</b> <b>М.К. Омаров</b> <b>А.С. Нуkenov</b> <b>Д.С. Жексенова</b>	<i>К изучению флоры Баянаульского государственного национального природного парка</i>	8
--	---	---

### ЗООЛОГИЯ

<b>Б.Н. Ганиев</b> <b>Н.Н. Азимов</b>	<i>Гнездовая биология индийского воробья (<i>Passer indicus</i>) на равнинах Ташкентской области</i>	21
--	--	----

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

<b>Т. К. Бексеитов</b> <b>Н. Н. Кайниденов</b>	<i>Результаты воспроизводства высокопродуктивных коров в Казахстане по технологии полного цикла трансплантации эмбрионов</i>	29
---	--	----

### ЭКОЛОГИЯ

<b>Г. А. Конарбаева</b> <b>З.М. Сергазиева</b> <b>В.В. Дёмин</b>	<i>Антагонизм галогенов в почве и при поступлении их в растения</i>	41
--	---	----

<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ</b>		57
----------------------------	--	----

<b>РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА» ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ</b>		67
--	--	----

## CONTENT

### BOTANY

<b>B.K. Zhumabekova</b> <b>N.E. Tarasovskaya</b> <b>D.K.-K.Shakeneva</b> <b>M.Yu.Klimenko</b> <b>M.K. Omarov</b> <b>A.S. Nukenov</b> <b>D.S. Zheksenova</b>	<i>Study of the flora of Bayanaul state national park</i>	8
---	---	---

### ZOOLOGY

<b>B. N. Ganiev</b> <b>N. N. Azimov</b>	<i>Nesting biology of the Indian sparrow (<i>Passer indicus</i>) in the flatlands of Tashkent region</i>	21
--	--	----

### BIOTECHNOLOGY

<b>T.K. Bexeitov</b> <b>N.N. Kaynidenov</b>	<i>Results of reproduction of high-yielding cows in Kazakhstan using the technology of complete cycle of embryo transplantation</i>	29
--	---	----

### ECOLOGY

<b>G.A. Konarbaeva</b> <b>Z.M. Sergazinova</b> <b>V.V. Demin</b>	<i>Antagonism of halogens in the soil and when they enter plants</i>	41
--	--	----

<b>INFORMATION ABOUT AUTHORS</b>	59
----------------------------------	----

<b>GUIDELINES FOR AUTHORS OF THE JOURNAL «BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN» FOR MANUSCRIPT PREPARATION</b>	73
---	----

**К ИЗУЧЕНИЮ ФЛОРЫ БАЯНАУЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА**

**\*Б.К. Жумабекова, Н.Е. Тарасовская, Д.К.-К. Шакенева, М.Ю. Клименко,  
М.К. Омаров, А.С. Нукунов, Д.С. Жексенова**

*Павлодарский педагогический университет им. Э.Марғұлан*

*г. Павлодар, Казахстан*

*\*zhumabekovab@ppu.edu.kz*

**Аннотация**

В статье отражены результаты систематического и экологического анализа флоры Баянаульского государственного национального природного парка (БГНПП). Согласно литературным данным, дополненными нашими полевыми исследованиями, на территории Баянаульского государственного природного парка произрастает 762 вида растений, относящихся к 335 родам и 81 семейству. Ведущими семействами являются *Asteraceae Dumort.*, *Poaceae Barnhart*, *Brassicaceae Bernett*, *Fabaceae Lindl*, *Rosaceae Juss.*, *Caryophyllaceae Juss*, *Lamiaceae Lindl.*, *Apiaceae Lindl.*, *Scrophulariaceae*, *Boraginaceae Juss.* Они составляют 57,7% от общего числа видов нацпарка и 58,5% от общего числа родов. Наиболее крупными родами являются полынь, осока, лук, лапчатка, вероника, астрагал, на основании чего данные роды можно считать полиморфными. Выявлено произрастание 16 видов эндемичных растений, относящихся к 14 родам и 7 семействам. Флора БГНПП характеризуется высоким биологическим разнообразием с участием бореальных реликтов (*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Ramischia secunda* (L.) Garcke., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo. и др.). Самой крупной группой среди полезных видов являются лекарственные растения, представленные 186 видами (24,4 % из 83 родов и 39 семейств).

**Ключевые слова:** Баянаул, растительность, флора, Казахский мелкосопочник (Сарыарқа), систематика, экология.

**Введение.** Баянаульский государственный национальный природный парк – уникальный объект природы, включающий в себя множество различных экосистем с большим видовым разнообразием, имеющим редкие реликтовые и эндемичные виды. Он расположен на юге-востоке Павлодарской области (Баянаульский район), в 100 км от промышленно развитого города Экибастуз, на восточной окраине сухостепной Ерментау-Баянаульской физико-географической провинции, среди сухих степей с тёмно-каштановыми почвами лёгкого механического состава. Провинция охватывает обширную северо-восточную часть Центрального Казахстана. Ей свойственно преобладание сильно расчленённого мелкосопочного рельефа с множеством глыбистых низкогорий типа Баянаул.

Флористические исследования в Баянауле начались еще в 1816 г. с отчетов экспедиции И.П. Шангина, которые опубликованы Г. Спасским [1], и в последующем продолжались в ходе экскурсий, организованных научных экспедиций, проектной деятельности или диссертационных и инициативных работ [2-19]. За этот период в научной литературе накопилось достаточно сведений по флоре Баянаульского национального парка, что требует систематизации и анализа. Целью настоящей работы было провести систематический и экологический ана-



лиз флоры Баянаульского государственного национального природного парка и определить перспективы сохранения его видового разнообразия и рационального использования.

**Материалы и методы.** Материалом для исследований послужили сводки по фауне Баянаульского государственного национального природного парка (БГНПП), опубликованные в работах Горчаковского П.Л. [8], Каденовой А.Б. и др. [10], Камкиной Е.В. [12], Куприянова А. Н. [18]. Кроме того, в 2023 г. были проведены полевые исследования на территории БГНПП маршрутно-рекогносцировочными и полустационарными методами [20]. Определение видов вели согласно сборникам «Флора Центрального Казахстана» [21-23]. Уточнение латинских названий происходило согласно сводки С.К.Черепанова [24]. Экологические группы растений выделяли по отношению к условиям увлажнения [25]. При выделении отдельных групп хозяйственно-ценных растений использовали данные научных публикаций [15-16, 26-36].

**Результаты и обсуждение.** Рельеф Баянаульского ГНПП очень разнообразен и сильно расчленен. Главными орграфическими элементами его являются низкогорье и мелкосопочник с резкими причудливыми очертаниями многочисленных скальных обнажений, чередующимися с межгорными долинами. Относительные превышения колеблются от 100 до 1027 метров. Некоторые отдельные горные хребты и глыбовые возвышения относятся к среднегорью (Баянаульские горы -1027 м, горы Алабасские -700 м).

Мелкосопочник представлен рядами, холмами и сопками с абсолютной высотой 350-500 метров. В целом рельеф района расчленен густой сетью узких лощин, ущелий и оврагов. По генезису Баянаульские горы относятся к эрозионно-тектонической группе рельефа.

Максимальная отметка достигает 1027 м (г.Акбет) [37-38].

По лесорастительному районированию территория Баянаульского государственного национального природного парка относится к остепененной лесорастительной провинции, к лесорастительному району сухостепных сосняков Баяно-Каркаралинских низкогорий и подрайону Баянаульский низкогорных сосновых лесов. Территория Баянаульского национального природного парка расположена в небольшом по площади горно-степном массиве с выраженной вертикальной зональностью с преобладанием сосновых лесов и характерным резко-континентальным климатом.

Почвы на территории БГНПП связаны с вертикальной зональностью, обусловленной горным рельефом. Здесь развиты горнолесные почвы под сосновыми лесами и горные черноземы.

Почвообразующими породами служат элювиально-делювиальные деревянистые суглинки, развивавшиеся из массивно-кристаллических и метаморфических плотных пород – суглинки, рухляк коренных пород, реже гранит. Элювиальные отложения встречаются к вершинам и склонам сопок, низкогорьям и их склонам. Они отличаются сильной каменистостью и незначительным содержанием мелкозема. Мощность их крайне неоднородна. Делювиальные отложения характеризуются легким механическим составом (супеси и пески) и отсутствием засоления на всю глубину. Элювиально – делювиальные отложения пологих склонов имеют более грубый механический состав, с большим количеством каменистого материала. На крутых склонах распространен сильно каменистый материал [39].

Показатели гидролитической кислотности почв низкие, а по общей щёлочности повышенные. Содержание органических веществ (гумуса) достигает

12-13,2 %. По показателям засоленности хлоридами, пробы почв являются среднезасоленными. При данной реакции почвы растениям для усвоения доступны следующие элементы: азот, фосфор, калий, сера, кальций, магний, медь и цинк. Сильно снижена доступность железа, марганца и бора. Кислотность и гумусность почвенной пробы соответствуют нормам [40].

Гидрографическая сеть представлена озерами и многочисленными речками, стекающими с северо-восточных, северо-западных и восточных склонов Баянских гор, с гор Акбет - на севере, Аккарагай, Огелен, Чибет - на западе, Нияз – на юге. Речки имеют снеговое и подземное питание, весенний бурный паводок. В пределах горной части водосбора выклиниваются трещинные воды в виде родников и мочажин, формирующих истоки ручьев и поддерживающих постоянный склоновый сток в верховьях малых водотоков. На территории Баянаульского национального парка насчитывается 9 озер. Шесть озер имеет площадь зеркала водной поверхности менее 1 км<sup>2</sup> и только три озера (Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр) от 1 до 7,4 км<sup>2</sup>, общая суммарная акватория всех озер около 15,3 км<sup>2</sup> и составляет около 3 % площади территории национально-го парка. Мелкие озера распределены в низовьях временных водотоков и вдоль побережья озер. Для Баянаульской группы озер характерны живописные берега с причудливыми склонами. Стоку воды в озера благоприятствуют значительные высоты окружающих озера пространств, получающих больше осадков, вода быстро стекает по склонам возвышенностей в озера, а также, просачиваясь по трещинам вглубь кристаллических пород, поступает в озера в виде устойчивого подземного стока. Поэтому проточные сравнительно глубокие озера территории не пересыхают.

Согласно литературным данным на территории Баянаульского государственного национального природного парка произрастает 681 вид растений [18]. По результатам наших экспедиционных выездов в Баянаульский национальный парк нам удалось дополнить конспект флоры еще 81 видом растений:

1. Орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*) – наиболее часто встречающийся, фоновый вид крупных папоротников,
2. Хвощ Мура (*Equisetum x moori*),
3. Эфедра хвощевая (*Ephedra equisetina*),
4. Водосбор обыкновенный (*Aquilegia vulgaris*) – дичающий вид из культурной флоры,
5. Лютик ползучий (*Ranunculus repens*),
6. Василистник водосборолистный (*Thalictrum aquilegifolia*),
7. Качим пронзеннолистный (*Gypsophyla perfoliata*),
8. Звездчатка жетсколистная (*Stellaria holostei*),
9. Лебеда лоснящаяся (*Atriplex nitens*),
10. Солерос европейский (*Salicornia europaea*),
11. Камфаросма марсельская (*Camphorosma monspeliaca*),
12. Сарсазан шишковатый (*Galocnemum strobilaceum*),
13. Поташник облиственный (*Kalidium foliatum*),
14. Ежовник безлистный, итсигек (*Anabasis aphylla*),
15. Кермек изящный (*Limonium leptophyllum*),
16. Тополь черный (*Populus nigra*) – распространяется главным образом из посадок в населенных пунктах и зонах отдыха (как и тополь бальзамический, который является американским реликтом, а в Казахстане распространен в культуре),

17. Тополь белый (*Populus alba*) – также расселяется из посадок в населенных пунктах,
18. Тополь сереющий (*Populus x canescens*) – естественный гибрид между осиной и белым тополем, полиморфный и широко распространенный, используемый также в декоративном озеленении,
19. Ива корзиночная (*Salix viminalis*),
20. Вяз перистоветвистый (*Ulmus pinnato-ramosa*),
21. Крапива коноплевая (*Urtica cannabina*) – сорный вид, который в северных регионах распространяется с юга, главным образом по сети населенных пунктов и путем случайного заноса,
22. Молочай острый (*Euphorbia acuta*),
23. Очиток едкий (*Sedum acre*),
24. Очиток пурпурный (*Sedum purpurea*),
25. Смородина красная (*Ribes rubrum*) – имеется дикорастущая и дичающая культурная формы,
26. Крыжовник отклоненный, культурный (*Grossularia reclinata*) – разводится повсеместно, дичает, выходит в предгорные леса и растет вместе с аборигенными видами,
27. Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris*) – в искусственных насаждениях вокруг всех населенных пунктов,
28. Ясень высокий (*Fraxinus excelsior*) – распространяется из искусственных посадок,
29. Курильский чай кустарниковый (*Pentaphylloides fruticosa*),
30. Курильский чай мелкоцветковый (*Pentaphylloides parviflora*),
31. Астрагал яичкоплодный (*Astragalus testaculatus*),
32. Астрагал шерстистый (*Astragalus lanuginosus*),
33. Астрагал песчаный (*Astragalus arenarius*),
34. Астрагал солодколистный (*Astragalus glycyphillus*),
35. Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra*),
36. Копеечник забытый (*Hedysarum neglectum*),
37. Чина лесная (*Lathyrus sylvestris*),
38. Чина клубеньковая (*Lathyrus tuberosa*) (отчасти из культуры – многолетние формы душистого горошка),
39. Люцерна посевная (*Medicago sativa*),
40. Карагана древовидная (*Caragana arborescens*) – отчасти распространяется из искусственных посадок,
41. Истод сибирский (*Polygala sibirica*),
42. Аистник цикутовидный, или обыкновенный (*Erodium cicutarium*),
43. Крушина ломкая (*Rhamnea frangula = Frangula alnus*),
44. Лох узколистный (*Eleagnus angustifolia*) – аборигенный вид, наряду с лохом остроплодным (который был указан в конспекте флоры Куприянова),
45. Лох серебристый (*Eleagnus argentea*) – американский вид, который был завезен как декоративный, а сейчас повсеместно распространяется, наряду с аборигенными видами лоха,
46. Облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides*) – как в искусственных посадках, так и в естественных зарослях степных биотопов,
47. Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskii*) – распространен повсеместно вдоль ручьев; в отличие от борщевика сибирского, не ядовит, не обладает обжигаящим действием, служит съедобным растением,
48. Бедренец камнеломка (*Pimpinella saxifraga*),
49. Лазурник трехлопастной (*Laser trilobium*),
50. Гирча тминолистная (*Selinum carvifolia*),
51. Поручейник широколистный (*Sium latifolium*),

52. Бузина обыкновенная (*Sambucus racemosa*) – распространяется из искусственных посадок,

53. Снежнаягодник белый (*Symphoricarpos albus*) – распространяется из искусственных посадок в окрестностях населенных пунктов,

54. Скабиоза обыкновенная (*Scabiosa scabiosoides*),

55. Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis*) – распространяется как сорняк из огородов и населенных пунктов,

56. Ясменник пахучий (*Asperula odorata*),

57. Золототысячник зонтичный (*Centaureum umbellatum*),

58. Вьюнок кустарниковый (*Convolvulus fruticosus*) – единично, как сорняк, на сукцессионных склонах и пустырях,

59. Окопник лекарственный (*Symphytum officinale*) – распространяется из искусственных насаждений, встречается на пустырях вместе с чернокопнем,

60. Мертензия Палласа (*Mertensia pallasi*) – эндемик Баянаула, изредка отмечается в пойменных и припойменных биотопах,

61. Норичник узловатый (*Scrophularia nodosa*),

62. Мытник болотный (*Pedicularis palustris*),

63. Подорожник Корнута (*Plantago cornuti*) – обычный обитатель солончаковых лугов,

64. Пустырник сердечный (*Leonurus cardiaca*) – переходит в сорную флору из населенных пунктов, где выращивался в качестве лекарственного растения,

65. Котовник кошачий (*Nepeta cataria*),

66. Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum*),

67. Липа сердцелистная (*Tilia cordata*) – распространена в районном центре и

сельских населенных пунктах, где хорошо прижилась в искусственных посадках и распространяется птицами,

68. Полынь высокая (*Artemisia procera*) – обитатель суходольных лугов остепненных участков,

69. Ромашка безъязычковая (*Matricaria matricarioides*),

70. Козелец восточный (*Scorzonera orientalis*),

71. Рдест плавающий (*Potamogeton natans*),

72. Рдест курчавый (*Potamogeton crispus*),

73. Рдест блестящий (*Potamogeton lucens*),

74. Рдест остролистный (*Potamogeton acutifolius*),

75. Шейхцерия болотная (*Scheichzeria palustris*),

76. Ирис аировидный (*Iris pseudacorus*),

77. Ирис биглимус (*Iris biglimus*),

78. Гусиный лук желтый (*Gagea lutea*),

79. Спаржа щетинистая (*Asparagus setifera*),

80. Ежеголовник всплывающий (*Sparganium emersum*),

81. Волоснец акмолинский (*Leymus akmolensis*).

В общей сложности фауна Баянаульского государственного национального природного парка представлена 762 видами, относящихся к 335 родам и 81 семейству (табл.1).

Ведущими семействами являются Asteraceae Dumort., Poaceae Barnhart, Brassicaceae Bernett, Fabaceae Lindl, Rosaceae Juss., Caryophyllaceae Juss, Lamiaceae Lindl., Apiaceae Lindl., Scrophulariaceae, Boraginaceae Juss. (Табл.2). Они составляют 57,7% от общего числа видов Баянаульского государственного национального природного парка и 58,5% от общего числа родов.



Таблица 1. Таксономическая характеристика растений Баянаульского государственного национального природного парка

Наименование таксона	Число семейств, шт	Число родов, шт	Число видов, шт
Equisetopsida – Хвощи	1	1	5
Polypodiopsida - Папоротники	7	10	12
Pinopsida – Шишконосные	2	2	2
Gnetopsida - Гнетовые	1	1	2
Liliopsida - Однодольные	14	54	142
Magnoliopsida - Двудольные	56	267	599
Итого	81	335	762

Таблица 2. Спектр ведущих 10 семейств флоры Баянаульского государственного национального природного парка

Семейство	Позиция по численности родов и видов	Число видов	% от общего числа видов: 762	Число родов	% от общего числа родов: 335
Asteraceae Dumort.	1	124	16,3	46	13,7
Poaceae Barnhart	2	66	8,7	32	9,6
Brassicaceae Bennett	3	35	4,6	21	6,3
Fabaceae Lindl	4	49	6,4	13	3,9
Rosaceae Juss.	5	37	4,9	16	4,8
Caryophyllaceae Juss	6	31	4,1	10	3,0
Lamiaceae Lindl.	7	29	3,8	15	4,5
Apiaceae Lindl.	8	26	3,4	19	5,7
Scrophulariaceae	9	26	3,4	10	3,0
Boraginaceae Juss.	10	17	2,2	14	4,2
Итого		440	57,7	196	58,5

Наиболее крупными родами являются полынь (25 вида), осока (18 видов), лук (12 видов), астрагал (14 видов), лапчатка (11 видов), вероника (11 видов), ива (10 видов), на основании чего данные роды можно считать полиморфными. По 9 видов содержат роды мятлик, смолевка, горец (рис.1). Господство рода *Carex* является характерным для бореальных флор. Помимо этого типичные черты бореальной флоры подчеркивает высокое присутствие родов *Artemisia* и *Poa* [12].

На территории гор Баянаул выявлено произрастание 16 видов эндемичных

растений, относящихся к 14 родам и 7 семействам. Наибольшую долю среди эндемиков гор Баянаул занимают представители семейства Сложноцветные *Asteraceae* – 31,25 %, на втором месте – Губоцветные *Lamiaceae* – 25,0 %, на третьем – Бобовые *Fabaceae* (18,75 %) [14].

Флора Баянаульского государственного национального природного парка характеризуется высоким биологическим разнообразием с участием бореальных реликтов (*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter; *Ramischia secunda* (L.) Garcke., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo. и др.) [12].

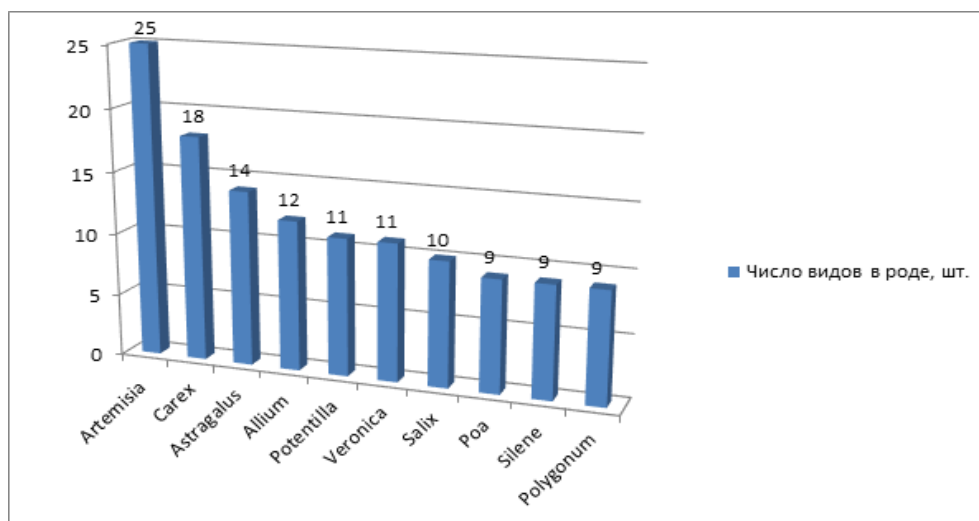


Рисунок 1. Спектр ведущих родов флоры растений Баянаульского государственного национального природного парка

Изучение растений Баянаульского государственного национального природного парка позволило выявить 719 видов хозяйственно-ценных видов (табл. 3).

Таблица 3. Группы хозяйственно-ценных видов растений на территории Баянаульского государственного национального природного парка

Хозяйственная группа	Число видов	%	Число родов	%	Число семейств	%	Наиболее многочисленные виды
Лекарственные	186	24,4	83	24,8	39	48,1	<i>Glycyrrhiza uralensis</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Padus racemosa</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Thymus serpyllum</i> , <i>Solidago virgo-aurea</i> ,
Декоративные	126	16,5	61	18,2	34	42,0	<i>Gypsophila altissima</i> L., <i>Gypsophila muralis</i> L., <i>Iris pseudacorusm</i> <i>Veronica spicata</i> , <i>Pteridium aquilina</i> , <i>Lavathera turinginea</i> , <i>Fritillaria sp.</i>
Кормовые	120	15,7	24	7,2	15	18,5	<i>Leymus akmolensis</i> , <i>Festuca sulcata</i> , <i>Agropyron pectinatum</i> , <i>Vicia sativa</i> , <i>Medicago falcata</i> , <i>Medicago sativa</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Bromus inermis</i> .

Медонос- ные	81	10,6	26	7,8	14	17,3	<i>Melilotus officinalis</i> , <i>Frangula alnus</i> , <i>Dracopcephalus thymiflorum</i> , <i>Salvia spepposa</i> , <i>Eleagnus angustifolia</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Chamerion angusrifolia</i> , <i>Caragana frutex</i> .
Почво-, лесо-,фито мелиора- тивные	60	7,9	37	11,0	22	27,2	<i>Pinus sylvestris L.</i> , <i>Populus balsamifera L.</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Glycyrrhiza uralensis</i> .
Пищевые	54	7,1	11	3,3	9	11,1	<i>Grossularia sp.</i> , <i>Ribes niger</i> , <i>Hippophae rhamnoides</i> , <i>Cirsium esculentum</i> , <i>Fragaria viridis</i> , <i>Rubus caesias</i> , <i>Rubus idaeas</i> .
Техниче- ские	45	5,9	16	4,8	12	14,8	<i>Typha latifolia</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Glycyrrhiza uralensis</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Chamerion angusrifolia</i> .
Витамин- ные	22	2,9	5	1,5	4	4,9	<i>Rosa canina</i> , <i>Rosa cinnamomea</i> , <i>Sorbus sibirica</i> , <i>Ribes niger</i> ,
Эфирно – масличные	21	2,8	14	4,2	5	6,2	<i>Thymus serpyllum</i> , <i>Ziziphora bungeana</i> , <i>Patrinia intermedia</i> , <i>Thymus serpyllum</i> , <i>Ziziphora bungeana</i> , <i>Patrinia intermedia</i> , <i>Nepeta pannonica L</i> , <i>Nepeta ucranica L</i> ,
Инсекти- цидные	4	0,5	4	1,2	3	3,7	<i>Pedicularis palustris</i> , <i>Anabasis aphylla</i> , <i>Tanacetum vulgare</i> , <i>Artemisia absinthium</i>
Инсекти- цидные	4	0,5	4	1,2	3	3,7	<i>Pedicularis palustris</i> , <i>Anabasis aphylla</i> , <i>Tanacetum vulgare</i> , <i>Artemisia absinthium</i>

Самой крупной группой среди полезных видов являются лекарственные растения, представленные 186 видами (24,4 %) из 83 родов и 39 семейств. На втором месте по численности видов находятся декоративные растения, представленные 126 видами из 61 рода и 34 семейств. Среди кормовых растений максимальное число видов принадлежит семействам Poaceae, Fabaceae и Asteraceae. Наиболее ценными кормовыми растениями являются виды из родов *Stipa*, *Poa*, *Festuca*, *Bromus*, *Glycyrrhiza*, *Astragalus*, *Trifolium*, *Medicago*, *Onobrychis*, *Vicia*. Данные растения могут служить как пастбищным кормом для домашнего скота и диких животных, так и являться сенокосными.

**Заключение.** Фауна Баянаульского государственного национального природного парка представлена 762 видами, относящихся к 335 родам и 81 семейству. Ведущими семействами являются Asteraceae Dumort., Poaceae Barnhart, Brassicaceae Bernett, Fabaceae Lindl, Rosaceae Juss., Caryophyllaceae Juss, Lamiaceae Lindl., Apiaceae Lindl., Scrophulariaceae, Boraginaceae Juss. Они составляют 57,7% от общего числа видов нацпарка и 58,5% от общего числа родов. Наиболее крупными родами являются полынь, осока, лук, лапчатка, вероника, астрагал, на основании чего данные роды можно считать полиморфными. Выявлено произрастание 16 видов эндемичных растений, относящихся к 14 родам и 7 семействам. Флора БГНПП характеризуется высоким биологическим разнообразием с участием бореальных реликтов (*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Ramischia secunda* (L.) Garcke., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo. и др.). Самой крупной группой среди полезных видов являются лекарственные растения, представленные 186 видами (24,4 %) из 83 родов и 39 семейств.

### Информация о финансировании.

Статья подготовлена в рамках грантового проекта, финансируемого Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, ИРН AP19677807 «Оценка современного состояния и динамики растительных сообществ Баянаульского национального парка под воздействием климатических и антропогенных факторов».

### Список использованных источников

1. Шангин И.П. Извлечение из описания экспедиции, бывшей в Киргизскую степь в 1816 году / Сибирский вестник. Ч.9, кн.2, 3; Ч.11, кн.7. СПб, 1820.
2. Сиязов М.М. Ботанические экскурсии в Баянауле // Естествознание и география. – 1905. - №3. – С. 1-13.
3. Сиязов М.М. Ботанические экскурсии в Баян-Аульских и Каркаралинских горах // Труды сибирского общества естествоиспытателей. – 1906. – Вып. 3. – С. 8-24.
4. Кучеровская-Рожанец С. Е. Очерки растительности района Баян-Аул-Каркаралы //Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане. – 1914. – №. 1914. – С. 187-205.
5. Макулбекова Г.Б. Растительность Баянаульских гор и ее смены: Автореф. дисс. ... канд.биол.наук. Алма-Ата, 1970, 26 с.
6. Грибанов, Л. Н. Леночные боры Алтайского края и Казахстана / Л. Н. Грибанов. - М.: Изд-во сельскохоз. литературы, 1954. - 86 с.
7. Бирюков В. Н. Особенности лесов Казахского мелкосопочника и их классификация / В. Н. Бирюков // Лесоведение. - 1971. - № 4. - С. 21-26.
8. Горчаковский П. Л., Лалаян Н. Т. Флора Баянаульских низкогорий (Центральный Казахстан) //Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. – 1986. – С. 3-31.
9. Горчаковский, П. Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника / П. Л. Горча-



- ковский. – Москва : Издательство "Наука", 1987. – 157 с.
10. Каденова А. Б., Камкин В. А., Ержанов Н. Т., Камкина Е. В. Флора и растительность Баянаульского государственного национального природного парка. – Павлодар : Кереку, 2008. – 383 с.
11. Камкин В. А., Каденова А. Б., Камкина Е. В. Растения Баянаульского государственного национального природного парка: - монография. – Павлодар: Кереку, 2009. – 477 с.
12. Камкина Е.В. Систематический анализ флоры Баянаульского государственного национального природного парка. Вестник ПГУ, 2020. - №2. – 2010. – С. 55-58.
13. Ержанов Е. Т., Сыздыкова Г. К., Клименко М. Ю. История изучения современной флоры и растительности Павлодарского региона //Биологические науки Казахстана, № 3, 2011. – С. 6-13.
14. Сугиралина, А. С. К изучению видового состава эндемичных видов растений гор Баянаул (Павлодарская область) / А. С. Сугиралина, А. К. Ауельбекова // APRIORI. Серия: Естественные и технические науки. – 2017. – № 3. – С. 1.
15. Тарасовская Н.Е., Баймурзина Б.Ж., Вахламова Т.А. Съедобные дикорастущие и интродуцированные растения Павлодарской области // Биологические науки Казахстана - Павлодар, 2020. - № 4. – С. 176-196.
16. Дикорастущие растения Павлодарской области как потенциальные заменители сахара / Б. Ж. Баймурзина, Н. Е. Тарасовская, З. М. Хасанова, Л. А. Хасанова // Биологические науки Казахстана. – 2021. – № 3. – С. 8-15. – DOI 10.52301/1684-940X-2021-3-8-15.
17. Куприянов, А. Н. Новые виды для Баянаульского национального парка / А. Н. Куприянов, И. А. Хрусталева, Ю. А. Мананков // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – 2008. – № 14. – С. 20-23.
18. Куприянов, А. Н. Список растений Баянаульского национального парка (Центральный Казахстан) / А. Н. Куприянов, И. А. Хрусталева, А. С. Акмуллаева // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – 2011. – № 17. – С. 95-114.
19. Куприянов, А.Н. Конспект флоры Казахского мелкосопочника / А.Н. Куприянов ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, ФИЦ угля и углехимии, Ин-т экологии человека, Кузбас. ботан. сад. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2020. – 423 с. – ISBN 978-5-6043021-8-7 (в пер.). DOI: 10.21782/B978-5-6043021-8-7
20. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. – Новосибирск: Наука, 1986. — 192 с.
21. Павлов Н.В. Флора Центрального Казахстана. Т. 1. — М.-Л.: Изд-во СССР, 1928. — 178 с.
22. Павлов Н.В. Флора Центрального Казахстана. Т. 2. — М.-Л.: Изд-во СССР, 1935. — 546 с.
23. Павлов Н.В. Флора Центрального Казахстана. Т. 3. — М.-Л.: Изд-во СССР, 1938. — 428 с.
24. Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent state (the former USSR). — Cambridge: University Press, 1995. — 516 p.
25. Мырзалы Г.Ж., Ишмуратова М.Ю., Ивлев В.И., Матвеев А.Н. Анализ флоры гор Улытау (Центральный Казахстан) //Вестник КарГУ, серия биология, география, медицина. – 2014. – №. 4. – С. 45-52.
26. Абышева Л.Н., Беленовская Л.М., Бобылева Н.С. Дикорастущие полезные растения России. — СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. — 663 с.
27. Берсон Г.З. Дикорастущие съедобные растения. — Л.: Гидрометеиздат, 1991. — 72 с.
28. Миньков С.Г. Медоносные растения Казахстана. — Алма-Ата: Кайнар, 1974. — 204 с.
29. Журба О.В., Дмитриев М.Я. Лекарственные, ядовитые и вредные растения. — М.: Колос, 2008. — 512 с.
30. Соколов С.Я. Фитотерапия и фитотермакология. — М.: Мед. информ. агентство, 2000. — 953 с.
31. Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 1. Сем. Magnoliaceae — Juncaginaceae, Ulmaceae, Moraceae,

*Cannabaceae, Urticaceae.* — СПб.-М.: Изд-во КМК, 2008. — 421 с.

32. *Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 2. Сем. Actinidaceae — Malvaceae, Euphorbiaceae — Haloragaceae.* — СПб.-М.: Изд-во КМК, 2009. — 513 с.

33. *Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 3. Сем. Fabaceae — Apiaceae.* — СПб.-М.: Изд-во КМК, 2010. — 601 с.

34. *Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 4. Сем. Caprifoliaceae — Lobeliaceae.* — СПб.: Изд-во КМК, 2011. — 630 с.

35. *Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 5. Сем. Asteraceae. Ч. 1. Роды Achillea — Doronicum.* — СПб.: Изд-во КМК, 2012. — 317 с.

36. Кукенов М.К., Грудзинская Л.М., Беклемишев Н.Д. и др. *Лекарства из растений.* — Алматы: Kitap, 2002. — 208 с.

37. Сваричевская З. А., *Геоморфология Казахстана и Средней Азии, Л., 1965; Казахстан, М., 1969 (Природные условия и естественные ресурсы СССР).* — 230 с.

38. Гвоздецкий Н. А., Николаев В. А., *Казахстан, М., 1971.* — 97 с.

39. Афанасьева Т.В., Василенко В.И., Терешина Т.В., Шеремет Б.В., Добровольский Г.В. *Почвы СССР.* — М.: «Мысль», 1979. — 380 с.

40. Омаров М. К., Жакупов Р. Д. А. А. *Исследование почв степного Прииртышья, как индикатора состояния природной среды //Қазақстан Республикасының энергетика Министрлігі «Қазгидромет» Республикалық мемлекеттік кәсіпорны.* — 1995. — С. 103.

### References

1. Shangin I.P. *Iz vlechenie iz opisaniya ekspedicii, byvshej v Kirgizskuyu step v 1816 godu / Sibirskij vestnik. Ch.9, kn.2, 3; Ch.11, kn.7. SPb, 1820.*

2. Siyazov M.M. *Botanicheskie ekskursii v Bayanaule // Estestvoznaniye i geografiya.* — 1905. - №3. — S. 1-13.

3. Siyazov M.M. *Botanicheskie ekskursii v Bayan-Aulskih i Karkaralinskih gorah // Trudy sibirskogo obshchestva estestvoispytatelej.* — 1906. — Vyp. 3. — S. 8-24.

4. Kucherovskaya-Rozhanec S. E. *Ocherki rastitelnosti rajona Bayan-Aul-Karkaraly //Predvaritelnyj otchet o botanicheskikh issledovaniyah v Sibiri i Turkestane.* — 1914. — №. 1914. — S. 187-205.

5. Makulbekova G.B. *Rastitelnost Bayanaulskih gor i ee smeny: Avtoref. diss. ... kand.biol.nauk. Alma-Ata, 1970, 26 s.*

6. Griбанov, L. N. *Lentochnye bory Altajskogo kraja i Kazahstana / L. N. Griбанov.* - М.: Izd-vo selskhoz. literatury, 1954. - 86 s.

7. Biryukov V. N. *Osobennosti lesov Kazahskogo melkosopochnika i ih klassifikaciya / V. N. Biryukov // Lesovedenie.* - 1971. - № 4. - S. 21-26.

8. Gorchakovskij P. L., Lalayan N. T. *Flora Bayanaulskih nizkogorij (Centralnyj Kazahstan) //Flora i rastitelnost etalonnih i ohranyaemyh territorij.* — 1986. — S. 3-31.

9. Gorchakovskij, P. L. *Lesnye oazisy Kazahskogo melkosopochnika / P. L. Gorchakovskij.* — Moskva: Izdatelstvo "Nauka", 1987. — 157 s.

10. Kadenova A. B., Kamkin V. A., Erzhanov N. T., Kamkina E. V. *Flora i rastitelnost Bayanaulskogo gosudarstvennogo nacionalnogo prirodnogo parka.* — Pavlodar: Kereku, 2008. — 383 s.

11. Kamkin V. A., Kadenova A. B., Kamkina E. V. *Rasteniya Bayanaulskogo gosudarstvennogo nacionalnogo prirodnogo parka: - monografiya.* — Pavlodar: Kereku, 2009. — 477 s.

12. Kamkina E.V. *Sistematicheskij analiz flory Bayanaulskogo gosudarstvennogo nacionalnogo prirodnogo parka. Vestnik PGU, 2020. - №2. — 2010. — S. 55-58.*

13. Erzhanov E. T., Syzdykova G. K., Klimenko M. Yu. *Istoriya izucheniya sovremennoj flory i rastitelnosti Pavlodarskogo regiona //Biologicheskie nauki Kazahstana, № 3, 2011. — S. 6-13.*

14. Sugiralina, A. S. *K izucheniyu vidovogo sostava endemichnyh vidov rastenij*

- gor Bayanaul (Pavlodarskaya oblast) / A. S. Sugiralina, A. K. Auelbekova // *APRIORI. Ceriya: Estestvennye i tehicheskie nauki.* – 2017. – № 3. – S. 1.
15. Tarasovskaya N.E., Bajmurzina B.Zh., Vahlamova T.A. Sedobnye dikorastushie i introducirovannye rasteniya Pavlodarskoj oblasti // *Biologicheskie nauki Kazahstana - Pavlodar*, 2020. - № 4. – S. 176-196.
16. Dikorastushie rasteniya Pavlodarskoj oblasti kak potencialnye zameniteli sahara / B. Zh. Bajmurzina, N. E. Tarasovskaya, Z. M. Hasanova, L. A. Hasanova // *Biologicheskie nauki Kazahstana.* – 2021. – № 3. – S. 8-15. – DOI 10.52301/1684-940X-2021-3-8-15.
17. Kupriyanov, A. N. Nove vidy dlya Bayanaulskogo nacionalnogo parka / A. N. Kupriyanov, I. A. Hrustaleva, Yu. A. Manakov // *Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazahstana.* – 2008. – № 14. – S. 20-23.
18. Kupriyanov, A. N. Spisok rastenij Bayanaulskogo nacionalnogo parka (Centralnyj Kazahstan) / A. N. Kupriyanov, I. A. Hrustaleva, A. S. Aknullaeva // *Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazahstana.* – 2011. – № 17. – S. 95-114.
19. Kupriyanov, A.N. Konspekt flory Kazahskogo melkosopochnika / A.N. Kupriyanov ; Ros. akad. nauk, Sib. otdnie, FIC uglya i uglehimii, In-t ekologii cheloveka, Kuzbas. botan. sad. – Novosibirsk : Akademicheskoe izd-vo «Geo», 2020. – 423 s. – ISBN 978-5-6043021-8-7 (v per.). DOI: 10.21782/B978-5-6043021-8-7
20. Tolmachev A.I. Metody sravnitelnoj floristiki i problemy florigeneza. — Novosibirsk: Nauka, 1986. — 192 s.
21. Pavlov N.V. Flora Centralnogo Kazahstana. T. 1. — M.-L.: Izd-vo SSSR, 1928. — 178 s.
22. Pavlov N.V. Flora Centralnogo Kazahstana. T. 2. — M.-L.: Izd-vo SSSR, 1935. — 546 s.
23. Pavlov N.V. Flora Centralnogo Kazahstana. T. 3. — M.-L.: Izd-vo SSSR, 1938. — 428 s.
24. Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent state (the former USSR). — Cambridge: University Press, 1995. — 516 p.
25. Myrzaly G.Zh., Ishmuratova M.Yu., Ivlev V.I., Matveev A.N. Analiz flory gor Ulytau (Centralnyj Kazahstan) // *Vestnik KarGU, seriya biologiya, geografiya, medicina.* – 2014. – №. 4. – S. 45-52.
26. Aбыsheva L.N., Belenovskaya L.M., Bobyleva N.S. Dikorastushie poleznye rasteniya Rossii. — SPb.: Izd-vo SPHFA, 2001. — 663 s.
27. Berson G.Z. Dikorastushie sedobnye rasteniya. — L.: Gidrometeoizdat, 1991. — 72 s.
28. Minkov S.G. Medonosnye rasteniya Kazahstana. — Alma-Ata: Kajnar, 1974. — 204 s.
29. Zhurba O.V., Dmitriev M.Ya. Lekarstvennye, yadovitye i vrednye rasteniya. — M.: Kolos, 2008. — 512 s.
30. Sokolov S.Ya. Fitoterapiya i fitofarmakologiya. — M.: Med. inform. agentstvo, 2000. — 953 s.
31. Rastitelnye resursy Rossii. Dikorastushie cvetkovye rasteniya, ih komponentnyj sostav i biologicheskaya aktivnost. T. 1. Sem. Magnoliaceae — Juncaginaceae, Ulmaceae, Moraceae, Cannabaceae, Urticaceae. — SPb.-M.: Izd-vo KMK, 2008. — 421 s.
32. Rastitelnye resursy Rossii. Dikorastushie cvetkovye rasteniya, ih komponentnyj sostav i biologicheskaya aktivnost. T. 2. Sem. Actinidaceae — Malvaceae, Euphorbiaceae — Haloragaceae. — SPb.-M.: Izd-vo KMK, 2009. — 513 s.
33. Rastitelnye resursy Rossii. Dikorastushie cvetkovye rasteniya, ih komponentnyj sostav i biologicheskaya aktivnost. T. 3. Sem. Fabaceae — Apiaceae. — SPb.-M.: Izd-vo KMK, 2010. — 601 s.
34. Rastitelnye resursy Rossii. Dikorastushie cvetkovye rasteniya, ih komponentnyj sostav i biologicheskaya aktivnost. T. 4. Sem. Caprifoliaceae — Lobeliaceae. — SPb.: Izd-vo KMK, 2011. — 630 s.
35. Rastitelnye resursy Rossii. Dikorastushie cvetkovye rasteniya, ih komponentnyj sostav i biologicheskaya aktivnost. T. 5. Sem. Asteraceae. Ch. 1. Rody Achillea — Doronicum. — SPb.: Izd-vo KMK, 2012. — 317 s.



36. Kukenov M.K., Grudzinskaya L.M., Beklemishev N.D. i dr. *Lekarstva iz rastenij*. — Almaty: Kitap, 2002. — 208 s.

37. Svarichevskaya Z. A., *Geomorfologiya Kazahstana i Srednej Azii*, L., 1965; *Kazahstan, M., 1969 (Prirodnye usloviya i estestvennyye resursy SSSR)*. — 230 s.

38. Gvozdeckij N. A., Nikolaev V. A., *Kazahstan, M., 1971*. — 97 s.

39. Afanaseva T.V., Vasilenko V.I., Tereshina T.V., Sheremet B.V., Dobrovolskij G.V. *Pochvy SSSR*. — M.: «Mysl», 1979. — 380 s.

40. Omarov M. K., Zhakupov P. D. A. A. *Issledovanie pochv stepnogo Priirtyshya, kak indikatora sostoyaniya prirodnoj sredy //Kazakhstan Respublikasynuñ energetika Ministriligi «Kazgidromet» Respublikalyq memlekettik kәsiporny*. — 1995. — S. 103.

Материал поступил в редакцию  
15.09.2023

### **Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің флорасын зерттеу**

#### **Аңдатпа**

Мақалада Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркі (БМҰТП) флорасының жүйелілік және экологиялық талдау нәтижелері көрсетілген. Баянауыл табиғи паркінің аумағында 335 туыс пен 81 тұқымдастарға жататын өсімдіктердің 762 түрі өседі. Жетекші тұқымдастар—Asteraceae Dumort., Poaceae Barnhart, Brassicaceae Burnett, Fabaceae Lindl, Rosaceae Juss., Caryophyllaceae Juss, Lamiaceae Lindl., Apiaceae Lindl., Scrophulariaceae, Boraginaceae Juss. Олар ұлттық парк түрлерінің жалпы санының 57,7% және тұқымдастардың жалпы санының 58,5% құрайды. Ең үлкен тұқымдастар—жусан, қияқ, пияз, қазтабан, бөденешөп, астрагал, соның негізінде бұл тұқымдарды полиморфты деп санауға болады. 14 туыс және 7 тұқымдасына жататын эндемикалық өсімдіктердің 16 түрінің өсуі анықталды. БМҰТП флорасы бореальды реликтердің қатысуымен жоғары биологиялық әртүрлілікпен сипаттала-

ды, оның ішінде (*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter; *Ramischia secunda* (L.) Garcke., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo. және т. б. Пайдалы түрлердің ішіндегі ең үлкен топ — 83 туыс, 39 тұқымдас 186 түрімен (24,4%) көрсетілген - дәрілік өсімдіктер.

**сөздер:** Баянауыл, өсімдік жамылғысы, флора, Қазақ ұсақ шоқысы (Сарыарқа), жүйелілік, экология.

Материал баспаға 15.09.23 түсті

### **Study of the flora of Bayanaul state national park**

#### **Summary**

The article reflects the results of a systematic and ecological analysis of the flora of the Bayanaul State National Natural Park (BSNNP). According to literature data, 762 plant species belonging to 325 genera and 81 families grow on the territory of the Bayanaul Natural Park. The leading families are Asteraceae Dumort., Poaceae Barnhart, Brassicaceae Burnett, Fabaceae Lindl, Rosaceae Juss., Caryophyllaceae Juss, Lamiaceae Lindl., Apiaceae Lindl., Scrophulariaceae, Boraginaceae Juss. They make up 57,7% of the total number of BSNNP's species and 58,5% of the total number of genera. The largest genera are wormwood, sedge, onion, cinquefoil, speedwell, and astragalus, on the basis of which these genera can be considered polymorphic. The growth of 16 species of endemic plants belonging to 14 genera and 7 families was revealed. The flora of BGNNP is characterized by high biological diversity with the participation of boreal relicts (*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter; *Ramischia secunda* (L.) Garcke., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo., etc.). The largest group among useful species are medicinal plants, represented by 186 species (24.4%) from 83 genera and 39 families.

**Key words:** Bayanaul, vegetation, flora, Kazakh small hills (Saryarka), taxonomy, ecology.

Material received on 15.09.23



---

**NESTING BIOLOGY OF THE INDIAN SPARROW (PASSER INDICUS)  
IN THE FLATLANDS OF TASHKENT REGION**

---

**\*B.N. Ganiev, N.N. Azimov***Institute of Zoology, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,  
Tashkent, Uzbekistan**\*bunyodganiyev91@mail.ru*

---

**Summary**

*Observations on the nesting biology of the Indian sparrow were conducted in Boka district of Tashkent region. 392 nesting pairs of birds were found in a colony formed on the wall of a ravine on the bank of a waste water canal. All processes in 12 nests were monitored in order to study the nesting biology of the Indian sparrow. Egg-laying of birds in the colony began on May 10 and continued until May 18. A total of 72 eggs were laid in reference nests. Hatching of chicks is completed by the second half of June. Both sexes fed 3, 8, and 10-day-old chicks 148, 183, and 189 times during the day, respectively. The average mass of 11-day-old young birds (n=11) was 22.96 g, with the beak length 6.58 mm, wing length 53.5 mm, tarsus length 19.77 mm and tail length 28.26 mm. It was observed that the chicks left the nest when they are 12-13 days old. By the end of the breeding season, 54 chicks had hatched from the reference nests.*

**Keywords:** *Indian sparrow, egg measurements, feeding intensity, growth intensity, nesting biology.*

**Introduction.** The distribution area of the Indian sparrow *Passer indicus* [domesticus] Jardine et Selby, 1831 extends from the Nile Valley to Jungria, the southern slopes of the Himalayas and the southern tip of Tibet [1]. Species range covers our entire research area. This bird is a nesting species in Uzbekistan. The Indian sparrow often nests away from humans, but when there is no suitable place to build a nest, it enters human settlements. *P. indicus*

forms a colony independently, as well as together with Spanish or field sparrows. It makes spherical nests in acacias, Lombardy poplars, fruit trees, boulevards, villages and roadside shrubberies. Also, it widely uses holes in sandy walls along rivers and highways, rock fissures in mountains, the abandoned nests of large birds of prey and storks [2,3,4]. The Indian sparrow is considered a nesting species in the territory of Uzbekistan, and a number of studies have been conducted on its economic importance, but there are not enough studies on the nesting biology of the species.

**Materials and methods.** Research was conducted from April to June 2022 on the bank of the Chilisoy stream (40°38'1.49"S 69°8'21.83W) flowing through Boka district of Tashkent region (Figure 1). The researches were carried out on the edge of natural vertical slopes 12-14 meters high and 20-50 meters long. In the course of the work, binoculars (Swarovski SLC 15x56) and rangefinder (Helia RFM 7x25) were used for remote observation of birds, sliding calipers (accuracy of 0.1 mm) and electronic scale (accuracy of 0.01 g) were used to specify the size of eggs and morphometric sizes of chicks. Observations to study the nesting biology of the Indian sparrow were carried out in 12 nests. The intensity of food transport in the birds' feeding process was studied through

continuous observation from 05:00 to 20:00. Morphometric measurements were always made at 19:00 in order to determine the intensity of growth of chicks. The form

index of eggs was calculated using the A. L. Romanova formula:  $IF=100xd/D$ . Here  $d$  is the transverse size of the egg,  $D$  is the longitudinal size of the egg.

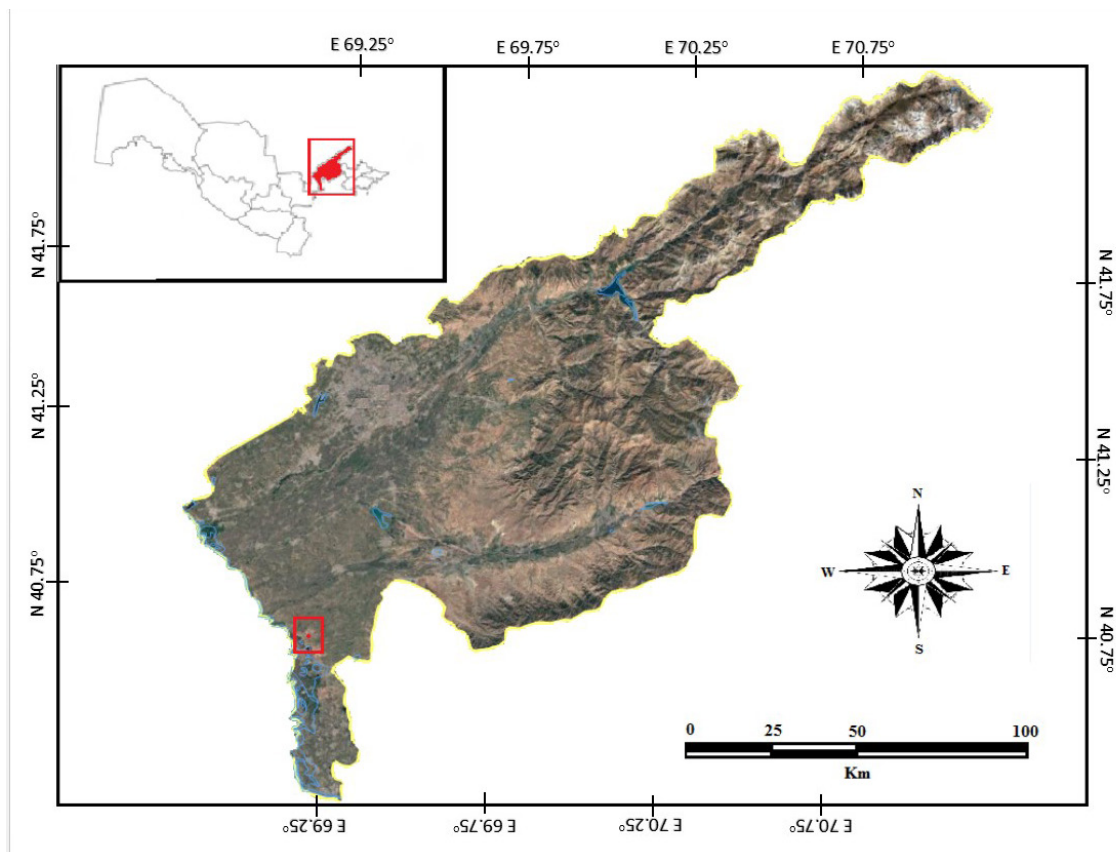


Figure. 1. The colony of the Indian sparrow in Chilisoys is located in the red dot.

**Results and discussion.** In the first half of the 20th century, the spring migration of the Indian sparrow in Tashkent region was recorded in the second decade of April. As a result of our observations, the first recorded date of the bird in Boka and Bekobod districts, located in the south of Tashkent region, was on April 14. On April 16, birds were seen entering holes in concrete slabs on the roofs of buildings. At that time, it was observed that they were forming pairs.

**Nesting:** First, on April 24, it was noted that sparrows started nesting between the walls of white stork (*Ciconia ciconia*) nests on the pylons of electric lines that passed through the edge of the Bekobod desert

area. Stork nests have different heights, so depending on the height of the nest, it was found that 25 to 50 Indian sparrows nested in each stork nest. During this period, it was observed that Indian sparrows and Eurasian tree sparrow were bringing nesting materials into cracks and holes in the wall of an abandoned barn building located in the desert area. In the same days, Indian sparrows occupied some of the available holes for nesting in the vertical slopes of the Chilisoys canal, but it was found that the birds started bringing nesting materials from April 29. It was noted that sparrows chose holes for nesting, which are located mainly on the north side of the substrate, that is, in a shady place where the sun's

rays do not fall directly (Figure 2). Both the male and female participate in nest building. The Indian sparrow uses the thin twigs and leaves of conifers, the wool of sheep and goats, horse wool, cotton fibers, and synthetic fibers in the form of yarn as nesting material. The intensive nesting of sparrows continued until May 13-14. In the next period, the amount of transported necessary nest material for nest construction would be significantly reduced. However, on June 6, it was noted that some birds were carrying construction material for building nests in the colony. In addition to the Indian

sparrow, it was observed that the holes on the natural wall were occupied by birds such as the European roller (*Coracias garrulus*), Blue-cheeked Bee-eater (*Merops persicus*), Eurasian Jackdaw (*Corvus monedula*), and Common Myna (*Acridotheres tristis*). Of all the nests, 91% (392) were occupied by the Indian sparrow 5.1% (22) by the Common Myna, 2.1% (9) by the European roller and 1.8% (8) by the Eurasian Jackdaw. It was noted that most (85-96%) of the nests were placed on a level higher than the middle part of the wall.



Figure. 2. Vertical slope with bird nest (Photo by B.N. Ganiev).

**Egg laying.** During the survey it was found that eggs were laid in only one of 12 nests on May 10. After that, nests were inspected once every two days (table 1). It was recorded on May 18 that the birds had laid eggs in the monitored nests. According to Kashkarov and Puzankova [1], in the Fergana Valley *P. indicus* lays 4-7 eggs in most cases, in some cases up to 3 or 9, and Gavrilov mentioned that in Kazakhstan, 5 to 10 eggs were laid. According to the results of our observation, the recorded number of eggs was from 4 to 9, with an average of 6 per nest.

During the research, the dimensions of 38 eggs in 7 nests were taken. Weight of eggs – min = 2.19 g, max = 2.75 g, mean = 2.45 g; height – min = 19.7 mm; max = 22.2 mm, mean = 20.93 mm; width – min = 14.1 mm, max = 15.8 mm, mean = 14.79 mm (table 2). It was found that the egg weight decreased from 0.02 to 0.04 grams during incubation. After 12-13 days, hatchlings emerged from the eggs. During the observations at 19:00 on the evening of May 28, it was noted that eggs hatched in 6 nests. According to sources [5] and our observations, it was found

that chicks emerged for 1-2 days. It was noted that in 5 out of 12 observed nests, all eggs hatched in one day, in 6 nests in two days. It was observed that most of the chicks hatched on the first day and then one or two chicks emerged on the second day. It was noted that one nest was damaged by other birds and the eggs died.

On May 29, 30% of sparrows (out of 392 nests) began to search for food, and on May 30, their number increased to 60%. It was noted that male and female birds alternately carried food to the nests where part of their eggs had hatched, and in those

nests where all the eggs had hatched, both birds began to bring food.

On May 30 hatchlings were recorded in 10 nests, on June 1, in all nests. It was observed that the eggs in some nests remained in the lining. 7 out of 72 eggs in the reference nests (9.7%) decayed; that is, in 4 nests where 9, 7, 7 and 6 eggs had been laid, 3, 2, 1 and 1 eggs, respectively, proved decayed. In addition, it was noted that one nest with 6 eggs was damaged by other birds and the eggs died during the incubation period.

Table 1. Number of eggs in Indian sparrow nests, the hatching of eggs and the number

Nests	Number of eggs						Hatching chicks			Number of chicks leaving the nest
	10 May	12 May	14 May	16 May	18 May	20 May	28 May	30 May	01 June	
No.1	0	2	4	6	7	7	+	+	+	7
No.2	0	1	3	5	5	5	+	+	+	5
No.3	0	1	3	5	6	6	+	+	+	5
No.4	0	0	0	2	4	4	+	+	+	4
No.5	0	0	1	3	5	5	+	+	+	5
No.6	0	1	0	2	4	4	-	+	+	4
No.7	0	2	4	6	8	9	-	+	+	6
No.8	1	3	5	7	7	7	+	+	+	6
No.9	0	0	1	3	5	5	-	+	+	0
No.10	0	1	3	5	7	7	-	+	+	7
No.11	0	1	3	5	6	6	-	-	-	0
No.12	0	2	4	6	7	7	-	+	+	5

Table 2. Biometric parameters of Indian sparrow eggs (n = 38).

Indicators	Lim	M±m	CV, %
Weight (g)	2.19-2.75	2.45	6.94
Length (mm)	19.7-22.2	20.93	19.8
Width (mm)	14.1-15.8	14.79	3.8
Volume (cm <sup>3</sup> )	16.8-22.5	19.17	7.93
Form index (%)	65.76-78.8	70.7	4.76



**Postembryonic development of chicks.** In order to specify the intensity of growth, morphometric measurements of 3, 4, 7, 8-11-day-old Indian sparrow chicks were carried out (table 3). The body of a hatchling is covered with a reddish-pink bare skin, and the ear holes and eyes are unopened. At the age of 3 days, a crack appears between the eyelids, at the age of 4 days, the crack between the eyelids becomes larger, but the eyes are not yet fully opened. The skin of the wings, head and back of the body along the spine to the tail turns dark gray, and it is felt that feather shafts have started to form under the skin. After 5 days, feathers begin to grow, eyes and ears are fully opened. By the age of 7 days, the body of the chick is completely covered with feathers. Starting from the 8th day, the tips of the quills begin to burst and cover the body with feathers, while the quills and feathers continue to grow. In 9-10 days, the feather quills are fully opened and the body is completely covered with feathers. After

12 days, when the chicks can't fly well yet, they try to escape by flying short distances from the nest when there is danger. From 10 out of 12 reference nests, chicks left the nest successfully. In the study area, birds of prey such as the Western marsh harrier (*Circus aeruginosus*) and Shikra (*Accipiter badius*) were identified as threats to the nests and chicks of the Indian Sparrow. According to the results of our research, the average weight of 3-day-old nestlings of *P. indicus* (n=17) was 5.21 g, and 11-day-old (n=11) was 22.96 g. At the same time, the length of the beak measured from the nostril increased from (n=17) 2.8 mm to (n=11) 6.58 mm. At the age of 3 days, there were no feathers on the body, and the length of the wings (n=17) was 7.37 mm, but at the age of 11 days (n=11) it grew to 53.5 mm, and the length of the tarsus was observed to reach from 8.27 mm to 19.77 mm. The tail of the chicks begins to grow at the age of 5 days, it was noted that its length is 26, 28 mm by the 11th day (Table 3, Figure 3).

Table 3. Age morphometric parameters of Indian sparrow chicks

Nestlings age	Mass, g	Beak, mm	Wing, mm	Tarsus, mm	Tail, mm
3 days (n=17)	$\frac{3.76-6.0}{5.21}$	$\frac{2.6-3.0}{2.8}$	$\frac{7.0-7.8}{7.37}$	$\frac{7.8-8.8}{8.27}$	-
4 days (n=16)	$\frac{10.14-10.56}{10.51}$	$\frac{3.6-4.3}{3.91}$	$\frac{10.1-12.0}{11.36}$	$\frac{10.8-11.6}{11.4}$	-
7 days (n=16)	$\frac{19.56-22.36}{20.4}$	$\frac{5.9-6.4}{6.1}$	$\frac{39.5-43.3}{41.24}$	$\frac{18.6-19.2}{18.93}$	$\frac{12.2-16.5}{15.7}$
8 days (n=15)	$\frac{20.06-23.61}{22.07}$	$\frac{6.0-6.8}{6.24}$	$\frac{37.5-47.0}{43.28}$	$\frac{18.5-20.0}{19.18}$	$\frac{14.0-19.4}{17.78}$
9 days (n=16)	$\frac{19.71-23.38}{21.47}$	$\frac{6.3-7.0}{6.55}$	$\frac{41.0-49.0}{46.42}$	$\frac{18.7-20.2}{19.5}$	$\frac{17.3-22.6}{20.65}$
10 days (n=17)	$\frac{19.4-25.13}{23.56}$	$\frac{5.9-6.4}{6.12}$	$\frac{44.2-48.5}{46.1}$	$\frac{19.0-20.2}{19.45}$	$\frac{18.6-23.6}{21.7}$
11 days (n=11)	$\frac{20.6-25.96}{22.96}$	$\frac{6.0-6.9}{6.58}$	$\frac{50.0-56.3}{53.5}$	$\frac{19.0-20.3}{19.77}$	$\frac{24.0-31.0}{28.26}$

**Nutrition.** Information on feeding and nutritional composition of *P.indicus* is provided by *E. I. Gavrilov* [5]; it is cited in the works of *Kashkarov et al.*[6]. Both birds in a pair take part in feeding their chicks, and

the proportion of male to female birds is different in different nests. For example, on May 30, parents brought food 148 times during the day to five 3-day-old chicks. The percentage of female and male birds was 52% and 48%, respectively. It was found

that the intensity and quantity of food delivery depended on the age of chicks, their number and climatic conditions. When the external temperature was 33-34 °C, the intensity of feeding of birds varied during the day. For example, at 9-10 a.m. it reached a maximum level of 17-18, and in the remaining hours from 7 to 12. In another nest with five 8-day-old chicks, the birds brought food 182 times. There the percentage of female and male birds was 46% and 54%, respectively. It was observed

that the birds fed their chicks mainly with insects (orthopterans, hymenopterans, coleopterans, lepidopterans and their larvae) and partly with plant seeds. The chart below shows that the chicks were fed 127 times at the age of 3 days, 183 times at 8 days and 179 times at 10 days (Figure 4). Accordingly, the share of each chick was 29.6, 36.6 and 35.8, respectively. Birds with 6 nestlings in another nest were observed to feed 108, 121, 164 times on days 3, 5 and 6, respectively.

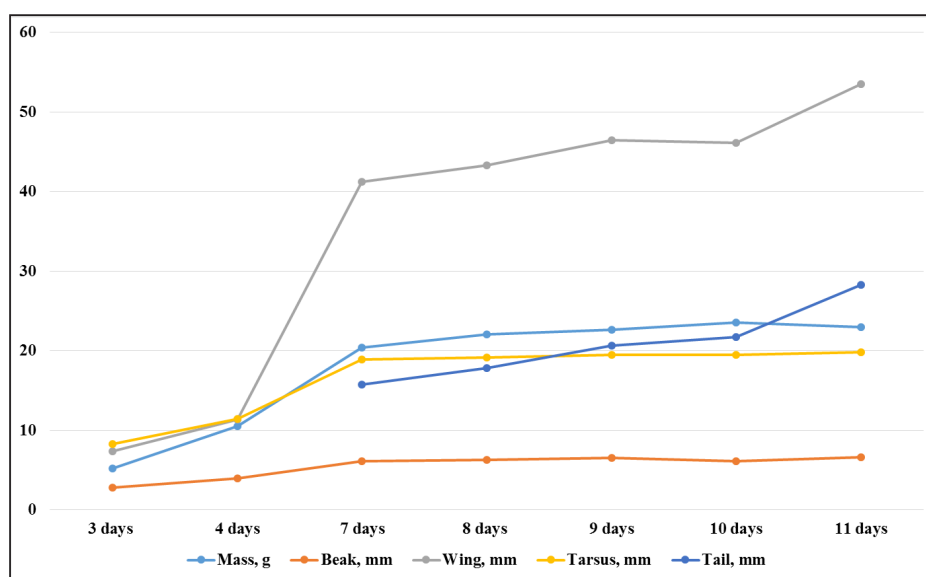


Figure 3. Growth intensity of *P.indicus* nestlings

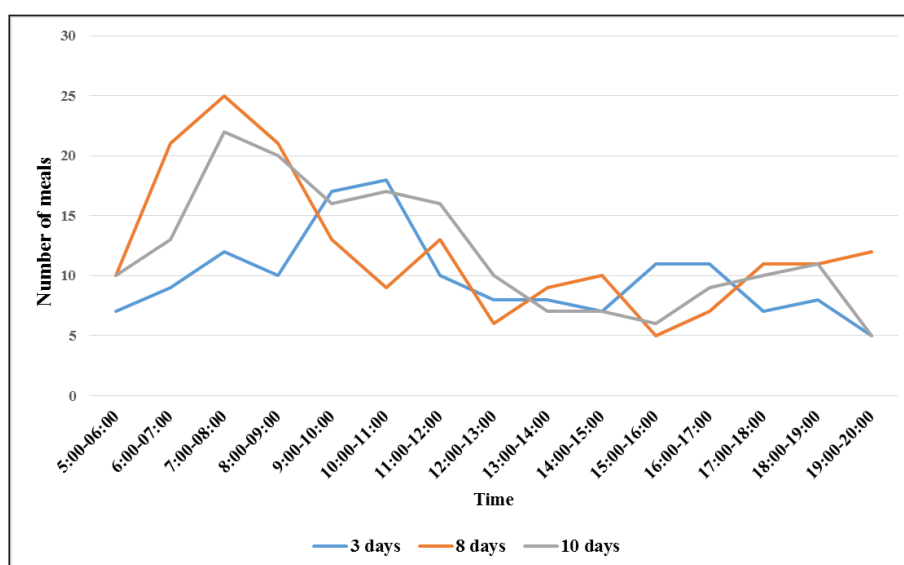


Figure 4. Age-dependent food delivery for Indian sparrows



мыр мен 18 мамыр аралығына дейін созылды. Бақылауға алынған ұяларға баржоғы 72 жұмыртқа салынды. Инкубация кезеңі маусымның екінші жартысында аяқталды. Екі құс 3 және 8 әрі 10 күндік балапандарын тәулігіне - 148, 183, 189 рет қоректендірді.

11	22,96	(n=11),	
	6,58	,	
53,5	,		19,77
			28,26
		54	
		:	
		,	
		,	
		,	

Материал баспаға 10.08.23 түсті

**(Passer indicus)**

Проводились исследования по гнездовой биологии индийского воробья в Букинском районе Ташкентской области. В колонии, находящейся на стене обрыва у берега сбросного канала, обнаружено 392 гнездящиеся пары птиц. С целью изучения гнездовой биологии индийского воробья отслеживались 12 гнезд. Откладка яиц в изучаемой колонии началась 10 мая и продолжалась до 18 мая. В контрольных гнездах было отмечено всего 72 яйца. Период инкубации завершился во второй половине июня. Оба родителя кормили 3, 8 и 10 дневных птенцов, соответственно 148, 183 и 189 раз в сутки. Средняя масса 11 дневных птенцов (n=11) составила 22,96 г при длине клюва 6,58 мм, длине крыла 53,5 мм, длине лапки 19,77 мм и длине хвоста 28,26 мм. Было замечено, что птенцы индийского воробья покидали гнездо в возрасте 12-13 суток. К концу сезона размножения из контрольных гнезд вылетело 54 птенца.

**К ю е е** : индийский воробей, промеры яиц, интенсивность питания, интенсивность роста, гнездовая биология.

М е р у р е д ц ю  
10.08.2023



---

## РЕЗУЛЬТАТЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В КАЗАХСТАНЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПОЛНОГО ЦИКЛА ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ

---

**\*Т.К. Бексеитов, Н.Н. Кайниденов**

*Торайгыров университет, г. Павлодар, Казахстан*

*\*bexeitov.t@tou.edu.kz*

---

### **Аннотация**

*В статье представлены данные по изучению технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в условиях ТОО «Победа» Павлодарской области. Обобщены и проанализированы данные по внедрению технологии трансплантации в мире, в Казахстане.*

*Установлено, что животные симментальской и голштинской породы имеют в среднем 9,36 и 8,66 извлеченных эмбрионов на донора. Доля пригодных к пересадке эмбрионов по голштинскому и симментальскому и скоту составляла 76,2% и 58,3% соответственно.*

*В результате пересадки эмбрионов доля прижившихся эмбрионов симментальского скота составляла 56,7%, у голштинского скота – 42,2%.*

*Также изучена молочная продуктивность полученных трансплантантов. Наивысший суточный удой симментальской пород был на уровне 40,8 кг, у животных голштинской породы – 39,2 кг молока, наивысший же удой за лактацию – 8 475 и 10 046 кг соответственно.*

**Ключевые слова:** *крупный рогатый скот, трансплантация эмбрионов, молочная продуктивность.*

**Введение.** Молочная продуктивность во многом определяется генетикой разводимого скота. Для ее резкого улучшения в Казахстан уже свыше 10 лет

завозятся нетели лучших в молочном направлении животных.

Уже завезено достаточное количество животных, но кумулятивного эффекта от их завоза пока недостаточно.

В настоящее время хозяйствующих субъектах, занимающихся разведением крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, имеются популяции животных со средней молочной продуктивностью свыше 6 тыс. кг молока. А продуктивность лучших животных достигает 9-10 тысяч литров [1; 2].

Возникла острая необходимость ускоренного размножения лучших генотипов и обеспечения внутреннего рынка собственными высокоценными, племенными особями, которые показывают лучшие адаптационные качества к нашим эколого-экономическим и природно-климатическим условиям. В сложившейся ситуации применение метода трансплантации эмбрионов при максимальном использовании генетических ресурсов племенных хозяйств является актуальным, т.к. проблема внедрения научно-обоснованных систем расширенного воспроизводства существует. Ускорение темпов воспроизводства крупного рогатого скота невозможна без использования новейших достижений биологической науки, к которым относится и технология трансплантации эмбрионов [3].

Использование при воспроизводстве технологии трансплантации эмбрионов открывает огромные возможности в разведении и селекции крупного рогатого скота. Данная технология обеспечивает быстрое размножение особей с высокой генетической ценностью, сокращается генерация, дает возможность качественного улучшения популяции сельскохозяйственных животных. Технология трансплантации эмбрионов позволяет прогнозировать равномерное распределение отелов в течение года, снижение на 20% выбраковки коров из-за бесплодия [4; 5].

Для успешной реализации селекционно-племенной работы и воспроизводительного цикла стада, необходимо дальнейшее исследование возможности масштабного использования коров-рекордисток в качестве доноров эмбрионов. Также существует необходимость повышения их эмбриопродуктивности, нормализации репродуктивной системы является важным звеном селекционно-племенной работы в воспроизводительном цикле стада [6].

Технология трансплантации эмбрионов позволит за небольшой промежуток времени размножить генетический потенциал выдающихся молочных коров, тем самым резко увеличить производство молока и молочной продукции.

Комитет по сбору данных Международного общества эмбриотрансплантации ежегодно предоставляет данные по количеству вымытых и пересаженных эмбрионов в разрезе стран. Показатели эмбриопродуктивности в 2020 году для крупного рогатого скота были на уровне 1,5 млн эмбрионов, что выше на 7% показателей 2019 года. В 2020 году к странам, ежегодно предоставляющим данные по полученным/пересаженным эмбрионам, добавились две страны – Беларусь и Эстония, однако ни одна страна Азии не предоставила данных, в виду того, что в этих странах отсутствуют сообщества и ассоциации трансплантологов [7].

На рисунке 1 показаны страны, которые ежегодно предоставляют данные по полученным и пересаженным эмбрионам сельскохозяйственных животных.

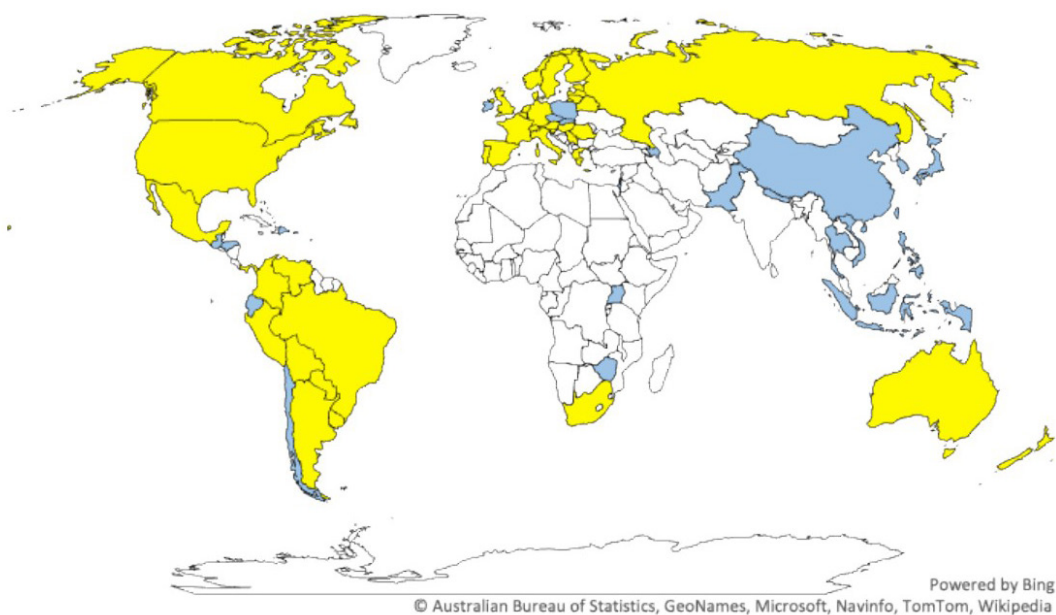


Рисунок 1.

( )

,

( ) 2020

[7].

Количество нехирургического извлечения эмбрионов, полученных ооцитов и пригодных к трансферу эмбрионов в 2020 году по миру представлено в таблице 1, а количество осуществленных пересадок в таблице 2.

Таблица 1. Сведения о полученных эмбрионах, 2020 г.

Регион	Вымывания			Получено					
	молочное направление	мясное направление	всего	яйцеклетки			пригодные к пересадке		
				молочное направление	мясное направление	всего	молочное направление	мясное направление	всего
Африка	10	349	359	165	4045	4210	93	2 670	2 763
Азия	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Европа	17 390	3 040	20 430	158 328	31 976	190 304	106 456	20 035	126 491
Северная Америка	12 744	18 547	31 291	116 130	222 391	338 521	69 763	126 941	196 704
Океания	323	560	883	2 213	4 614	6 827	1 378	2 833	4 211
Южная Америка	1 059	4 369	5 428	7 088	38 660	45 748	5 544	26 015	31 559
<b>Всего</b>	<b>31 526</b>	<b>26 865</b>	<b>58 391</b>	<b>283 924</b>	<b>301 686</b>	<b>585 610</b>	<b>183 234</b>	<b>178 494</b>	<b>361 728</b>

Всего было получено 361 728 пригодных для пересадки эмбрионов, что является снижением по сравнению с 2019 годом (-6,7%). Среди регионов Европа лишь стала исключением и показал рост в 1,3 %. На Европу и Северную Америку пришлось большинство полученных

и пересаженных эмбрионов в 2020 году (89,3% и 88,8% соответственно).

Европа была единственным регионом, где эмбрионы получали преимущественно от молочных коров (84,2%), это наблюдалось в 20 странах из 23.

Таблица 2. Сведения о пересаженных эмбрионах, 2020 г.

Регион	Свежеполученные			Замороженные (полученные от местного скота)			Замороженные импортные			Всего
	молочное направление	мясное направление	смешанные	молочное направление	мясное направление	смешанные	молочное направление	мясное направление	смешанные	
Африка	15	1 209	-	14	1 181	-	-	255	-	2 674
Азия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Европа	39 755	3 927	680	35 154	8 702	1 600	2 291	523	179	92 811
Северная Америка	26 736	35 280	-	24 869	80 681	-	148	1 012	-	168 726
Океания	519	855	-	829	1 169	-	179	216	-	3 767
Южная Америка	2 602	7 765	-	2 694	13 491	-	68	72	-	26 692
<b>Всего</b>	<b>69 627</b>	<b>49 036</b>	<b>680</b>	<b>63 560</b>	<b>105 224</b>	<b>1 600</b>	<b>2 686</b>	<b>2 078</b>	<b>179</b>	<b>294 670</b>

В Северной Америке за 1 вымывание эмбрионов у молочных пород наблюдалось меньше эмбрионов по сравнению с Европой (5,5 против 6,1 соответственно), что, возможно объясняется более высокой долей использования сексированного семени. Общая эффективность оставалась стабильной, в среднем по миру на

одно вымывание приходилось 10,0 полученных эмбрионов и 6,2 пересаженных.

Было пересажено больше замороженно-оттаянных эмбрионов, чем свежеполученных (59,5% против 40,5% соответственно). Использование замороженных эмбрионов преобладало в пересадках у мясных пород (68,6%). Поэтому доля пересаженных замороженно-оттаянных эмбрионов была выше в Северной и

Южной Америке (63,2% и 61,2% против 52,2% соответственно).

Таким образом, сопоставление данных, которые предоставили представители сообществ/ассоциаций стран показывает, что технология трансплантации эмбрионов внедрена в 1/3 стран на долю которых приходится более половины мирового поголовья КРС. Интересен тот факт, что данные по количеству пересадок эмбрионов подали страны, которые по классификации ФАО относятся к развитым или развивающимся странам, страны, которые импортируют эмбрионы, но не предоставили данные по пересадкам, осуществлённых у себя относятся по классификации ФАО к слаборазвитым странам. Этот факт еще раз подчеркивает, что технология трансплантации эмбрионов в таких странах является важным фактором интенсификации животноводства.

В Казахстане работы по трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота ведутся в небольших объемах, в первую очередь это связано с консерватизмом фермеров, во-вторых, пересадка эмбрионов процедура дорогостоящая, требует квалифицированного подхода. Однако, опубликованные результаты дают возможность сделать выводы по применению и эффективности внедрения технологии трансплантации эмбрионов.

Научная группа ТОО «КазНИИЖиК» г. Алматы провела эмбриотрансфер 566 эмбрионов и получили 202 теленка, то есть 35,7 % пеексаженных эмбрионов прижились в организме реципиентов. Однако стельность реципиентов по крестьянским хозяйствам различная и варьировалась в пределах от 33,3 до 75,8 % [8].

Ученые ТОО «Научно-инновационный центр животноводства и ветеринарии» г. Астана в 2010-2012 годы провели работы по трансплантации эмбрионов в разных областях республики, работы проводили на разных породах крупного

рогатого скота, в среднем результат приживляемости составил 36,2 %, но также в разных хозяйствах в пределах от 8,5–55,1 % [9].

ТОО «АТК» Костанайской области закупили 565 глубокозамороженных эмбрионов у американской компании TransOva genetics, провели эмбриотрансфер реципиентам мясного направления. Результат развития составил 34 % [10].

Абугалиевым С. К. в 2014-2016 годы были проведены работы по трансплантации эмбрионов в ТОО «Байсерке Агро». Выход оплодотворенных яйцеклеток на донора составил 8 штук, что характеризует о хорошей реакции доноров на гормональную стимуляцию гонадотропного каскада. Однако отмечается, что выход пригодных к пересадке эмбрионов на голову в среднем 5, что соответствует общепринятым показателям по данной технологии воспроизводства стада. Таким образом, средняя приживляемость однополых эмбрионов при трансплантации синхронизированным по эстральному циклу реципиентам составила в среднем 34,8 %, при этом данный показатель у свежесывитых эмбрионов было выше на 8,5 % по сравнению с замороженно-оттаянными [11].

Усенбековым Е. С. 2015 году также была проведена трансплантация эмбрионов в ТОО «Байсерке Агро». За период с апреля по август месяцы были оплодотворены однополым семенем 107 телок голштинской породы, которые к этому времени имели живую массу 320-350 кг. Из 107 голов успешно осеменено 66 голов, что составило 61,8% от общего количества животных [12].

Но большинство опытов по трансплантации эмбрионов основаны на пересадке закупленных из-за рубежа замороженных эмбрионов, на что также тратятся огромные деньги фермеров Казахстана.

К сожалению, и государственная поддержка в виде субсидирования также на-



правлена на возмещение части затрат на приобретение эмбрионов из-за рубежа. И предлагаемые меры по сотрудничеству с зарубежными центрами также направлены на покупку эмбрионов из-за рубежа.

Хотя еще раз отметим, что в Казахстане уже есть достаточно высокопродуктивных животных как молочного, так и мясного направления, которые могут быть донорами эмбрионов.

В 2017-2019 годах нами были проведены работы по эмбриопересадке по технологии полного цикла трансплантации эмбрионов в рамках проекта Всемирного Банка. Исследования проводились в ТОО «Галицкое» и ТОО «Победа» Павлодарской области. Было извлечено нехирургическим путем 358 эмбрионов, пересадок выполнено – 204, успешных отелов – 78 телят-трансплантантов, в 2020 году – 19 отелов [5].

**Материалы и методы.** Работы по трансплантации эмбрионов проводились в ТОО «Победа» (с. Орловка, Павлодарская область). Хозяйство занимается разведением крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, выращиванием зерновых, кормовых культур и пр.

Для использования в качестве доноров отбирали животных симментальской и голштинской пород, т.к. они обладают высокоценным генетическим потенциа-

лом, племенной ценностью. Животные-доноры отбирались таким образом, чтобы срок после отела составлял не менее 2 месяцев, это срок достаточный для того чтобы матка полностью восстановилась, и возобновился эструс. Также при отборе животных для донорства учитывали такие критерии как: племенная ценность (по данным ИАС), молочная продуктивность (данные контрольных удоев, анализ качества молока), экстерьер, общее состояние здоровья, налаженный половой цикл и т.д. Исключали также животных, которые имели какие-либо гинекологические заболевания, удой за предыдущие лактации был 6000-8000 кг за лактацию, живой массой 550-650 кг.

Для использования животных в качестве реципиентов отбирали также здоровых телок, с полноценным половым циклом, живой массой свыше 350 кг для легкости отела.

Трансплантацию эмбрионов проводили по общепринятой методике. За один день до начала гормональной обработки оценивали состояние матки и яичников животных. Вызывание суперовуляции у коров-доноров проводили с помощью гормона Плусет (ФСГ) (10 мл на каждую голову) два раза в сутки с интервалом в 12 часом в понижающихся дозах. Схема обработки доноров представлена в нижеприведенной таблице.

Таблица 3. Схема вызывания суперовуляции

Время полового цикла	Гормон Плусет (ФСГ)	
	Утром 06:00 часов	Вечером 18:00 часов
0 день	Половая охота донора	
11 день	1,5 мл	1,5 мл
12 день	1,5 мл	1,5 мл
13 день	1,0 мл	1,0 мл
14 день	1,0 мл+2,0 мл простогландин (магэстрофан)	1,0 мл+2,0 мл простогландин (магэстрофан)
16 день или 0 день цикла (прибытие половой охоты)	Искусственное осеменение (по 2 дозы)	Искусственное осеменение (по 2 дозы)
7 день цикла	Вымывание эмбрионов	

Реципиентов обрабатывали гормоном-простагландином на 3 день после того как начали суперовуляцию у коров-доноров. Донорам вводили внутримышечно магэстрофан на 4 день вечером. Такая схема позволяла синхронизировать половые циклы и доноров и реципиентов, у доноров охота начиналась раньше.

Для эффективности оплодотворения доноров осеменяли два раза в сутки, с интервалом 12 часов, такая схема позволяет максимально захватить все яйцеклетки, т.к. они созревают в организме неодинаково.

Нехирургическое извлечение эмбрионов проводили катетером Фолли, в каждый рог матки вводили по 300-500 мл буферного раствора Дюльбекка. После извлечения жидкость с находящимися в ней эмбрионами отстаивали при комнатной температуре 10-15 минут, за это время эмбрионы оседали в нижней части емкости. Верхнюю часть жидкости сливали, т.к. нахождение в ней эмбрионов маловероятно. Отстоявшийся раствор с эмбрионами порционно разливали в чашки Петри и с помощью стереоскопического микроскопа осуществляли поиск полноценных и неполноценных

эмбрионов. Оценку качества эмбрионов проводили по ГОСТ 28424-2014.

Молочную продуктивность телок-трансплантантов изучали по данным ИАС. Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартного ПО MS Office.

**Результаты и обсуждение.** В Казахстан ввезли достаточное количество племенного молочного и мясного скота из-за рубежа. Среди завезенного скота имеются рекордистки с удоем 10 000-12 000 кг молока за лактацию. Из этих животных есть возможность отобрать достаточно высокопродуктивных доноров.

Есть два пути внедрения технологии трансплантации эмбрионов в Казахстане: покупать за рубежом замороженные эмбрионы, однако их приживляемость составляет 30-50%, второй путь – полный цикл: поиск доноров и реципиентов; синхронизация полового цикла; пересадка свежеполученных эмбрионов. В наших опытах их приживляемость доходила до 70%.

Вымывание эмбрионов проводили на 7 день после искусственного осеменения, повторяли несколько раз, чтобы все эмбрионы отделились от стенки матки. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4. Количество полученных эмбрионов от доноров симментальской и голштинской пород.

№	Порода	Количество доноров, n	Количество полученных эмбрионов, n	Качество эмбрионов			
				пригодные		непригодные	
				n	%	n	%
1	Симментальская	11	103	60	58,3	43	41,7
2	Голштинская	15	130	99	76,2	31	23,8
Всего		26	233	159	68,2	74	31,8

Для оценки эмбриопродуктивности изучали только доноров, положительно отреагировавших на гормональную обработку. Ответ на введение ФСГ у коров разных пород различен и зависит от их генетически обусловленной плодовитости и особенностей гормонального статуса. В целом считается, что мясной

скот реагирует на введение гонадотропинов в большей степени [13; 14].

Данные таблицы показывают, что в среднем на донора симментальской породы приходится 9,36 извлеченных эмбрионов, на донора голштинской породы – 8,66. Вероятно, что более низкий выход эмбрионов связан с повышенной

возбудимостью, менее выраженной стрессоустойчивостью животных голштинской породы. Доля пригодных эмбрионов, полученных от голштинского скота составила 76,2%, что на 17,9% выше, аналогичного показателя сим-

ментальского скота. Всего по 2 породам количество пригодных к пересадке эмбрионов составило 159 штук из 233, что в процентном соотношении составляет 68,2%.

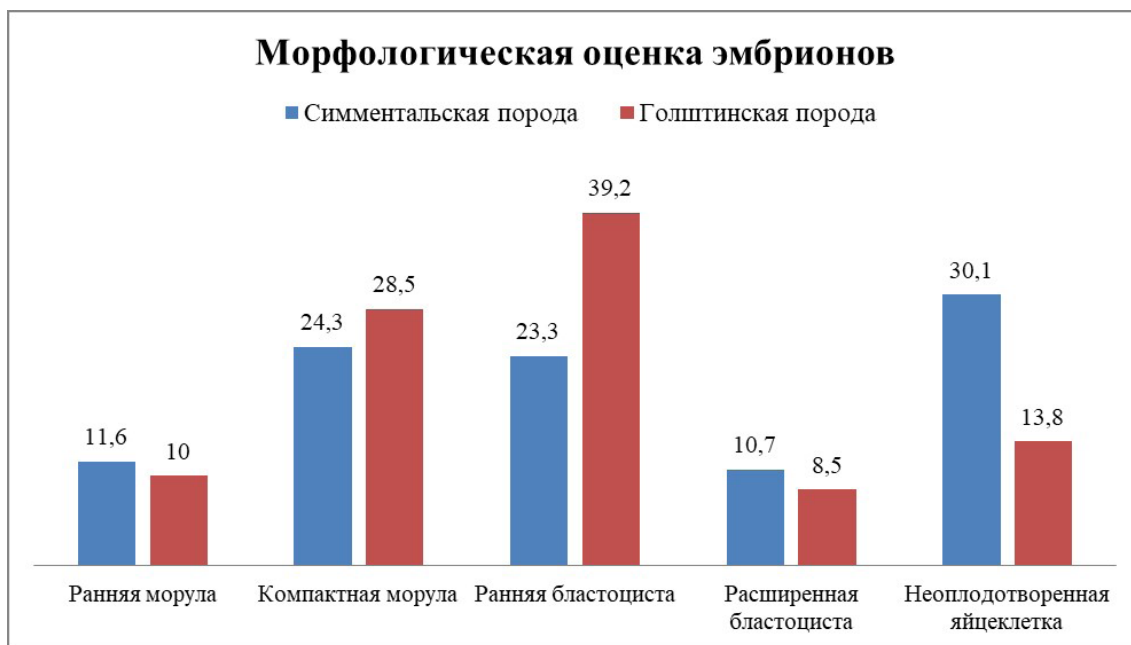


Рисунок 2. Морфологическая оценка эмбрионов, %

Все полученные эмбрионы классифицировали как: нормальные, с частичной дегенерацией, дегенерированные эмбрионы и неоплодотворенные яйцеклетки. Такое распределение напрямую зависит от степени дегенерации, бластомеров, блестящей оболочки и общего состояния эмбрионов.

Из общего количества извлеченных эмбрионов от скота симментальской породы в стадии ранней морулы находилось 11,6% эмбрионов, от скота голштинской породы – 10,0%. Они характеризовались равномерной по ширине оболочкой, состояние цитоплазмы было характерно для этой стадии.

24,3% эмбрионов симментальской породы были на стадии компактной морулы, 28,5% эмбрионов этой же стадии – от скота голштинской породы. Они представляли собой скопление бластомеров,

не всегда одинаковых по размеру, из-за того, что процесс дробления является асинхронным процессом. Цитоплазма их была гомогенная, перивителлиновое пространство свободно от гранул и различных включений.

Доля эмбрионов симментальской породы в стадии ранней бластоцисты составляла 23,3%, голштинской породы – 39,2%. Эти эмбрионы характеризовались хорошо развитой бластополостью, клетки дифференцировались как трофо- и эмбриобластические, перивителлиновая зона узкая с прозрачной оболочкой.

Эмбрионы с частичной дегенерацией составили по симментальской и голштинской породе 10,7% и 8,5% соответственно. Они представляли собой скопление несимметрично распределенными бластомерами, различной величиной, наличием в перивителлино-

вом пространстве гранул и включений. Также иногда наблюдалось смещение цитоплазмы, оболочка имела трещины, разрывы.

Неоплодотворенных яйцеклеток по симментальской и голштинской породе было 30,1% и 13,8% соответственно. Они характеризовались правильной круглой формой, прозрачным перивителлиновым пространством, гомогенным распределением цитоплазматических телец. Наблюдались растяжения и деформации прозрачной оболочки. Цитоплазма занимала более 90% площади сферы.

Существенная разница по породам в стадии ранней бластоцисты (23,3 % и 39,2%) объясняется тем, что метаболизм у чисто молочного скота более быстрый, тем самым скорость развития эмбрионов на ранних стадиях немного быстрее и составляет порядка 8-12 часов. Поэтому и наблюдается эта разница при вымывании эмбрионов у двух пород на 7 сутки.

Следующим этапом нашей работы была пересадка полученных, оцененных эмбрионов животным-реципиентам. Данные представлены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты трансплантации эмбрионов в ТОО «Победа»

Порода	Всего пересажено, n	Прижившиеся эмбрионы		Неприжившиеся эмбрионы	
		n	%	n	%
Симментальская	60	34	56,7	26	43,3
Голштинская	99	42	42,2	57	57,6
Всего	159	76	47,8	83	52,2

Для реципиентов использовали телок не ценных в племенном отношении, достигших случного возраста, с синхронизированным циклом с донорами. Внимание обращали на живую массу для легкости отела. Пересадку осуществляли по методу иновуляции, при котором использовали жесткий шприц-катетер Кассу. Реципиентам делали эпидуральную анестезию раствором ледокоина, для пересадки использовали свежеполученные эмбрионы, отличного качества. Стадии развития их были компактная морула и ранняя бластоциста. Эмбрионы пересаживали в верхнюю часть рога матки. Стельность определяли ректально по истечении 60 дней после трансплантации.

Из пересаженных 60 эмбрионов симментальской породы – 34 эмбриона (56,7%) прижились, что выше показателя по голштинской породе на 14,5%. В среднем по обеим породам приживляемость составила 47,8%. Данный показатель соответствует средней при-

живляемости при применении метода трансплантации эмбрионов в скотоводстве. Приживляемость, естественно, разная, т.к. она зависит от различных факторов. В опытах были случаи, когда приживляемость достигала и 70%, а приживляемость при пересадке замороженных эмбрионов по норме лишь около 34%.

Данные таблицы демонстрируют, что по симментальской породе наивысший суточный удой составлял 40,8 кг молока. Наивысшим удоем за лактацию отличилась корова с номером 4641, удой составил 8 475 кг молока. Это свидетельствует о высоком генетическом потенциале полученных трансплантантов. Количество соматических клеток не превышало требований стандарта и составлял в среднем 237,8 ед/мл. По уровню содержания жира и белка показатели также соответствуют породным особенностям симментальского скота.

Голштинскому скоту, в целом, характерна высокая молочная продуктив-



Таблица 6. Молочная продуктивность коров, рожденных путем трансплантации

№ п/п	Индивидуальный номер коровы	Лактация по счету	Дата отела	Суточный удой, кг (январь 2023)	Дни лактации	Удой за лактации, кг	Жирность, %	Белок, %	Количество соматических клеток, 1000 ед/мл
<b>Симментальская порода</b>									
1	KZS179862889	2	12.11.2022	32,0	305	8242	4,15	3,17	268
2	KZS179660022	2	28.10.2022	40,8	299	7906	3,95	3,21	219
3	KZS179862904	2	25.07.2022	15,0	305	7067	4,0	3,19	210
4	KZS179754641	2	09.02.2023	31,3	288	8475	3,92	3,22	247
M±m				29,8±5,37	299,3±4,00	7922,5±308,1	4,0±0,05	3,19±0,01	236,0±13,3
<b>Голштинская порода</b>									
1	KZS179983717	1	28.02.2022	34,1	305	9046	4,03	3,20	268
2	KZS179983725	1	19.02.2022	34,4	305	9504	3,85	3,25	229
3	KZS179983728	1	23.03.2022	31,5	305	10046	3,51	3,08	268
4	KZS179983715	1	19.01.2022	25,3	305	8780	3,43	3,04	205
5	KZS179983695	1	07.02.2022	32,0	305	9342	4,04	3,24	276
M±m				31,5±1,64	305,0±0,0	9343,6±215,0	3,77±0,12	3,16±0,04	249,2±13,7

ность. Наивысший суточный удой составил по голштинам 39,2 кг молока. Среди животных с 305 дневной лактацией наивысший удой составил 10 046 кг молока. Следует учесть, что данные взяты и проанализированы за 1 лактацию. Высокий уровень молочной продуктивности также подтверждает целесообразность применения метода трансплантации эмбрионов у голштинского скота.

По содержанию жира и белка, количеству соматических не наблюдалось достоверных отличий средних значений, присущих данной породе.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований и их анализ позволяют сделать следующие выводы:

- в Казахстане достаточно животных, которые могут выступить как доноры эмбрионов, поэтому надо развивать технологию полного цикла трансплантации эмбрионов.

- в среднем на донора симментальской породы приходится 9,36 извлеченных эмбрионов, на донора голштинской породы – 8,66; доля пригодных эмбрионов, полученных от голштинского скота составила 76,2%, что на 17,9% выше, аналогичного показателя симментальского скота.

- из общего количества извлеченных эмбрионов от скота симментальской породы в стадии ранней морулы находилось 11,6% эмбрионов, от скота голштинской породы – 10,0%; 24,3% эмбрионов симментальской породы были на стадии компактной морулы, 28,5% эмбрионов этой же стадии – от скота голштинской породы; доля эмбрионов симментальской породы в стадии ранней бластоцисты составляла 23,3%, голштинской породы – 39,2%; неоплодотворенных яйцеклеток по симментальской и голштинской породе было 30,1% и 13,8% соответственно.

- из пересаженных 60 эмбрионов симментальской породы – 34 эмбриона (56,7%) прижились, что выше показателя по голштинской породе на 14,5%. В среднем по обеим породам приживляемость составила 47,8%.

- по симментальской породе наивысший суточный удой составлял 40,8 кг молока. Наивысшим удоём за лактацию отличилась корова с номером 4641, удой составил 8 475 кг молока; по уровню содержания жира и белка показатели также соответствуют породным особенностям симментальского скота.

- наивысший суточный удой составил по голштинам 39,2 кг молока. Среди животных с 305 дневной лактацией наивысший удой составил 10 046 кг молока

#### Список использованных источников

1. Smith C. *Applications of embryo transfer in animal breeding* // *Theriogenology*. – 1988. – Т. 29. – №. 1. – Р. 203-212.

2. Nicholas F. W., Smith C. *Increased rates of genetic change in dairy cattle by embryo transfer and splitting* // *Animal Science*. – 1983. – Т. 36. – №. 3. – Р. 341-353.

3. Кыса И.С. *Ускоренное воспроизводство высокопродуктивных племенных животных в молочном и мясном скотоводстве на основе новых биотехнологических методов : автореф... дис. докт. наук. – п. Дубровицы: 2000. – 42 с.*

4. Байтлесов Е.У. *Биотехнологические методы интенсификации воспроизводства маточного стада в мясном скотоводстве: автореф...дис. докт. наук. – Саратов: 2011. – 47 с.*

5. Атейхан Б., Бексеитов Т.К., Кажгалиев Н.Ж., Сейтеуов Т. К., Кайниденов Н.Н., Касенов Е.К. *Результаты трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота в условиях Северо-востока Казахстана. Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный).* – 2019. – №2 (101). – С.4–14.

6. Rodrigues C.A. et al. *Effect of fixed-time embryo transfer on reproductive efficiency in high-producing repeat-breeder Holstein cows* // *Animal Reproduction Science*. – 2010. – Т. 118. – №. 2–4. – С. 110–117.

7. Viana JHM. *2020 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals: World embryo industry grows despite the Pandemic. Embryo Technology Newsletter*, v. 39, n.4, p. 24-38, 2021.

8. Тәжіев Қ.П., Бекенов Д.М. т.б. *Ірі қара эмбриондарының жатырда бекуіне және өсуіне әсерін тигізетін кейбір себептер* // *Жаршы*. – 2012. – № 9. – Б. 60–65.

9. Асанов Ж.Б. *Приживляемость эмбрионов у крупного рогатого скота в зависимости от иммунологической реакции реципиента* // *Материалы международной научно-практической конференции «Теория, практика и инновации в животноводстве и кормопроизводстве.* – 2013. – № 5. – Т. 1. – 165 с.

10. Зими́на Е.В. *Животноводстве экспериментируют с трансплантацией эмбрионов КРС. [Электронный ресурс], <https://m.kapital.kz> Раздел Экономика. (дата обращения 07.09.2018)*

11. Абуғалиев С.К. *Создание высокопродуктивных стад крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, разводимых в разных экологических зонах Казахстана: дис. ... докт. с.-х. наук: 06.02.07. – РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, 2022 – 267 с.*

12. *Внедрение метода трансплантации эмбрионов и осеменения телок сексированной спермой на молочной ферме ТОО "Байсерке-Агро" / Е.С. Усенбеков, М. Алиев, А.А. Спанов, С. Т. Сиябеков // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 книгах, Барнаул, 04–05 февраля 2016 года / Алтайский государственный аграрный университет. Том Книга 3. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2016. – С. 198–199.*

13. Ateikhan B. et al. *Embryo productivity of the Donor cows inseminated by unisexual*

and bisexual Semen // Publisher uwm olsztyn 2022. – 2022. – P. 23.

14. Ateikhan B., Kazhigaliev N.Z., Bekseitov T.K. Importance of technology of transplantation of embryos of cattle and foreign experience // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2017. – №. 11-1. – P. 12-16.

### References

1. Smith C. Applications of embryo transfer in animal breeding // Theriogenology. – 1988. – T. 29. – №. 1. – P. 203-212.

2. Nicholas F. W., Smith C. Increased rates of genetic change in dairy cattle by embryo transfer and splitting // Animal Science. – 1983. – T. 36. – №. 3. – P. 341-353.

3. Kysa I.S. Accelerated Reproduction of High-Productivity Breeding Animals in Dairy and Meat Livestock Farming Based on New Biotechnological Methods: Author's Abstract of Doctoral Dissertation – Dubrovitsy: 2000. – 42 p.

4. Baytlesov E.U. Biotekhnologicheskie metody intensivifikatsii vospriyazvodstva matochnogo stada v myasnom skotovodstve [Biotechnological Methods for Intensifying the Reproduction of the Breeding Herd in Meat Livestock Farming]: avtorefer... dis. dokt. nauk. – Saratov: 2011. – 47 p.

5. Ateyhan B., Bexeitov T.K., Kazhgaliyev N.Zh., Seyteuov T.K., Kaynidenov N.N., Kasenov E.K. Rezultaty transplantatsii embrionov krupnogomrogatogo skota v usloviyakh Severo-vostoka Kazakhstana [Results of Embryo Transplantation in Large Cattle in the Conditions of Northeast Kazakhstan]. Vestnik nauki Kazakhskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seifullina (mezhdistsiplinaryy). – 2019. – №2 (101). – P. 4–14.

6. Rodrigues C. A. et al. Effect of fixed-time embryo transfer on reproductive efficiency in high-producing repeat-breeder Holstein cows // Animal Reproduction Science. – 2010. – T. 118. – №. 2–4. – P. 110–117.

7. Viana JHM. 2020 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals: World embryo industry grows despite the Pandemic. Embryo Technology Newsletter, v. 39, n.4, p. 24-38, 2021.

8. Tazhiev Q.P., Bekenov D.M. t.b. Iri qara embryonlardyn jatyrdy bekwine jone ösuine әserin tigtetin keybir sebep'ter [Some Factors Affecting the Survival and Development of Black Angus Embryos]. Zharsy. – 2012. – № 9. – P. 60–65.

9. Asanov Zh.B. Prizhivlyaemost embryonov u krupnogo rogatogo skota v zavisimosti ot immunologicheskoy reaktsii retsipienta [Embryo Viability in Large Cattle Depending on the Recipient's Immunological Reaction]. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Teoriya, praktika i innovatsii v zhivotnovodstve i kormoproizvodstve." – 2013. – № 5. – T. 1. – 165 p.

10. Zimina E.V. Zhivotnovodstve eksperimentiruyut s transplantatsiey embryonov KRS [Livestock Experimentation with Embryo Transplantation in Cattle]. [Electronic resource], <https://m.kapital.kz> Section Ekonomika. (Accessed 07.09.2018).

11. Abugaliyev S.K. Sozdanie vysokoproduktivnykh stad krupnogo rogatogo skota molochnogo napravleniya produktivnosti, razvodimyykh v raznykh ekologicheskikh zonakh Kazakhstana [Creation of High-Productivity Herds of Dairy Cattle Raised in Different Ecological Zones of Kazakhstan]: dis. ... dokt. s.-kh.. nauk: 06.02.07. – RGAU-MSHA im. K.A. Timiryazeva, Moscow, 2022 – 267 p.

12. Vnedrenie metoda transplantatsii embryonov i osemneniya telok seksirovannoy spermoi na molochnoy ferme TOO "Baysyerke-Agro" [Implementation of Embryo Transplantation and Heifer Insemination with Sex-Sorted Sperm at the Dairy Farm TOO "Baysyerke-Agro"] / E.S. Usenbekov, M. Aliyev, A.A. Spanov, S.T. Siyabekov // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 knigakh, Barnaul, 04–05 fevralya 2016 goda / Altayskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. Tom Kniga 3. – Barnaul: Altayskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2016. – P. 198–199.

13. Ateikhan B. et al. Embryo productivity of the Donor cows inseminated by unisexual and bisexual Semen // Publisher uwm olsztyn 2022. – 2022. – P. 23.

14. Ateikhan B., Kazhigaliev N.Z., Bekseitov T.K. Importance of technology

*of transplantation of embryos of cattle and foreign experience // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2017. – №. 11-1. – P. 12-16.*

*Материал поступил в редакцию*

20.08.2023

**Қазақстанда эмбриондарды трансплантациялаудың толық циклінің технологиясы бойынша өнімділігі жоғары сиырлар өсімін молайтудың нәтижелері**

**Аңдатпа**

Бұл мақалада Павлодар облысы «Победа» ЖШС жағдайында сүтті бағытындағы ірі қара малдың эмбриондарын трансплантациялау бойынша зерттеу деректері келтірілген. Қазақстанда және дүние жүзінде трансплантациялау технологиясын шаруашылыққа енгізу бойынша деректер жинақталып, талдау жасалды.

Симментал және голштин тұқымының донор сиырларынан орташа 9,36 және 8,66 эмбрион шайып алынды. Әр тұқым бойынша көшіріп отырғызуға жарамды эмбриондардың пайыздық үлесі симментал тұқымында 76,2 %, голштин тұқымында 58,3 % болды. Көшіріліп отырғызылған симментал тұқымды эмбриондардың жатырда беку дәрежесі 56,7 %, ал голштин тұқымында 42,2 % құрады. Сонымен қатар трансплантант сиырлардың сүт өнімділігі де зерттелінді. Симментал тұқымының трансплантант сиырларының тәуліктік сүттілігі 40,8 кг, ал голштин тұқымды трансплантанттарда 39,2 кг

болса, лактация бойынша ең жоғары сүт өнімділігі 8 475 және 10 046 кг болды.

**сөздер:** ірі қара мал, эмбрион трансплантациясы, сүт өнімділігі.

*Материал баспаға 20.08.23 түсті*

**Results of reproduction of high-yielding cows in Kazakhstan using the technology of complete cycle of embryo transplantation**

**Summary**

The article presents the data of research on embryo transplantation of dairy cattle in the conditions of "Pobeda" LLC of Pavlodar Region. The data on the implementation of transplantation technology in the world and in Kazakhstan have been generalized and analyzed.

It is established that the animals of Simmental and Holstein breeds have on average 9,36 and 8,66 extracted embryos per donor. The share of suitable for transfer embryos on Holstein and Simmental cattle made up 76,2% and 58,3% respectively.

As a result of embryo transfer the share of the engrafted embryos of Simmental cattle made up 56,7%, in Holstein cattle - 42,2%.

The dairy productivity of the obtained transplants was also studied. The highest daily milk yield of Simmental cattle was 40,8 kg, whereas the Holstein cattle had 39,2 kg of milk. The highest daily milk yield per lactation was 8,475 and 10,046 kg accordingly.

**Key words:** cattle, embryo transplantation, milk productivity.

*Material received on 20.08.23*



---

**ANTAGONISM OF HALOGENS IN THE SOIL AND WHEN  
THEY ENTER PLANTS**

---

**G.A. Konarbaeva<sup>1</sup>, \*Z. M. Sergazinova<sup>2</sup>, V.V. Demin<sup>1</sup>***<sup>1</sup>Institute of soil science and agrochemistry Siberian Branch, Russian Academy of Science, Novosibirsk, Russia**<sup>2</sup>NJSC «Toraigyrov University», Pavlodar, Kazakhstan**\*mszarinam@mail.ru*

---

**Summary**

*This article discusses the problem of halogen antagonism in soil and when they enter plants. Antagonism as one of the types of interaction of chemical elements in soil, including halogens, can lead to their deficiency or excess in plants. Antagonism is determined by the proximity of some properties of halogen anions, such as mobility of anions, solvation by the same number of water molecules, value of ionic radii, and can be a mechanism of their transport to plants.*

*Halogens (fluorine, chlorine, bromine and iodine) are among the most important trace elements necessary for living organisms. This review allows us to assume with confidence that due to the significant difference in concentrations of chlorine and iodine (the latter is orders of magnitude lower), it is unlikely that iodine can compete with chlorine in a serious way under the natural conditions. Antagonism between chloride and bromide anions is more probable. In our opinion, it is possible in soils located in the zone of industrial enterprises whose emissions contain bromine, and soils contaminated with bromine compounds at the level of chlorine. Considering the relatively low content of bromine and iodine in soils, especially iodine, it is difficult to talk about their antagonism in soils and plants.*

*As for fluorine, its content in soil compared with other halogens is maximum (about 200-500 mg/kg). It should be considered that fluorine differs from other halogens in a number of physicochemical properties and antagonism between them may be somewhat difficult.*

**Keywords:** *halogens (fluorine, chlorine, bromine, iodine), antagonism, soil, plants.*

**Introduction.** Halogens – fluorine, chlorine, bromine and iodine play an important role in the life of living organisms, so their study should be detailed and versatile. Fluorine is a part of bone tissue and tooth enamel [1-2], chlorine activates some enzymes, maintains osmotic balance in the cells of living organisms, and participates in the digestive process in the form of hydrochloric acid [3-4]. Until recently, the role of bromine was somewhat uncertain, so it was attributed to conditionally essential elements [1,5]. But since 2014, after the publication of the work of American researchers, it has been classified as a group of vital elements, since without bromine, type IV collagen molecules, which play an important role in preserving the integrity of epithelial and endothelial cell membranes, cannot bind to each other properly to form a structural protein of connective tissue, which can lead to disruption of its development [6]. Iodine regulates the rate of metabolism in living organisms, and this process is associated with thyroid hormones, thyroxine and triiodothyronine. The composition of these hormones includes iodine, and not one element can replace its physiological function in them [7-8]. All this indicates that halogens are active participants in the process of forming the food chain:

atmosphere - soil – natural waters – plants – animals – man.

While studying halogens in natural objects of Western Siberia (soils, waters and plants), we decided to pay attention to such a problem as the antagonism of halogens, which can manifest itself between them both in the soil and when they enter plants. The antagonism of halogens as one of the types of interaction between chemical elements plays an important role in the life of plants, in their absorption of halogens and in the metabolic processes occurring in them. It is based on the significant similarity and difference of a number of their properties and can lead to their deficiency or excess when entering plants from the soil.

In natural conditions, there is practically no pure salinization by one of the halogens: they are always present together in the soil, so antagonism between them is quite possible. As for plants, they simultaneously absorb various halogen anions from the substrate. In this case, the interaction of similarly charged ions can be antagonistic [9].

**Materials and methods.** *Antagonism of halogens in soils.* The antagonism of halogens in the soil is controlled by the cumulative interaction

Table 1. Limits of fluctuations of the gross content of halogens in soils of the south of Western Siberia in mg/kg.

The soil	F	Cl	Br	J
Sod-podzolic	210.0-270.8	25.2-91.0	0-2.8	0-2.4
Gray forest	220.4-290.7	48.3-55.6	1.2-3.6	0.3-4.7
Chernozems	389.6-440.9	22.0-40.6	1.7-14.0	0.1-6.7
Chestnut	200.1-271.4	34.6-44.4	1.3-3.3	0-2.6
Salt licks	250.0-550.0	152.2-221.3	1.8-33.3	1.8-19.7
Salt marshes	656.0-980.0	109.7-1089.6	11.3-59.4	4.4-35.4
Meadow, swamp	-	-	1.3-42.1	0.7-13.2

Consider the possibility of antagonism in different types of soils. The objects of the study were the soils of the south of Western Siberia, the content of halogens in which are given below [10, 11]. In automorphic soils,

of the physicochemical properties of the elements themselves and the soils, which affect the processes of their absorption, consolidation and loss.

It is obvious that in different types of soils, the antagonism of halogens depends on a number of factors, such as their content in the soil profile, ion mobility, chemical activity of halogens and a tendency to valence variability, the reaction of the soil environment, the enrichment of the soil with organic matter.

The antagonism of halogens is also influenced by the gross content of halogens (Table 1). The huge difference in the concentrations of chlorine and iodine in soils (the latter is smaller by orders of magnitude) allows us to speak with confidence about the very low probability that iodine can seriously compete with chlorine. So in natural conditions, at least in most soils of Western Siberia, iodine can hardly be considered as an antagonist to chlorine.

According to experimental data, the main competitor of the chloride anion in soils is the bromide anion, as well as there is an antagonism between bromine and iodine and between fluorine and iodine when they enter plants, but the reasons why this happens in all cases are different.

such as Cambisols, Luvisols, Phaeozems, Chernozems, Kastanozems (hereinafter the names of soils are given according to ISSS 2014), the content of gross fluorine is below the permissible value (500 mg/

kg), in salt marshes (Solonetz) at the level of the permissible value and only in salt marshes (Solonchaks) its content is critical, almost 1000 mg/kg. The content of the water-soluble form is evaluated according to the following criteria: MPC is 10 mg/kg [12], the permissible level is 0-10, the critical level is 10-30 mg/kg [13]. The most commonly determined concentrations are from 0.43 to 8.23 mg/kg and only in salt marshes of 14.0 mg/kg or more of fluorine.

The total chlorine content in automorphic soils varies in the range from 25 to 51 mg/kg, water-soluble form - from 18.8 to 46 mg/kg. In intrazonal soils, respectively, from 110 to 1115 mg/kg and from 90 to 1035 mg/kg. The total chlorine content in Kursk chernozem (Haplic Chernozem), taken as a standard, is 70 mg/kg. State standards for the content of water-soluble chlorine have not been developed.

The total bromine content in automorphic soils (Luvisols, Phaeozems, Chernozems, Kastanozems) varies within 1.5–7.0 mg/kg, water-soluble form from 0.1 to 3.25 mg/kg; in intrazonal soils, respectively, from 7.0 to 54.0 mg/kg and 2.0 and 33.0 mg/kg. There are no state standards for bromine content in soils.

The content of gross iodine in automorphic soils is from 0.23 to 6.40 mg/kg, the water-soluble form is from traces to 0.1 mg/kg, in intrazonal soils (Gleysols, Solonezes, Solonchaks) – respectively from 2.1 to 18.7 mg/kg (gross content) and (0.05–17.8 mg/kg) the water-soluble form. There are no state standards for iodine content in soils. According to Kovalsky's gradations [14], the gross iodine content in soils up to 5.0 is insufficient, 5.0 – 40.0 is normal and more than 40 mg/kg is excessive.

*Antagonism of halogens in plants.* The rate of ion absorption by roots growing in the soil is determined by the interaction of both soil factors and plant-dependent factors. Since the mobility of ions decreases with an increase in the concentration of solutions [15], such a phenomenon can

affect the rate of movement of halogens in soil solutions. Therefore, even a slight difference in the values of ion mobility, according to our assumption, can affect the rate of their migration in soils. Of the other physicochemical properties of halogens of interest to the problem of halogen antagonism, it is worth recalling the existence of a calcium geochemical barrier for the fluoride anion due to the low solubility of  $\text{CaF}_2$  (2-8 mg/L). The higher solubility of the most common chlorine, bromine and iodine salts in the soil excludes the occurrence of physico-chemical barriers in the hypergenesis zone, with the exception of evaporative in arid landscapes, where the accumulation of chlorine, bromine and iodine occurs. In relation to iodine, it plays a lesser role. At the same time, it should be noted that bromine and iodine are actively absorbed by organic matter, while iodine is even more energetic, which contributes to their concentration in humus horizons [16–17].

Obviously, the priority absorption of a certain halogen will be influenced not only by its increased content in the soil, but also by the chemical composition of the soil substrate as a whole.

According to Wallace [18], antagonism between cations or anions can lead to their deficiency in plants. According to Bitutsky [4], competition between elements can arise already at the stage of their physico-chemical adsorption by cell walls, while the bond strength varies greatly from the nature of ions and their concentration in the medium. Therefore, the study of the interaction of halogens when entering plants from the soil, as well as in the plants themselves, is of great interest.

Obviously, it is more logical to consider the competitiveness of bromide and iodide anions when they enter plants in relation to fluoride and chloride anions, the gross content of which in soils is orders of magnitude greater than bromine and iodine.

The degree of antagonism between halogens and the rate of their absorption by plants was investigated in great detail by Portyanko [19]. The essence of his experiments was that young sprouts were immersed successively in solutions of halogen analogues in various combinations. Sodium salts of all halogens of 0.001% concentration were used. The roots of plants pretreated with fluoride absorbed 25% iodine, 50% chlorine and 64% bromine compared to the control variant. Treatment of plants with iodine limited the intake of fluorine to 42%, chlorine to 53%, bromine to 64%. Bromine treatment limited the intake of fluorine to 48%, chlorine to 83%, iodine to 75%.

Plants that were not previously exposed to halogens served as controls in the experiments. It follows from the results obtained that bromine and chlorine are the strongest competitors, since it is the bromine treatment that limits the intake of chlorine into plants to 83%.

**Results and discussion.** The analysis of the obtained results suggests that the antagonism of halogens in the soil is quite possible. It is most likely between fluorine and chlorine in relation to bromine and iodine, as well as between chlorine and bromine, chlorine and iodine.

In chernozems, antagonism between bromine and iodine is quite possible in the upper humus horizons of the soil, since a sufficiently high content of organic matter in them plays a priority role in the accumulation of iodine, as well as bromine [15-16]. As a result, antagonism may arise between them for fixing in the soil. Antagonism between fluorine and chlorine is unlikely, since these halogens differ significantly in their behavior in soils and in their physico-chemical properties.

In sod-podzolic, gray forest and chestnut (Retisols, Luvisols, Phaeozems, Kastanozems) soils, the manifestation of antagonism between halogens is possible, but this process may be weakly manifested.

This situation, in our opinion, may be due to the fact that these soils are characterized by a washing and periodically washing water regime, which, taking into account the good solubility of most chlorine, bromine and iodine salts, do not contribute to their accumulation, and hence possible antagonism.

In chestnut soils of Kastanozems, the content of chlorine and especially bromine and iodine is very insignificant and even some moisture deficiency characteristic of these soils cannot allow them to be bright antagonists.

Antagonism between fluorine and the other three halogens in sod-podzolic, gray forest and chestnut soils is unlikely due to the significant content of fluorine. In order to confirm or refute our assumptions, experimental data are needed, which we plan to do in the near future.

*Antagonism of halogens in plants. Fluorine and chlorine.* In the literature, the fluoride anion is not considered as a serious competitor to the chloride anion when entering plants. Most fluorides are slightly soluble, therefore, they are mainly in the bound state in the soil, unlike chlorides, for which the ionic state is more characteristic due to the high solubility of their compounds. A comparison of the mobility indices of the fluoride anion - ( $5.74 \times 10^4 \text{ m}^2 \text{ cm}^{-1} \text{ B}^{-1}$ ) and the chloride anion - ( $7.91 \times 10^4 \text{ m}^2 \text{ cm}^{-1} \text{ Cl}^{-1}$ ) also indicates that the former is not in favor. Further, according to Kovalevsky [19], fluorine at high concentrations in the soil is a barrier element, and chlorine belongs to the barrier-free group, which also gives it priority. And finally, fluorine is always monovalent, while chlorine, whose valence varies from -1 to + 7, has a pronounced ability to oxidize and reduce, which undoubtedly plays a role in the processes occurring in the soil. In addition, the fluoride anion is characterized by a greater tendency to form complex compounds [21]. The stability of halide complexes, as a rule, decreases in



the series  $F > Cl > Br > I$  [22], therefore many fluoride complexes are stable, do not gyrolize and weakly dissociate.

In addition to the difference in the mobility of fluoride and chloride anions, the hydration of water molecules can also affect the process of their entry into plants. The primary hydrate shell of halogens in aqueous solution contains four water molecules for fluorine and one for each of the other halogens [23]. The role of the diameter of the hydrated ion affects, according to Sutcliffe [24], the rate of entry of each individual ion. For this reason, monovalent ions are absorbed faster than two and multivalent ones. Based on this, we believe that the fluorine anion, solvated by four water molecules, has a larger size in space compared to the chlorine anion, therefore it should move slower and be absorbed by plants less actively. The latter can serve as an additional hindering factor in the competition of fluorine and chlorine.

If fluorine and chlorine are considered from the standpoint of the need for plants, then chlorine is considered an indispensable element because of its specific role in photosynthesis reactions, in nitrogen and energy exchanges. Therefore, it is no coincidence that chlorine is in a group of seven elements (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B and Cl), indisputably necessary for plants [4]. Fluorine does not yet belong to the elements necessary for plants, at least so far there is no consensus on this. According to Kabata-Pendias, the availability of fluorine to plants usually does not depend on its total content or the number of soluble forms [25]. So, taking into account the selectivity that is characteristic of plants in the processes of their absorption of various elements [23, 26], we can assume their preference for chlorine.

*Chlorine and iodine.* The few literature sources regarding the competitive ability of chloride and iodide anions indicate that the presence of chlorine in increased amounts delays the intake of iodine [27-

28]. Moreover, Nazarova [28] cites positive results of the use of antagonism between chlorine and iodine in order to increase the salt resistance of cotton through the use of pretreatment with iodine.

At the same time, another, opposite point of view is presented in the literature, according to which the iodide anion inhibits the entry of chloride anion into plants. This point of view is supported by Ilyin [27], who believes that the absorption of the chloride anion is more hindered by the iodide anion than by the nitrate or sulfate anions.

These contradictions can be explained by referring to the experiments [19], from which it follows that iodine is concentrated in the root bark almost three times more (63.2%) than chlorine (21.2%). So iodine, dominating the absorption of plants in the roots, can prevent the entry of chlorine.

According to [24], the absorption of chloride by plants decreases in the presence of not only iodine, but also bromine, and at the same time remains unchanged or even increases in the presence of nitrates or phosphates. At the same time, as shown by Nazarova [28], the antagonistic activity of iodine ions in relation to chlorine is several tens of times stronger than that of chlorine ions to iodine. As a result, despite the impressive predominance of chlorine concentration over iodine in the nutrient medium, the intake of chlorine into cotton seedlings decreased by 34-40%. According to the author, iodine has the ability to occupy active centers faster than chlorine. But it is impossible to explain this only by the difference in the mobility of anions, which is approximately the same for iodine and for chlorine and is  $7.97 \times 10^4$  m<sup>2</sup>cm<sup>-1</sup>B<sup>-1</sup> for iodine and  $7.91 \times 10^4$  m<sup>2</sup>cm<sup>-1</sup>B<sup>-1</sup> for chlorine. Churbanov [29] believes that the atomic mass plays a significant role in the antagonism between chlorine and iodine, which is more than three times larger in iodine (126.9) than in chlorine (35.45).

In our opinion, the antagonism between these halogens is facilitated by

the similarity of parameters such as ion mobility, solvation by a single water molecule and, possibly, biological features of plants, some species of which have a selective feature to absorb and accumulate iodine under comparable conditions [30]. It can also be suggested that iodine, having a larger ionic radius, inhibits the movement of the chloride anion.

But in any case, the concentration of iodine in plants is significantly lower than chlorine. But all these factors, in our opinion, are leveled in comparison with the content of halogens in the soil. The huge difference in the concentrations of chlorine and iodine (the latter is smaller by orders of magnitude) suggests a very low probability that iodine can seriously compete with chlorine. So in natural conditions, it is hardly possible to consider iodine as an antagonist to chlorine.

Chlorine and bromine. There is another opinion in the literature regarding chlorine antagonists. The main competitor of the chloride anion in soils when entering plants can only be the bromide anion. Experimentally, it was found that the absorption of chlorine by barley roots is not affected in any way by the presence of fluorides and iodides [31]. They noted only the effect of bromides.

A study on living roots using labeled atoms revealed that the main competitor for the bromide anion, which is a substrate, is the chloride anion [32].

Much later studies [33] devoted to the kinetics of competitive inhibition of a number of anions on the roots of wheat, barley and rye also showed the presence of inhibition of the transport of chlorine by bromine and bromine by chlorine and the absence of it in nitrate, sulfate and phosphate anions in relation to those.

Other researchers hold a similar view on the possibility of partial replacement of the chlorine needed by plants with bromine, the excess of which is toxic to them [25]. The experiments conducted by Portyanko

[19] also indicate a serious antagonism between chlorine and bromine: treatment of plant roots with 0.001% sodium bromide solution limited the intake of chlorine by 83%, which is the highest indicator in his experiments.

It is obvious that the antagonism in this case is due to the proximity of some properties of these anions, such as mobility, solvation by the same number of water molecules, the close magnitude of ionic radii (Br-0.195 nm; Cl-0.181 nm) and may be a similar mechanism of their transport to plants.

In addition, as Wallace established [18], the intensity of bromine anion intake, depending on the concentration in the solution, is linear, which means that a tenfold increase in the external concentration also leads to a tenfold increase in bromine intake into plants. The discovered direct dependence of incoming bromine in plants can play a certain role in the competition of bromine and chlorine in the processes of their transport to plants.

However, it should be noted that some of these data were obtained using KBr solution, as in Wallace [18], or bromine isotopes, as in Epstein and co-author [32]. We have not found evidence of the dominance of bromine over chlorine in plants under natural soil conditions as a result of their antagonism. Moreover, comparing the data on water-soluble forms of bromine (from trace amounts up to 3 mg/kg) and chlorine (18.8–54.9 mg/kg), the most accessible to plants found by us in the soils of Western Siberia and used in agriculture, we saw that the concentration of chlorine is one or two orders of magnitude higher, therefore, only chlorine can seriously compete with bromine when they enter plants. The implementation of the opposite option, in our opinion, can occur only in soils located in the zone of industrial enterprises, in the emissions of which bromine compounds are present, and contaminated with it at the level of chlorine or at least close to it.

The need for chlorine in plant nutrition has long been established. At the same time, some new aspects of the role of chlorine in this process are also discussed in the literature. Novak and co-author [33] made several assumptions: firstly, chlorine in a cell can perform an energy-saving function; secondly, plants in whose cells the storage vacuole has a relatively large size can respond positively to a relatively high chlorine content in the composition of mineral nutrition; and last, in the presence of chlorine, it will be more active synthesis of neutral organic substances. All this can contribute to the priority absorption of chlorine by plants. Similar studies regarding the role of bromine in plant nutrition are not yet available. Thus, in barley roots, the absorption of Cl<sup>-</sup> is not affected in any way by the presence of other halide anions, F and I, although Br<sup>-</sup> competitively suppresses this absorption [31].

*Bromine and iodine.* There is also antagonism between bromine and iodine when they enter plants, as follows from the experiments of Portyanko [19]. Pretreatment of the roots with bromine limits the intake of iodine to 75%, and in reverse order – to 64%. However, in natural conditions, attention is not paid to the antagonism of bromine and iodine due to their low content in soils. Perhaps for the same reason, there are no model experiments, although in soils of reduced relief elements in the south of Western Siberia, where the bromine content is noticeably higher than in zonal soils, it is worth paying attention to.

Bromine is a vital element, but in excess amounts it can have a harmful effect on all living organisms. Bromine can be very toxic to plants, since it is able to replace the chlorine necessary for them, as well as affect changes in the permeability of cell membranes [34-35]. According to [36], the increasing iodine deficiency observed today in many countries is associated with the accumulation of bromine in the environment. Bromine is one of the

strongest competitors of iodine for the active centers of enzymes [1] and is able to prevent its absorption [37].

Accumulating in plant cells, the element changes its forms of location: instead of inorganic salts found in soils and waters, it occurs in plants in the form of complex organic compounds [16].

The biological effect of bromine is twofold: on the one hand, the element is essential, on the other, it can be toxic.

*Fluorine and iodine.* The experiments of Portyanko [19] revealed a rather noticeable competition of fluorine and iodine when entering plants. When pretreating plant roots with fluoride, only 25% of iodine is absorbed by them, and when plants are treated with iodine, 42% of fluoride is absorbed by them. In our opinion, the blocking of iodine intake by fluorine in plants in this experiment can be explained as follows. Since the roots of plants were initially impregnated with fluorine, iodine could not simply compete with fluorine due to the large difference in chemical activity, which results in a very low percentage of its absorption. However, it is impossible to say unequivocally whether this is the case in reality. Probably, the degree of antagonism between fluorine and iodine would be different with their simultaneous application. The more active absorption of fluorine can be explained by relying on the chemical properties of halogens, primarily their activity. Fluorine displaces iodine from the roots according to the fact that in the F – Cl – Br – I series, the total energy released during the transition of its atom from the usual state to the hydrated one decreases, so each halide is able to displace all its halogens from their compounds to the right.

At the same time, the question arises, why did fluorine not completely displace iodine from the roots of plants, with which they were pretreated? It would seem that a very significant difference in their chemical activity should contribute to this, but the

plants absorbed a little less than half of the fluoride introduced. It is obvious that part of the fluorine could be absorbed by the roots of plants due to the insufficiency of iodine for them, the other part due to the high chemical activity of fluorine can be bound as a result of various metabolic reactions. The impossibility of complete displacement of iodine by fluorine from the roots, apparently, can be explained by the fact that part could have been absorbed by the roots of plants already quite firmly before fluorine began to act. Either iodine was already involved in the metabolic processes going on in the roots, and therefore fluorine could not be absorbed by 100%. It is worth noting that in all the experiments set by Portyanko, there was not a single case of a complete replacement of one halogen with another.

**Conclusion.** Obviously, the priority absorption of a certain halogen anion will be influenced not only by its increased content in the soil, primarily mobile forms, but also by the chemical composition of the soil substrate as a whole. In particular, the increased calcium content in the soil can inhibit the entry of halogens such as fluorine and chlorine due to the formation of fluorides and calcium chlorides and will not prevent the entry of bromine and iodine into plants. Calcium fluoride is a very poorly soluble compound, and the solubility of the anhydrous salt  $\text{CaCl}_2$  is 2 and 3 times lower than the solubility of calcium bromide and iodide, respectively.

In addition, it is known that the number of individual ions absorbed from a complex nutrient solution is largely determined not so much by the absolute concentration as by the ratios between these ions in the nutrient solution [38]. In this case, based on our results on the water-soluble form of halogens in the soils of the south of Western Siberia, we can conclude that chlorine predominates not only in absolute content, but also in relation to other halogens.

The competitive ability when they enter plants will undoubtedly be influenced by the reaction of the environment. For example, in conditions of acidic reaction of the soil environment, when the intensity of bromine and iodine migration dominates the accumulation process, their influx to the root system will be weakened, while in alkaline conditions it will significantly increase.

Udovenko's experiments [9] showed a decrease in the absorption intensity of chlorine labeled with the  $^{36}\text{Cl}$  radioisotope in the presence of a number of trace elements, such as boron and molybdenum. In this case, if the soil is enriched with these microelements, in particular boron, the intensity of chlorine absorption by plants should decrease. Since the vast territory of the south of Western Siberia, according to studies [39], is a zone of boron salinization, the situation with the influence of boron can be realized in this territory. As for molybdenum, it can be assumed with a high degree of probability that it will not be able to compete with chlorine and affect the intensity of its absorption by plants. This assumption is due to its relatively low content in the soils of the south of Western Siberia. In general, in the south of Western Siberia, the concentration of molybdenum in soils is 3.5 mg/kg [39], in the background area in Southern Vasyugan -2.9 mg/kg [41]. According to our data, in loess-like loams, the most common soil-forming rocks of the Ob-Irtysh interfluvium are 4.7 mg/kg [4].

Thus, selectivity in the absorption of certain macro- and microelements from the soil, characteristic of plants, contributes to their absorption of certain elements in a certain quantitative ratio. At the same time, as mentioned earlier, the issue of the antagonism of halogens to the soil and when they enter plants has been studied extremely poorly.

The absence in the literature of studies of the conjugate study of different pairs of halogens for the same crops and natural



vegetation does not allow us to estimate their mass flow in the soil-plant system and calculate the optimal ratio. It has long been known that a violation of the correct ratio between individual chemical elements both in the external environment and in the human and animal bodies can be the cause of their increased morbidity. For example, some researchers admit that with the predominance of fluorine over iodine in the external environment, the intensity of the goiter endemia also changes in the direction of strengthening. Moreover, it was found that dental fluorosis occurs together with an increase in the thyroid gland [45].

To solve the problem of the ratio of chlorine and bromine, comprehensive studies of the bromine content in soils and plants, its effect on vegetation, as well as the development of all necessary regulatory documents regulating its content in natural objects are necessary.

A few words should be said that antagonism exists not only between halogens, but also between halogens and other elements. For example, pathology in the functioning of the thyroid gland is observed not only in provinces with a low iodine content, but according to Kowalski's research [45] depends on the cobalt content, as well as on the ratio of these elements in the geochemical environment. Moreover, the lack or excess of manganese inhibits the synthesis of iodized thyroid compounds. In tropical soils, iron oxides can reduce the mobilization of iodine and its availability to plants [45].

Thus, with regard to halogens necessary for the normal functioning of living organisms, there is still a lot of antagonism that has not been studied in the problem, which should be given serious attention.

### References

1. Avcyn A.P., Zhavoronkov A.A., Rish M.A., Strochkova L.S. "Mikrojelementozy cheloveka [Human microelementoses]." M.: Medicina, (1991): 495 – (In Russian)
2. "Vrednye himicheskie veshhestva [Harmful chemicals]." L.: Himija, (1989): 592 – (In Russian)
3. Perel'man A.I. "Geohimija [Geochemistry]." M.: Vysshaja shkola, (1979): 422 – (In Russian)
4. Bitjuckij, N.P. "Mikrojelementy i rastenija [Trace elements and plants]." SPb.: Izd-vo S-Peterb. un-ta, (1999): 230 – (In Russian)
5. Bgatov A.V. "Biogennaja klassifikacija himicheskikh jelementov [Biogenic classification of chemical elements]"// *Filosofija nauki*, no 2 (6) (1999): 12-24 – (In Russian)
6. McCall S., Cummings C., Bhave G., Vanacore R., et. al. Bromine is an essential trace element for assembly of IV scaffolds in issue development and architecture // *Cell*. – 2014. – Vol. 157. – P. 1380-1392.
7. Mohnach, V.O. "Jod i problemy zhizni [Iodine and problems of life]." L.: Nauka Leningrad. otd-nie, (1974): 253 – (In Russian)
8. Mohnach, V.O. "Teoreticheskie osnovy biologicheskogo dejstvija galoidnyh soedinenij [Theoretical foundations of the biological action of halogen compounds]." L.: Nauka. Leningr. otd-nie, (1968): 297 – (In Russian)
9. Udovenko, G.V. "Soleustojchivost' kul'turnyh rastenij [Salt tolerance of cultivated plants]." L.: Kolos, (1977): 181 – (In Russian)
10. Konarbaeva G.A. "Galogeny v prirodnyh ob#ektah juga Zapadnoj Sibiri Avtoref. dis. na soiskanie uchenoj stepeni d.b.n. [Halogens in natural objects of the south of Western Siberia Abstract of the thesis. dis. for the degree of Doctor of Biological Sciences]." Novosibirsk, 2008: 33 – (In Russian)
11. Sergazinova, Z.M., Dupal, T.A., Litvinov, Ju. N., Erzhanov, N.T., Konarbaeva, G.A. "Vozdejstvie vybrosov aljuminievogo proizvodstva v Severnom Kazahstane na vidovuju strukturu i harakter nakoplenija flora u melkih mlekopitajushhih [Impact of emissions of aluminum production in Northern Kazakhstan on the species structure and nature of fluorine accumulation in small mammals]."

- // *Principy jekologii.*, № 3. DOI: 10.15393/j1.art.2018.7902 (2018): 60–74. – (In Russian)
12. G.N.2.1.7.2041-06. “Predel'no dopustimye koncentracii (PDK) himicheskikh veshhestv v pochve [Maximum allowable concentrations (MPC) of chemicals in soil].” M., (2006): 15 – (In Russian)
13. “Sanitarnye normy dopustimyh koncentracij toksichnyh veshhestv v pochve [Sanitary standards for permissible concentrations of toxic substances in the soil].” SanPiN 42-126-4433-87. – (In Russian)
14. Koval'skij V.V. “Biologicheskaja rol' joda [The biological role of iodine]” // *Biologicheskaja rol' joda. Nauchnye trudy VASHNIL.* M.: Kolos, (1972): 3-32. – (In Russian)
15. Nekrasov B.V. “Osnovy obshhej himii [Fundamentals of General Chemistry].” M.: Himija, T.1, (1973): 270-296. – (In Russian)
16. Rozen B.Ja. “Geohimija broma i joda [Geochemistry of bromine and iodine].” M.: Nedra, (1970):132. – (In Russian)
17. Vinogradov A.P. “Geohimija redkih i rassejannyh himicheskikh jelementov v pochvah [Geochemistry of rare and trace elements in soils].” M.: Izd-vo AN SSSR, (1957): 234. – (In Russian)
18. Uolles A. “Pogloshhenie rastenijami pitatel'nyh veshhestv iz rastvorov [Plant uptake of nutrients from solutions].” M.: Kolos, (1966): 279. – (In Russian)
19. Portjanko V.F. “Antagonizm galogenov i ih pogloshhenie rastenijami iz okruzhajushhej sredy. Mikrojelementy v okruzhajushhej srede [Antagonism of halogens and their uptake by plants from the environment. Trace elements in the environment].” Kiev: Nauk. Dumka, (1980): 96-99. – (In Russian)
20. Kovalevskij A.L. “Biogeohimija rastenij [Plant biogeochemistry].” Novosibirsk: Nauka. Sib. otd., (1991): 294. – (In Russian)
21. Poling L., Poling P. “Himija [Chemistry].” M.: Mir, (1978): 683. – (In Russian)
22. Kotton F., Uilkinson Dzh. “Osnovy neorganicheskoy himii [Fundamentals of inorganic chemistry].” M.: Mir, (1979): 256. – (In Russian)
23. Klarkson D. “Transport ionov i struktura rastitel'noj kletki [Ion transport and plant cell structure].” – M.: Mir, (1978): 365. – (In Russian)
24. Satklif D.F. “Pogloshhenie mineral'nyh solej rastenijami [Absorption of mineral salts by plants].” M., (1964): 221. – (In Russian)
25. Kabata-Pendias A., Pendias H. “Mikrojelementy v pochvah i rastenijah [Trace elements in soils and plants].” M.: Mir, (1989): 439. – (In Russian)
26. Il'in V.B. “Jelementnyj himicheskij sostav rastenij Trace elements in soils and plants [Elemental chemical composition of plants].” Novosibirsk: Nauka, Sib. otd., (1985): 129. – (In Russian)
27. Katalymov M.V. “Problema joda v agrohimii [The problem of iodine in agricultural chemistry]” // *Agrohimija*, № 1 (1964): 69-81. – (In Russian)
28. Nazarova S.M. “Vlijanie joda na soleustojchivost' hlochatnika: Avtoref. disser. ... kand. biol. nauk [The effect of iodine on the salt tolerance of cotton: Abstract of the thesis. dissertation ... cand. biol. Sciences].” Tashkent, (1972): 20. – (In Russian)
29. Churbanov V.N. “Oprichinah snizhenija postuplenija joda v rastenija na izvestkovykh pochvah [On the reasons for the decrease in iodine intake in plants on calcareous soils].” // *Tr. Altajskogo s-h in-ta*, Vyp. 9 (1966): 53-63. – (In Russian)
30. Kashin V.K. “Jod v rastitel'nom pokrove agrolandshaftov Zabajkal'ja [Iodine in the vegetation cover of agricultural landscapes in Transbaikalia].” // *Agrohimija*, № 6 (1992): 86-93. – (In Russian)
31. Elzam O.E., Epstein E. Salt relations of to grass species differing in salt tolerance. II Kinetics of absorption of K, Na and Cl by their excised roots // *Agrochimica.* – 1969. – Vol. 13. – P. 196-206.
32. Jepshtejn Je., Hendriks S.B. “Pogloshhenie i peredvizhenie mineral'nyh pitatel'nyh veshhestv v kornjah rastenij [Absorption and movement of mineral nutrients in plant roots].” // *Dokl. inostr. uchenyh na Mezhdunar. konf. po mirnomu ispol'zovaniju atomnoj jenerгии.* M.: Izd-vo AN SSSR, (1956): 645. – (In Russian)
33. Novak V. A., Jakimov Ju. E. “Transport i vlijanie hlora na rost rastenij [Transport and effects of chlorine on plant growth]” // *Doklady*

- Akademii nauk SSSR, Tom 292, № 2 (1987): 508-512. – (In Russian)*
34. Kabata-Pendias, Trace Elements in Soils and Plants, Fourth Edition” // Taylor & Francis. – 2011. – 548 p.
35. Nazer I.K., Hallak A.B. Abu- Gharbieh, W.L. “Bromine residues in the soil and fruits of certain crops after soil fumigation with methyl bromide” // *Journal of Radio analytical Chemistry.* – 1982. – Vol. 74, – № 1. – P 113-116.
36. Vobesky M., Babicky A., Lener J. Effect of increased bromide intake on iodine excretion in rats // *Biological trace element research.* – 1996. – Vol. 55. – P. 215-219.
37. Pavelka S., Babicky A., Vobecky M., Lener J, Effect of high bromide levels in the organism on the biological half- life of iodine in the rat. // *Biological Trace Element Research.* 2001. – Vol. 82. – № 1-3. – P. 125-132.
38. Olsen C. The significance of concentration for the rate of ion absorption by higher plants in water culture // *Physiol. Plant.* – 1950. – № 3. – P 152-164.
39. Il'in V.B., Anikina A.P. “Oblast' bornogo zasolenija v Sibiri [The area of boron salinization in Siberia].” // *Jetjudy po biogeohimii agrohonii jelementov - biofilov.* Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-nie, (1977): 38-47. – (In Russian)
40. “Jekogeohimija Zapadnoj Sibiri [Ecogeochemistry of Western Siberia]”: Tr. OIGGM. – Vyp. 824. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, NIC OIGGM, (1996): 246. – (In Russian)
41. Rihvanov L.P., Sarnaev S.I., Jazikov E.G. Pochva kak deponirujushhaja sreda pri izuchenii tehnogenogo faktora vozdejstvija na prirodu [Soil as a deposit medium in the study of the technogenic factor of impact on nature] // *Problemy regional'noj jekologii.* Tomsk, Vyp. 3 (1994): 35-45. – (In Russian)
42. Il'in V.B., Syso A.I., Konarbaeva G.A. i dr. “Soderzhanie tjazhelyh metallov v pochvoobrazujushhijh porodah juga Zapadnoj Sibiri [The content of heavy metals in soil-forming rocks of the south of Western Siberia].” // *Pochvovedenie,* № 9 (2000): 1086-1090. – (In Russian)
43. Isaac A., Delphine W., Silvia C.R., Somanna S.N. et al. Prevalence and manifestations of water –born fluorosis among school children in Kaiwara village of India a preliminary study // *Asian Biomed.* – 2009. – №3. – P 1-4.
44. Koval'skij V.V., Blohina R.I. Geohimicheskaja jekologija jendemicheskogo zoba [Geochemical ecology of endemic goiter] // *Tr. biogeohim. lab. M.: Nauka T. 13 (1974): 191-216. – (In Russian)*
45. Balzer L.B., Schulz K., Birkel C. and Biester H. Iron oxides control sorption and mobilisation of iodine in a tropical rainforest catchment // *Soil Discuss.* – 2020. DOI:10.5194/ soil-2020-20.

**Список использованных источников**

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л. С. Микроэлементозы человека. – М.: Медицина, 1991. – 495 с.
2. Вредные химические вещества. – Л.: Химия, 1989. – 592 с.
3. Перельман А. И. Геохимия. – М.: Высшая школа, 1979. – 422 с.
4. Битюцкий Н.П. Микроэлементы и растения. – СПб.: Изд-во С-Петербур. ун-та, 1999. – 230 с.
5. Бгатов А.В. Биогенная классификация химических элементов // *Философия науки.* – 1999. – №2 (6). – С. 12-24.
6. McCall S., Cummings C., Bhave G., Vanacore R., et. al. Bromine is an essential trace element for assembly of IV scaffolds in issue development and architecture // *Cell.* – 2014. – Vol. 157. – P. 1380-1392.
7. Мохнач В.О. Йод и проблемы жизни. – Л.: Наука Ленинград. отд-ние, 1974. – 253 с.
8. Мохнач В.О. Теоретические основы биологического действия галоидных соединений. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1968. – 297 с.
9. Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений. – Л.: Колос, 1977. – С. 181.
10. Конарбаева Г. А. Галогены в природных объектах юга Западной Сибири Автореф. дис. на соискание ученой степени д.б.н. – Новосибирск, 2008. – 33 с.
11. Сергазинова З.М., Дунал Т.А., Литвинов Ю.Н., Ержанов Н.Т., Конарбаева Г.А. Воздействие выбросов алюминиевого произ-



- водства в Северном Казахстане на видовую структуру и характер накопления фтора у мелких млекопитающих // *Принципы экологии*. – 2018. – № 3. С. 60–74. DOI: 10.15393/j1.art.2018.7902
12. Г.Н.2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. – М., 2006. 15 с.
13. Санитарные нормы допустимых концентраций токсичных веществ в почве. СанПиН 42-126-4433-87.
14. Ковальский В. В. Биологическая роль йода // *Биологическая роль йода. Научные труды ВАСХНИЛ*. – М.: Колос, 1972. – С.3-32.
15. Некрасов Б.В. Основы общей химии. – М.: Химия, 1973. – Т.1. – С. 270-296.
16. Розен Б. Я. Геохимия брома и йода. – М.: Недра, 1970. – 132 с.
17. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 234 с.
18. Уоллес А. Поглощение растениями питательных веществ из растворов. – М.: Колос, 1966. – 279 с.
19. Портянко В.Ф. Антагонизм галогенов и их поглощение растениями из окружающей среды. Микроэлементы в окружающей среде. – Киев: Наук. Думка, 1980. – С. 96-99.
20. Ковалевский А.Л. Биогеохимия растений. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд. 1991. – 294 с.
21. Полинг Л., Полинг П. Химия. – М.: Мир, 1978. – 683 с.
22. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы неорганической химии. – М.: Мир, 1979. – 256 с.
23. Кларксон Д. Транспорт ионов и структура растительной клетки. – М.: Мир, 1978. – 365 с.
24. Сатклиф Д.Ф. Поглощение минеральных солей растениями. – М., 1964. – 221с.
25. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
26. Ильин В.Б. Элементный химический состав растений. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1985. – 129 с.
27. Катальмов М.В. Проблема йода в агрохимии // *Агрохимия*. – 1964. – № 1. – С. 69-81.
28. Назарова С.М. Влияние йода на устойчивость хлопчатника: Автореф. диссер. ... канд. биол. наук. – Ташкент, 1972. – 20 с.
29. Чурбанов В.Н. О причинах снижения поступления йода в растения на известковых почвах. // *Тр. Алтайского с-х ин-та*. – 1966. – Вып. 9. – С. 53-63.
30. Кашин В.К. Йод в растительном покрове агроландшафтов Забайкалья // *Агрохимия*. – 1992. – № 6. – С. 86-93.
31. Elzam O. E., Epstein E. Salt relations of to grass species differing in salt tolerance. II Kinetics of absorption of K, Na and Cl by their excised roots // *Agrochimica*. – 1969. – Vol. 13. – P. 196-206.
32. Эпштейн Э., Хендрикс С.Б. Поглощение и передвижение минеральных питательных веществ в корнях растений // *Докл. иностр. ученых на Междунар. конф. по мирному использованию атомной энергии*. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 645.
33. Новак В.А., Якимов Ю.Е. Транспорт и влияние хлора на рост растений // *Доклады Академии наук СССР*, 1987. – Том 292. – № 2. – С.508-512.
34. Кабата-Пендиас, Trace Elements in Soils and Plants, Fourth Edition // Taylor & Francis. – 2011. – 548 p.
35. Nazer I.K., Hallak A.B. Abu- Gharbieh W.L. Bromine residues in the soil and fruits of certain crops after soil fumigation with methyl bromide // *Journal of Radio analytical Chemistry*. – 1982. – Vol. 74, – № 1. – P 113-116.
36. Vobesky M., Babicky A., Lener J. Effect of increased bromide intake on iodine excretion in rats // *Biological trace element research*. – 1996. – Vol. 55. – P. 215-219.
37. Pavelka S., Babicky A., Vobecky M., Lener J, Effect of high bromide levels in the organism on the biological half- life of iodine in the rat. // *Biological Trace Element Research*. 2001. – Vol. 82. – № 1-3. – P. 125-132.
38. Olsen C. The significance of concentration for the rate of ion absorption by higher plants in water culture // *Physiol. Plant*. – 1950. – № 3. – P 152-164.



39. Ильин В.Б., Аникина А.П. *Область борного засоления в Сибири // Этюды по биогеохимии агрохимии элементов - биофиллов.* – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1977. – С. 38-47.

40. *Экогеохимия Западной Сибири: Тр. ОИГГМ.* – Вып. 824. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. – 246 с.

41. Рихванов Л.П., Сарнаев С.И., Язиков Е.Г. *Почва как депонирующая среда при изучении техногенного фактора воздействия на природу // Проблемы региональной экологии.* – Томск, 1994. – Вып. 3. – С. 35-45.

42. Ильин В.Б., Сысо А.И., Конарбаева Г.А. и др. *Содержание тяжелых металлов в почвообразующих породах юга Западной Сибири // Почвоведение.* – 2000. – № 9. – С. 1086-1090.

43. Isaac A., Delphine W., Silvia C.R., Somanna S.N. et al. *Prevalence and manifestations of water-borne fluorosis among school children in Kaiwara village of India^ a preliminary study // Asian Biomed.* – 2009. – №3. – P 1-4.

44. Ковальский В. В., Блохина Р.И. *Геохимическая экология эндемического зоба // Тр. биогеохим. лаб.* – М.: Наука, 1974. – Т. 13. – С. 191-216.

45. Balzer L.B., Schulz K., Birkel C. and Biester H. *Iron oxides control sorption and mobilisation of iodine in a tropical rainforest catchment // Soil Discuss.* – 2020. DOI:10.5194/soil-2020-20.

Material received on 25.05.23

### **Топырақта галогендердің және олардың өсімдіктерге ену кезіндегі антагонизмі**

#### **Аңдатпа**

Бұл мақалада топырақтағы галогендердің антагонизмі және олардың өсімдіктерге ену кезіндегі мәселесі талқыланады. Антагонизм топырақтағы химиялық элементтердің, соның ішінде галогендердің өзара әрекеттесуінің бір түрі ретінде олардың өсімдіктерде тапшылығына немесе артық болуына әкелуі мүмкін. Өйткені, антагонизм галоген аниондарының кейбір қасиеттерінің жақындығымен анықталады, мысалы, аниондардың қозғалғыштығы, су молекулаларының бірдей санының

ерігіштігі, иондық радиустардың мөлшері және оларды өсімдіктерге тасымалдау механизмі болуы мүмкін.

Галогендер (фтор, хлор, бром және йод) тірі организмдерге қажетті маңызды микроэлементтердің бірі болып табылады. Орындалған шолу хлор мен йод концентрациясының айтарлықтай айырмашылығына байланысты (соңғысы азырақ) табиғи жағдайда йод хлормен айтарлықтай бәсекелесуі екіталай екенін сенімді түрде көрсетеді. Хлорид пен бромид аниондары арасындағы антагонизм ықтималдығы жоғары. Біздің ойымызша, бұл шығарындыларында бром бар және топырақ хлор деңгейіндегі бром қосылыстарымен ластанған өнеркәсіптік кәсіпорындар аймағында орналасқан топырақтарда мүмкін. Топырақтағы бром мен йодтың, әсіресе йодтың салыстырмалы түрде төмен болуына байланысты олардың топырақтағы және сәйкесінше өсімдіктердегі антагонизмі туралы айту қиын.

Фторға келетін болсақ, оның басқа галогендермен салыстырғанда топырақтағы мөлшері максималды (шамамен 200-500 мг/кг). Фтордың бірқатар физика-химиялық қасиеттері бойынша басқа галогендерден ерекшеленетінін және олардың арасындағы антагонизм бірішама қиын болуы мүмкін екенін есте ұстаған жөн.

**сөздері:** галогендер (фтор, хлор, бром, йод), антагонизм, топырақ, өсімдік.

Материал баспаға 25.05.23 түсті

### **Антагонизм галогенов в почве и при поступлении их в растения**

#### **Аннотация**

В данной статье обсуждается проблема антагонизма галогенов в почве и при поступлении их в растения. Антагонизм как один из видов взаимодействия химических элементов в почве, в том числе и галогенов, может привести к их дефициту или избытку в растениях. Ведь антагонизм определяется близостью некоторых свойств анионов галогенов, таких как подвижность анионов, сольватированность одинаковым числом

молекул воды, величиной ионных радиусов и может быть механизмом их транспорта в растения.

Галогены (фтор, хлор, бром и йод) относятся к числу важнейших микроэлементов, необходимых для живых организмов. Выполненный обзор позволяет с уверенностью предположить, что из-за значительной разницы в концентрациях хлора и йода (последнего на порядки меньше) вряд ли йод в естественных условиях может составить серьезную конкуренцию хлору. Более вероятен антагонизм между хлорид- и бромид-анионами. По нашему мнению, это возможно в почвах, расположенных в зоне промышленных предприятий, в выбросах которых присутствует бром, и почвы загряз-

нены соединениями брома на уровне хлора. Ввиду относительно низкого содержания в почвах брома и йода, особенно йода, трудно говорить об их антагонизме в почвах и соответственно в растениях.

Что касается фтора, то его содержание в почве в сравнении с остальными галогенами максимальное (примерно 200-500 мг/кг). При этом следует иметь в виду, что фтор по целому ряду физико-химических свойств отличается от других галогенов и антагонизм между ними может быть несколько затруднен.

**Ключевые слова:** галогены (фтор, хлор, бром, йод), антагонизм, почва, растения.

Материал поступил в редакцию  
25.05.2023

**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР**

*Жумабекова Бибигуль Кабылбековна, биология ғылымдарының докторы, профессор, жаратылыстану жоғары мектебі, Ә.Марғұлан Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: zhumabekovab@ppri.edu.kz*

*Тарасовская Наталья Евгеньевна, биология ғылымдарының докторы, профессор, жаратылыстану жоғары мектебі, Ә.Марғұлан Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан*

*Шакенева Динара Кабдын-Каировна, PhD, аға оқытушы, Биология білім беру бағдарламасы, жаратылыстану жоғары мектебі, Ә.Марғұлан Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: shakeneva.dinara@mail.ru*

*Клименко Михаил Юрьевич, биология магистрі, ғылыми қызметкер, Биоэкология және экологиялық зерттеулер ғылыми орталығы, Ә.Марғұлан Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: klimenkomu@ppri.edu.kz*

*Омаров Мурабек Капбасович, География және Химия білім беру бағдарлама жетекшісі, жаратылыстану жоғары мектебі, Ә.Марғұлан Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: omarovmk@teachers.ppri.edu.kz*

*Нукенов Айбар Сапарович, география магистрі, ғылым және интернационализация вице-деканы, жаратылыстану жоғары мектебі, Ә.Марғұлан Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: NukenovAS@pspri.kz*

*Жексенова Джамия Сартаевна, химия бакалавры, ғылыми қызметкер, Биоэкология және экологиялық зерттеулер ғылыми орталығы, Ә.Марғұлан Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: ali\_0678@mail.ru*

*Ганиев Бунёд Нәби ұғлы, PhD докторанты, Өзбекстан Республикасы Ғылым Академиясының Зоология институты, Ташкент қ, Өзбекстан, e-mail: bunyodganiyev91@mail.ru*

*Азимов Нодиржон Нуриллоевич, PhD, аға ғылыми қызметкері, Өзбекстан Республикасы Ғылым Академиясының Зоология институты, Ташкент қ, Өзбекстан, e-mail: nodirzoo@mail.ru*

*Бексеитов Токтар Карибаевич, ауыл шаруашығы ғылымдарының докторы, профессор, ауыл шаруашылығы факультетінің «Зоотехнология және ветеринария» кафедрасының профессоры, « » , Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: bexeitov.t@tou.edu.kz*

*Кайниденов Нурсултан Нурланович, магистр, аға оқытушы, ауыл шаруашылығы факультетінің «Биотехнология» кафедрасы, «  
» , Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: n.kainidenov@gmail.com*

*Конарбаева Галина Акмулдиновна, б.ғ.д., жетекші ғылыми қызметкер, РҒА СБ Агрохимия және топырақтану институты, Новосибирск қ., Ресей, e-mail: konarbaeva@issa-siberia.ru*

*Сергазинова Зарина Мухтаровна, PhD, қауымдастырылған профессор (доцент), «Торайғыров университеті» ҚАҚ, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: wwwszm@mail.ru*

*Дёмин Вячеслав Владимирович, бас инженер, РҒА СБ Агрохимия және топырақтану институты, Новосибирск қ., Ресей, e-mail: Elf-86.5@mail.ru*



**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

*Жумабекова Бибигуль Кабылбековна, доктор биологических наук, профессор, высшая школа естествознания, Павлодарский педагогический университет им. Ә.Марғұлан, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: zhumabekovab@ppu.edu.kz*

*Тарасовская Наталья Евгеньевна, доктор биологических наук, профессор, высшая школа естествознания, Павлодарский педагогический университет им. Ә.Марғұлан, г. Павлодар, Казахстан*

*Шакенева Динара Кабдын-Каировна, PhD, старший преподаватель, высшая школа естествознания, Павлодарский педагогический университет им. Ә.Марғұлан, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: shakeneva.dinara@mail.ru*

*Клименко Михаил Юрьевич, магистр биологии, научный сотрудник, Научный центр биоэкологии и экологических исследований, Павлодарск педагогическ университет им. Ә.Марғұлан, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: klimenkomu@ppu.edu.kz*

*Омаров Мурабек Капбасович, руководитель ОП География и химия, Высшая школа естествознания, . Ә. , . Павлодар, Казахстан, e-mail: omarovmk@teachers.ppu.edu.kz*

*Нукенов Айбар Сапарович, магистр географии, вице-декан по науке и интернационализации, Высшая школа естествознания, . Ә. , г. Павлодар, Казахстан, e-mail: NukenovAS@pspu.kz*

*Жексенова Джамия Сартаевна, бакалавр химии, научный сотрудник, Научн центр биоэкологии и экологических исследований, Павлодарск педагогическ университет им. Ә.Марғұлан, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: ali\_0678@mail.ru*

*Ганиев Бунёд Наби угли, PhD докторант, Институт зоологии Академии Наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан, e-mail: bunyodganiyev91@mail.ru*

*Азимов Нодиржон Нуриллович, PhD, старший научный сотрудник, Институт зоологии Академии Наук Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан, e-mail: nodirzoo@mail.ru*

*Бексеитов Токтар Карибаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Зоотехнология и ветеринария» факультета сельскохозяйственных наук, «Торайгыров университет», г. Павлодар, Казахстан, e-mail: bexeitov.t@tou.edu.kz*

*Кайниденов Нурсултан Нурланович, магистр технических наук, старший преподаватель, кафедра «Биотехнология», факультет сельскохозяйственных наук, «Торайгыров университет», г. Павлодар, Казахстан, e-mail: n.kainidenov@gmail.com*

*Конарбаева Галина Акмулдиновна, д.б.н., ведущий научный сотрудник, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, г. Новосибирск, Россия, e-mail: konarbaeva@issa-siberia.ru*

*Сергазинова Зарина Мухтаровна, PhD, ассоциированный профессор (доцент), НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Казахстан, e-mail: wwwszm@mail.ru*

*Дёмин Вячеслав Владимирович, ведущий инженер, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, г. Новосибирск, Россия, e-mail: Elf-86.5@mail.ru*

**INFORMATION ABOUT AUTHORS**

*Zhumabekova Bibigul Kabyzbekovna, doctor of Biology Sciences, professor, Higher School of Natural Sciences, A.Margulan Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: zhumabekovab@ppu.edu.kz*

*Tarasovskaya Natalya Evgenevna, doctor of Biology Sciences, professor, Higher School of Natural Sciences, A.Margulan Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan*

*Shakeneva Dinara Kablyn-Kairovna, PhD, Senior Lecturer, Higher School of Natural Sciences, A.Margulan Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: shakeneva.dinara@mail.ru*

*Klimenko Mikhail Yurievich, Master of Biology, researcher, Scientific Centre of Biocenology and ecological research, A.Margulan Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: klimenkomy@ppu.edu.kz*

*Omarov Murabek Kapbasovich, Chief of Geography and Chemistry education program, Higher School of Natural Sciences, A.Margulan Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: omarovmk@teachers.ppu.edu.kz*

*Nukenov Aibar Saparovich, Master of Geography, Vice-Dean for Science and Internationalization, Higher School of Natural Sciences, A.Margulan Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: NukenovAS@pspu.kz*

*Zheksenova Jamilya Sartaeвна, Bachelor of Chemistry, researcher, Scientific Centre of Biocenology and ecological research, A.Margulan Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: ali\_0678@mail.ru*

*Ganiev Bunyod Nabi o'g'li, PhD student, Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan, e-mail: bunyodganiyev91@mail.ru*

*Azimov Nodirjon Nurilloevich, PhD, Senior Researcher, Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan, e-mail: nodirzoo@mail.ru*

*Bexeitov Toktar Karibaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of "Zootechnology and Veterinary Science", Faculty of Agricultural Sciences, NJSC «Toraigyrov University», Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: bexeitov.t@tou.edu.kz*

*Kaynidenov Nursultan Nurlanovich, Master of Technical Sciences, Senior Lecturer, Department of "Biotechnology", Faculty of Agricultural Sciences, NJSC «Toraigyrov University», Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: n.kainidenov@gmail.com*

*Konarbaeva Galina Akmulldinovna, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Institute of soil science and agrochemistry Siberian Branch, Russian Academy of Science, Novosibirsk, Russia, e-mail: konarbaeva@issa-siberia.ru*

*Sergazinova Zarina Mukhtarovna, PhD, Associate Professor, NJSC «Toraigyrov University», Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: mszarinam@mail.ru*

*Demin Vyacheslav Vladimirovich, Lead Engineer, Institute of soil science and agrochemistry Siberian Branch, Russian Academy of Science, Novosibirsk, Russia, e-mail: Elf-86.5@mail.ru.*



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

1. Мақаланы жариялауға өтінім беру үшін журналдың сайтына кіріп, тіркеуден өту қажет <https://bioscience.ppu.edu.kz/> 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 ҒТАХР 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, 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 мен 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/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017).

7. 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 integrirvaniya 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], 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).

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., Олжабай батыр к-сі, 60, Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті  
Тел.: (87182) 552798 (ішкі 263).

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

Website: <https://bioscience.ppu.edu.kz/>

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). Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университетінің қызметкерлері үшін 50% жеңілдік.

**Біздің реквизиттер:**

«Ә. Марғұлан атындағы 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.

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

### **АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР БӨЛІМІН РЕСІМДЕУ ҮЛГІСІ**

*Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, оқытушы, жаратылыстану жоғары мектебі, 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, высшая школа 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, 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://bioscience.ppu.edu.kz/> 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 обсуждения, 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. 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. Олжабай батыра, 60, Павлодарский педагогический университет имени Ә. Марғұлан

Тел.: (87182) 552798 (внут. 263).

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

Website: <https://bioscience.ppu.edu.kz/>

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 имени Ә. Марғұлан скидка 50%.

**Наши реквизиты:**

НАО «Павлодарский педагогический университет» имени Ә. Марғұлан

140002, г. Павлодар, Олжабай батыра, 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

**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.

**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.*

**Keywords:** *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, высшая школа 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, 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://bioscience.ppu.edu.kz/> 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 and 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. Olzhabay batyr, 60, Pavlodar pedagogical university named after A. Margulan

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

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

Website: <https://bioscience.ppu.edu.kz/>

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 named after A. Margulan.

**Our requisites:**

NPJSC “Pavlodar pedagogical university” named after A. Margulan.

Pavlodar, st. Olzhabay batyr, 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. oxycanthes Roum* фитопатогендік саңырауқұлақтарын анықтау туралы ақпарат берілген, сонымен қатар, иелік өсімдік – *Crataegus oxycantha L.* Бұта түрі.

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

**Мучнисто-росяные грибы *Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthes 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. oxycanthes 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. oxycanthes Roum*.

**SAMPLE FOR THE AUTHORS INFORMATION SECTION**

Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, оқытушы, жаратылыстану жоғары мектебі, 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, высшая школа 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, 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 Ә. Марғұлан атындағы  
Павлодар педагогикалық университеті**  
БСН 040340005741  
**ЖСК №KZ609650000061536309**  
АО ForteBank («Альянс Банк»)  
БИК IRTYKZKA  
**ОКПО 40200973**  
**КБЕ 16**

**НАО «Павлодарский педагогический  
университета имени Ә. Марғұлан»**  
БИН 040340005741  
**ИИК №KZ609650000061536309**  
АО ForteBank («Альянс Банк»)  
БИК IRTYKZKA  
**ОКПО 40200973**  
**КБЕ 16**

*Компьютерде беттеген: А. Баттаова  
Теруге 20.09.2023 ж. жіберілді.  
Басуға 29.09.2023 ж. қол қойылды.  
Форматы 70x100 1/16.  
Кітап-журнал қағазы.  
Көлемі 4,875 шартты б.т.  
Таралымы 300 дана.  
Бағасы келісім бойынша.  
Тапсырыс №1468*

*Компьютерная верстка: А. Баттаова  
Сдано в набор 20.09.2023 г.  
Подписано в печать 29.09.2023 г.  
Формат 70x100 1/16.  
Бумага книжно-журнальная.  
Объем 4,875 уч.-изд. л.  
Тираж 300 экз.  
Цена договорная.  
Заказ №1468*

**Ә. Марғұлан атындағы Павлодар  
педагогикалық университетінің  
редакциялық-баспа бөлімі**

**Редакционно-издательский отдел  
Павлодарского педагогического  
университета имени Ә.Марғұлан**

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

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