



Павлодар мемлекеттік педагогикалық
университетінің ғылыми журналы
Научный журнал Павлодарского государственного
педагогического университета

2001 жылдан шығады
Издается с 2001 года

ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

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 государственный педагогический университет, г. Павлодар)

Ответственный секретарь

*М. Ю. Клименко,
магистр биологии (Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар)*

Члены редакционной коллегии

*Н.А. Айтхожина, доктор биологических наук, профессор
(Институт молекулярной биологии им. М.А. Айтхожина КН МОН РК, г. Алматы)*

К.У. Базарбеков, доктор биологических наук, профессор (Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар)

*И.О. Байтулин, доктор биологических наук, академик НАН РК
(Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, г. Алматы)*

В.Э. Березин, доктор биологических наук, профессор (Институт микробиологии и вирусологии МОН РК, г. Алматы)

*Р.И. Берсимбаев, доктор биологических наук, профессор, академик
НАН РК (ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан)*

*Ч. Дуламсурен, доктор биологических наук (Гёттингенский университет
Георга-Августа, г. Гёттинген, Германия)*

А.Г. Карташев, доктор биологических наук, профессор (Томский университет систем управления и радиоэлектроники, г. Томск, РФ)

*С. Мас-Кома, доктор биологических наук, профессор
(Университет Валенсии, Испания)*

*Ж.М. Мукатаева, доктор биологических наук, профессор
(ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан)*

И.Р. Рахимбаев, доктор биологических наук, профессор чл.-корр. НАН РК (Институт физиологии, генетики и биоинженерии растений МОН РК, г. Алматы)

А.В. Суров, доктор биологических наук, профессор (Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, РФ)

Н.Е. Тарасовская, доктор биологических наук, профессор (Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар)

*Ж.К. Шаймарданов, доктор биологических наук, профессор
(Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск)*

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.

© ПГПУ

МАЗМҰНЫ

БОТАНИКА		
П.В. Веселова Г.М. Кудобаева Б.Б. Осмонали	<i>Қазалы күріш алқабының өсімдіктері (агрофитоценоздар және тастанды жерлер)</i>	6
ГЕНЕТИКА		
Т.К. Бексеитов Р.Б. Абельдинов Н.Н. Кайниденов	<i>Қазақстандық селекция симменталдарында липидтік алмасудың ген-кандидаттарының полиморфизмі</i>	17
ФИЗИОЛОГИЯ		
А.С. Рамазанова С.Ж.Кабиева Б.Е. Каримова	<i>Анализ исследования морфофункциональных показателей современных школьников 13-15 лет г. Павлодара</i>	26
М.К. Бейсекова С.Б. Жангазин А. Тлеубек Н.Н. Иксат Р.Ж. Ермухамбетова А.Ж. Акбасова Р.Т. Омаров	<i>Абиотикалық стресс әсерінің арпа өсімдігінің өскін және тамыр жүйесінің дамуына салыстырмалы талдау жасау</i>	34
Т.К. Бексеитов Т.К. Сейтеуов Б. Атейхан Н.Н. Кайниденов	<i>Павлодар облысы жағдайында жаңадай алынған және қатырылып-ерітілген ірі қара мал эмбриондарын транспланттау нәтижелері</i>	44
ЭКОЛОГИЯ		
Г.Е. Асылбекова М.Ю. Клименко	<i>Жануарлардан алынатын ауыл шаруашылығы өнімдерін бағалау үшін биогеохимиялық әдісті қолдану</i>	53
А. Б. Калиева Д. Н. Оспанов А. Н. Куқушева Г. К. Аманова М. О. Қабдолла	<i>Атырау облысы мысалында техногендік факторлардың қоршаған ортаға әсерін бағалау</i>	64
А. Б. Калиева Д. Н. Оспанов А. Н. Куқушева З. М. Сергазинова М. О. Қабдолла	<i>Атырау қаласының атмосфералық ауасының жағдайын зерттеу (2019 жылдың 1-4 тоқсаны)</i>	81
В.Т. Седалищев В.А. Однокурцев	<i>Оңтүстік Якутияның қиыр шығыс бақасының (<i>Rana chensinensis</i>) экологиялық ерекшеліктері</i>	90
Н.П. Корогод Ш.Ж. Арынова А.О. Рахманова М.Э. Климкина	<i>Павлодар қаласы және Павлодар облысы аумағында аңы жусанның (<i>Artemisia absinthium</i>) жер үсті бөлігіндегі күлдегі уытты элементтердің құрамын бағалау</i>	98
Е.В. Ротшильд	<i>Ақбөкендер мен табиғаттағы басқа тұяқтылардың өлу себептері</i>	108
АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР		118
АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕР		130

СОДЕРЖАНИЕ

БОТАНИКА

П.В. Веселова
Г.М. Кудабеева
Б.Б. Осмонали

*Растительность Казалинского рисового массива
(агрофитоценозы и залежные земли)*

6

ГЕНЕТИКА

Т.К. Бексеитов
Р.Б. Абельдинов
Н.Н. Кайниденов

*Полиморфизм генов-кандидатов липидного обмена
у симменталов казахстанской селекции*

17

ФИЗИОЛОГИЯ

А.С. Рамазанова
С.Ж. Кабиева
Б.Е. Каримова

*Павлодар қаласының 13-15 жас аралығындағы қазіргі мектеп
оқушыларының морфофункционалдық көрсеткіштерінің
зерттеу талдауы*

26

М.К. Бейсекова
С.Б. Жангазин
А. Тлеубек
Н.Н. Иксат
Р.Ж. Ермухамбетова
А.Ж. Акбасова
Р.Т. Омаров

*Сравнительный анализ развития роста и корневой системы
растений ячменя под влиянием абиотического стресса*

34

Т.К. Бексеитов
Т.К. Сейтеуов
Б. Атейхан
Н.Н. Кайниденов

Результаты трансплантации свежеполученных и замороженно-оттаяных эмбрионов крупного рогатого скота в условиях Павлодарской области

44

ЭКОЛОГИЯ

Г.Е. Асылбекова
М.Ю. Клименко

Применение биогеохимического метода для оценки сельскохозяйственной продукции животного происхождения

53

А. Б. Калиева
Д. Н. Оспанов
А. Н. Кукушева
Г. К. Аманова
М. О. Қабдолла

Оценка влияния техногенных факторов на окружающую среду на примере Атырауской области

64

А. Б. Калиева
Д. Н. Оспанов
А. Н. Кукушева
З. М. Сергазинова
М. О. Қабдолла

*Изучение состояния атмосферного воздуха города Атырау
(с 1 по 4 квартал 2019 года)*

81

В.Т. Седалищев
В.А. Однокурцев

*Экологические особенности дальневосточной лягушки (*Rana chensinensis*) Южной Якутии*

90

Н.П. Корогод
Ш.Ж. Арынова
А.О. Рахманова
М.Э. Климкина

*Оценка содержания токсичных элементов в золе надземной части полыни горькой (*Artemisia absinthium*) на территории города Павлодара и Павлодарской области*

98

Е.В. Ротшильд

Причины гибели сайгаков и других копытных животных в природе

108

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

122

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА

134

CONTENT

BOTANY

P.V. Vesselova
G.M. Kudabayeva
B.B. Osmonali

Vegetation of the Kazaly rice massif (agrophytocenoses and fallow lands) 6

GENETICS

T.K. Bekseitov
R.B. Abeldinov
N.N. Kainidenov

Polymorphism of candidate genes of lipid metabolism in simmentals of kazakhstan selection 17

PHYSIOLOGY

A.S. Ramazanova
S.Zh. Kabieva
B.E. Karimova

The research analysis of morpho-functional indicators of modern school students of 13-15 aged of Pavlodar 26

M.K. Beisekova
S.B. Zhagazin
A. Tleubek
N.N. Iksat
R.Zh. Yermukhambetova
A.Zh. Akbassova
R.T. Omarov

Comparative analysis of the development of growth and the root system of barley plants under the influence of abiotic stress 34

T.K. Bekseitov
T.K. Seyteuov
B. Ateikhan
N.N. Kainidenov

Results of transplantation of freshly obtained and frozen-thawed cattle embryos in the conditions of Pavlodar region 44

ECOLOGY

Assylbekova G.E.
Klimenko M.Y.

Using the biogeochemical method for evaluating agricultural products of animal origin 53

A. B. Kaliyeva
D. N. Ospanov
A. N. Kukusheva
G. K. Amanova
M. O. Kabdolla

Assessment of the impact of technogenic factors on the environment on the example of the Atyrau region 64

A. B. Kaliyeva
D. N. Ospanov
A. N. Kukusheva
S.M. Sergazinova
M. O. Kabdolla

Study of the state of atmospheric air in the city of Atyrau (from 1 to 4 quarters of 2019) 81

V.T. Sedalishchev
V.A. Odnokurtsev

Ecological features of the dybowski's frog (Rana Dybowskii) in South Yakutia 90

N.P. Korogod
Sh.Zh. Arynova
A.O. Rahmanova
M.E. Klimkina

Estimation of the content of toxic elements in the ash of the surface of wormwood (Artemisia absinthium) in the territory cities of Pavlodar and Pavlodar region 98

E.V. Rothschild

Causes of death of saigas and other ungulates in nature 108

INFORMATION ABOUT AUTHORS

126

GUIDELINES FOR THE AUTHORS OF THE JOURNAL

138/

**РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КАЗАЛИНСКОГО РИСОВОГО МАССИВА
(АГРОФИТОЦЕНОЗЫ И ЗАЛЕЖНЫЕ ЗЕМЛИ)****П.В. Веселова, Г.М. Кудабаева, Б.Б. Осмонали***Институт ботаники и фитоинтродукции, Алматы, Казахстан***Аннотация**

Статья содержит предварительные результаты исследований, проведенных в рамках проекта «Мониторинговые исследования восстановления естественной растительности на заброшенных рисовых полях Кызылординской области, перспективы их использования» (2018-2020). Кызылординская область – основной поставщик риса на казахстанском рынке. Массивы произрастания риса привязаны к долине р. Сырдарья. Результатом длительного нерационального использования земель под рисосеяние стало постепенное засоление, деградация земель и исключением их из севооборота. Целью исследований являлось изучение видового состава растительности Казалинского рисового массива Кызылординской области и выявление влияющих на его формирование факторов. Приводятся результаты изучения видового состава растений агрофитоценозов, а также малолетних и среднетлетних залежей. Выявленные в результате сравнительного анализа растительности особенности видового состава обусловлены рядом причин. Определяющими являются: наличие или отсутствие воды (степень увлажнения) и степень засоления почвы. Определенную роль играют факторы: обработка полей гербицидами, возраст залежности полей, тип использования залежей.

Ключевые слова: *Казалинский массив, рисовые поля, залежи, видовой состав растительности.*

Основной территорией рисосеяния в Казахстане является пойма р. Сырдарья. Если общая площадь посевов риса в республике составляет свыше 90 тыс. га, то на Кызылординскую область приходится свыше 77 тыс. га, что составляет свыше 85% всего выращиваемого в Казахстане риса [1].

Однако эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель в основном связано с интенсивным развитием вторичного засоления и засоренностью посевов. Это является причиной заброшенности значительного количества участков, ранее используемых под выращивание риса. И площадь таких бросовых земель растет год от года.

Вторичное засоление почв – это почти всегда результат неправильного режима орошения в растениеводстве. Оно возникает в результате избыточных поливов, которые повышают уровень соленых грунтовых вод или полива сильно минерализованной водой. По данным ФАО, во всем мире процессам вторичного засоления и осолонцевания подвержено около 30% всех орошаемых земель.

Общей целью исследований, проводимых в рамках грантового проекта «Мониторинговые исследования восстановления естественной растительности на заброшенных рисовых полях Кызылординской области, перспективы их использования» (2018-2020), являлся скрининг залежей рисовых полей на предмет выявления видового состава растений и темпов восстановления естественного растительного покрова.

На начальных этапах реализации проекта была проведена выборка репрезентативных территорий разного периода залежности. Для удобства проведения сравнительного анализа динамики изменения видового состава растительности заброшенные поля были условно «разбиты» на 3 временные группы: малолетние – не используемые в течение 1-5 лет; среднетлетние – 6-10 лет; многолетние – от 11 лет и более. В данной статье помимо растений, отмеченных на рисовых чеках и землях севооборота, речь пойдет о растительности только мало- и среднетлетних залежей, т.к. исследования по проекту еще продолжаются.

Сбор первичного материала проводился непосредственно на рисовых залежах фермерских хозяйств (ТОО «Жалантос батыр»; ТОО «Сыр-Маржаны»; ТОО «РЗА – АГРО») Казалинского района Кызылординской области.

Для выявления видового состава заброшенных рисовых полей были проведены экспедиционные выезды в изучаемый район. Полевые работы проводились в весенне-летний и осенний периоды, во время которых был проведен сбор гербарного материала и сделаны геоботанические описания растительности залежных участков. Во время камеральной обработки собранные растения были идентифицированы [2-5] и обобщены в список видового состава участков.

Для понимания условий формирования растительности залежей рисовых полей дополнительно были исследованы собственно рисовые поля в период созревания риса, а также поля, на которых в соответствии с принятой для этого региона схемой севооборота при выращивании риса (2 года – рис; 1 год – по паром; опять 2 года – рис и 3 года – люцерна) высаживалась люцерна.

Рассмотрим видовой состав рисовых полей (обработанных гербицидом «Гулливер» и не прошедших такую обработку).

На обработанном гербицидами поле №8 участка Уйрек (ТОО «Жалантос батыр») с координатами: N 45047'05,0"; E 062013'34,0" непосредственно в пределах чека среди посевов риса (*Oryza sativa*) были отмечены такие сорные виды, как *Echinochloa crusgalli* и *Phragmites australis*. При этом численность сорных видов была незначительной и распределение их среди растений риса более или менее равномерным.

Что касается растительности ограничивающих поле валов, то она была весьма разнообразной и состояла из видов, регулярно встречающихся на залежных участках. Здесь произрастали: *Phragmites australis* (массово), *Xanthium strumarium*, *Cynanchum sibiricum*, *Dodartia orientalis*, *Halimodendron halodendron*, *Zygophyllum fabago*, *Polygonum patulum*, *Elytrigia repens*, *Lactuca tatarica*, *Glycyrrhiza glabra*, *Karelinia caspica*, *Aeluropus litoralis*, *Cirsium arvense*, *Atriplex tatarica*, *Saussurea salsa*.

Наряду с высшими растениями в воде присутствовали харовые водоросли – *Chara fibrosa*, являющиеся показателями чистоты воды.

Рядом с описанным участком располагался рисовый чек, не прошедший обработку гербицидами. В отличие от первого – на чеке, засеянном рисом наряду с *Echinochloa crusgalli* и *Phragmites australis* произрастали также *Butomus umbellatus* и *Scirpus tabernaemontani*. При этом следует отметить, что на необработанном поле наблюдалось массовое участие сорных растений в посевах. В отдельных местах степень засорения достигала 60%.

На обочинах поля наиболее массово произрастал *Phragmites australis*, среди которого были отмечены *Cynanchum sibiricum*, *Dodartia orientalis*, *Cirsium arvense*, *Karelinia caspica*.

Таким образом, на обработанном гербицидами поле массово произрастали гидрофильные сорняки (*Phragmites australis*, *Scirpus tabernaemontani*, *Echinochloa crusgalli*). По краям же рисовых чеков из перечисленных видов массово встречался только тростник. Остальные виды, формирующие растительность ограждающих чеки валов, были представлены растениями разнообразных экологических групп (мезофитами, мезо-ксерофитами, ксерофитами).

Перейдем к рассмотрению состава растительности полей с люцерной. Участок Каттыколь, поле №2 с координатами N 45047'37,1" E 062011'57,8", высота 59 м н.у.м.) (ТОО «Жалантос батыр»).

По данным агронома, на этом поле в 2017 году был проведен посев риса, а весной 2018 года были посажены люцерна (сорт «Семиреченская») и пшеница. Пшеница была скошена 15 июля 2018 г., а описание производилось 29 июля 2018 г. Несмотря на сравнительно небольшой период времени после скашивания пшеницы, была отмечена высокая активность прорастания *Phragmites australis* – трудно искоренимого сорняка (его низкорослая поросль наблюдалась по всей площади поля) и других сорных растений. Так, среди люцерны и остатков стеблей пшеницы на рассматриваемом поле в небольшом количестве произрастали виды: *Xanthium strumarium*, *Chenopodium glaucum*, *Cuscuta campestris*. Единичными экземплярами встречается *Polygonum patulum*.

Учитывая, что на данном поле был проведен плановый севооборот, нельзя отнести данную территорию к залеж-

ным полям. Видовой состав обследованной территории крайне мал.

Участок Каттыколь, поле №3 с координатами N 45047'54,4" E 062013'53,6", высота 69 м н.у.м. ОПП 60%.

В 2017 г. на этом поле была посажена люцерна с пшеницей. В конце апреля 2018 г. его заливали водой. Сохранившиеся в почве семена *Medicago* (сорт семиреченская) и пшеница, посеянные в прошлом году, в благоприятных условиях 2018 года дали всходы. Также была отмечена многочисленная поросль по всей площади поля *Phragmites australis* и значительное участие в сложении сообщества однолетнего вида *Polygonum patulum*. Единичными экземплярами встречались *Xanthium strumarium*, *Zygophyllum fabago*, *Kochia prostrata* и часто встречаемый сорняк посевов из-за способности к интенсивному вегетативному размножению – *Convolvulus arvensis*.

Если ОПП непосредственно на поле составляло около 60%, то по валам, ограничивающим поле, проективное покрытие достигало 75-80% за счет плотных зарослей *Phragmites australis* при участии *Lepidium obtusum*, *Glycyrrhiza glabra*, *Dodartia orientalis*.

Аналогично предыдущему участку поле №4 участок Каттыколь (N 45047'05,0" E 062013'34,0"), высота 64 м н. у. м. также было засеяно люцерной в 2017 г., ее покос предусматривался в конце августа 2018 г. Среди посевов люцерны отмечено незначительное участие сорных растений. Среди них наиболее часто встречается *Plantago major*.

Отдельными группировками произрастал *Lotus corniculatus*, у которого в венчике наблюдается двуцветье. Отдельными экземплярами отмечены *Phragmites australis*, *Echinochloa crusgalli* – частые сорняки посевов риса, *Glycyrrhiza glabra*, *Phragmites*

australis, *Polygonum patulum*, а также *Crypsis aculeata*. Изредка встречались *Convolvulus arvensis* и листовые розетки *Saussurea salsa*.

По бортам поля куртинами произрастал *Phragmites australis*. Наряду с ним отмечены: многолетнее ядовитое растение *Karelinia caspica* и сорный полукустарник поливных земель *Alhagi pseudalhagi*.

В таксономическом плане на исследуемом поле было отмечено 10 видов, относящихся к 6 семействам и 9 родам. Из них: 4 вида принадлежат семейству *Fabaceae*, 2 – *Poaceae*, 1 – *Asteraceae*, *Polygonaceae*, *Plantaginaceae*, *Convolvulaceae*.

Переходя к рассмотрению растительности малолетних (1-5-летних) залежей, следует отметить, что виды, встречающиеся на валах чеков, на залежных участках формируют видовой состав уже непосредственно чеков, за исключением случаев, когда залежные земли залиты водой.

Поле №3 участка Уйрек (N 45046'36,2" E 062014'49,7") (ТОО «Жалантос батыр»), представляющее собой однолетнюю залежь, имеет общее проективное покрытие (далее – ОПП) 80%. Поле поливалось лишь весной. В составе разнотравно-горцевого сообщества доминировал *Polygonum patulum*. Среди разнотравья широко было представлено семейство *Chenopodiaceae*. Так, среди залежной растительности были отмечены представители 5 различных родов маревых. При этом из рода *Suaeda* выявлено два вида (*Suaeda linifolia*, *S. microphylla*, один из которых, а именно *S. microphylla* – в некоторых местах являлся содоминантом горца. Среди других маревых зафиксированы: *Kochia prostrata*, *Climacoptera aralensis*, *Atriplex tatarica*, *Petrosimonia sibirica*).

Среди других видов на описываемой залежи наблюдались представители се-

мейств: *Poaceae* (*Aeluropus litthoralis*, *Phragmites australis*), *Fabaceae* (*Alhagi pseudalhagi*), *Asteraceae* (*Inula britannica*, *Cirsium arvense*). Что касается характера размещения этих видов внутри сообщества, то *Phragmites australis* был распределен диффузно по всему полю, а вот такие виды, как *Kochia prostrata*, *Inula britannica* и *Alhagi pseudalhagi*, встречались единично.

Рассматриваемое разнотравно-горцевое сообщество имело трехъярусную структуру. Первый ярус составляли тростник, виды сведы и лебеда. Вторым был представлен горцем, климакоптерой, девясилом, изенем, бодяком и верблюжьей колючкой, а третий – ажреком.

Таким образом, видовой состав данной залежи насчитывал 12 видов. Кроме того, на валах чека произрастали кусты тамарикса и тростник.

На соседней однолетней залежи поля №3, которое не испытывало дефицита воды в течение всего вегетационного периода, общее проективное покрытие (ОПП) достигает уже 90-95%.

Следует отметить, что благодаря длительному периоду нахождения территории под водой создан значительный почвенный влагозапас. В результате видовой состав участка сохранил гидрофильный характер. На этой залежи, прежде всего, отмечен рис (*Oryza sativa*), зерна которого сохранились с прошлого года и проросли благодаря высокой влажности почвы. В качестве доминанта выступал *Scirpus tabernaemontani* – типичный гидрофит, который повсеместно активно сорничает в посевах риса. Из числа сорняков риса зафиксирован также и *Echinochloa crusgalli*. По всему полю отмечены проростки *Phragmites australis*. В более засушливых местах произрастали *Xanthium strumarium* и *Atriplex tatarica*. Кроме того, отмечена пшеница, которую используют при севообороте риса наряду с люцерной.

Несмотря на плотность сообщества, видовой состав был представлен незначительным числом таксонов: 6 видов. Благодаря высокой степени влагообеспеченности в течение всего вегетационного периода были созданы условия, вследствие которых видовой характеристика данного поля фактически отражает состав сорных растений рисовых полей.

Все виды находятся в пределах одного яруса.

Поле №8 участок Катыкколь с координатами N 45048'05,8" E 062010'49,2" (ТОО «Жалантос батыр»), высота 72 м н.у.м.

Поле оставлено под пар в 2017 г. В течение вегетационного периода 2018 года на нем сформировалось сорнотравно-люцерново-горцевое сообщество, ОПП которого составляет 80%.

Однолетний *Polygonum patulum* – горец отклоненный – характеризуется длительным периодом вегетации. Несмотря на незначительные размеры отдельного экземпляра, благодаря высокой численности данный вид создает значительную фитомассу. К числу доминантов относится также *Medicago sativa* (сорт семи-реченская).

Видовой состав сорнотравья достаточно разнообразен. К их числу относится однолетний *Xanthium strumarium* – Дурнишник обыкновенный, характерный сорняк культурных посевов. Встречается он также на влажной почве по берегам рек и канав, мусорным местам. На изучаемой залежи вид был представлен крупными «декоративными» кустами, приуроченными к такыровидным почвам по центру поля. Вид является ядовитым растением и не поедается скотом.

Видовой состав сообщества представлял сочетание растений, как мезофильной направленности (*Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus*,

Convolvulus arvensis, *Melilotus albus*, так и характерных представителей пустынь (*Kochia prostrata*, *Climacoptera brachiata*, *Atriplex* sp., *Zygophyllum fabago*, *Argusia sibirica*. Причем виды *Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus* отмечаются и в составе сорной растительности посевов риса, и по увлажненным местообитаниям залежей.

Были зафиксированы единичные места произрастания вида *Cuscuta campestris*, являющегося злостным карантинным сорняком люцерны. Единично встречались *Melilotus albus*, *Lotus corniculatus*, *Inula britannica*.

Таким образом, данная однолетняя залежь оказалась относительно многовидовой. Ее видовой состав насчитывал не менее полутора десятка видов, причем разной экологической направленности.

Рассмотрим особенности видовой состава двухлетней залежи. Поле №2 третьего севооборота напротив пос. Актан батыр (ТОО «РЗА-АГРО») с координатами N 45049'56,0" E 062008'31,0"). За 2 года, в течение которых это поле не использовалось, здесь сформировалось тростниково-донниковое сообщество. Его ОПП составило 85-90%. Зафиксированное появление в составе сообщества донника белого (*Melilotus alba*), а к концу второго года – доминирование этого вида в составе растительности объясняется тем, что в предыдущие годы его высевали в процессе севооборота. Несмотря на то, что посев донника осуществлялся 10 лет назад, растение оказалось конкурентоспособным по отношению к другим видам.

В качестве содоминанта на описываемой залежи выступал и тростник южный (*Phragmites australis*), обилие которого свидетельствует о достаточном увлажнении поля. Высокая степень проективного покрытия 85-90% обеспечивалась

наряду с доминантами относительно обильным разнотравьем, насчитывающим 14 видов. В составе последнего участвовали представители различных семейств. Так, из сем. *Chenopodiaceae* на данной залежи были отмечены: *Kochia prostrata*, *Atriplex tatarica*, *Petrosimonia sibirica*. Сем. *Poaceae* было представлено 2 видами (*Phragmites australis*, *Calamagrostis pseudophragmites*), а сем. *Asteraceae* – 3 в. (*Lactuca tatarica*, *Saussurea salsa*, *Karelinia caspica*). Из сем. *Fabaceae* – в составе растительности присутствовали 2 вида рода Донник (*Melilotus alba*, *M. officinalis*), а также полукустарник *Alhagi pseudalhagi*. По 1 виду насчитывали семейства *Convolvulaceae* (*Convolvulus arvensis*), *Polygonaceae* (*Polygonum patulum*), *Scrophulariaceae* (*Dodartia orientalis*).

Многие виды, входящие в состав рассмотренного сообщества, обладают полезными свойствами: кормовые растения (*Melilotus alba*, *Melilotus officinalis*, *Kochia prostrata*), лекарственные (*Alhagi pseudalhagi*, *Dodartia orientalis*), ядовитые (*Convolvulus arvensis*), технические (*Phragmites australis*).

Далее пример трехлетней залежи. На поле №3 за трехлетний период залежности сформировалось разнотравно-тростниковое сообщество с ОПП 60-65%. Благодаря хорошей обеспеченности водой (весной был проведен полив) на этом поле отмечалось достаточное разнообразие видов. Так, в сложении сообщества участвовали около 24 видов. Основу составляли сорнотравные растения: *Alhagi pseudalhagi*, *Karelinia caspica*, *Xanthium strumarium*, *Acroptilon repens*, *Saussurea salsa*, *Cirsium arvense*, *Glycyrrhiza aspera*. Причем верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*) произрастала довольно обильно. Отдельными растениями был отмечен корнеотпрысковый трудноискоренимый сорняк

Lactuca tatarica, типичным местом произрастания которого являются солончаки, засоленные луга, залежи. Следует отметить, что из приведенных сорных видов 6 таксонов, принадлежат семейству *Asteraceae*.

Немногочисленны представители бобовых (*Melilotus albus*, *Medicago sativa*, *Lotus corniculatus*). Единичные растения *Atriplex tatarica*, *Kochia prostrata*, *Climacoptera aralensis* (*Chenopodiaceae*) не играют существенную роль в сложении сообщества.

Виды семейства *Poaceae* (*Crypsis aculeata*, *Alopecurus ventricosus*) были приурочены к сырым засоленным местообитаниям, встречаются отдельными включениями. В незначительном количестве присутствовал другой представитель этого семейства – *Hierochloa crugalli*.

На дурнишнике – *Xanthium strumarium* был отмечен паразит *Cuscuta campestris* (сем. *Cuscutaceae*).

По 1 виду были представлены все остальные семейства: *Cynanchum sibiricum* (*Asclepiadaceae*), *Polygonum patulum* (*Polygonaceae*), *Convolvulus arvensis* (*Convolvulaceae*), *Dodartia orientalis* (*Scrophulariaceae*), *Trachomitum lancifolium* (*Aprocynaceae*).

При этом наиболее в сложении сообщества обильно участвовал *Phragmites australis*.

В сообществе было хорошо выражено ярусное распределение растительности. Верхний ярус представлял *Phragmites australis*, *Melilotus albus*. Во втором ярусе – *Alhagi pseudalhagi*, а в третьем – *Atriplex tatarica*, *Kochia prostrata*, *Climacoptera aralensis*, *Cirsium arvense*, *Glycyrrhiza aspera*. Нижний ярус был представлен злаком *Crypsis aculeata*, имеющим простертые, извилистые стебли от 5 до 40 см высотой.

Учитывая, что данная залежь не использовалась в течение 3 лет, в настоящее время находится на этапе формирования сорнотравной растительности.

Малолетние залежи (4-5 лет)

Поле №ба севооборота 8 с координатами N 45046'15,4" E 061056'13,2" (ТОО «Сыр Маржаны»). Высота 53 м н. у. м.

Поле не использовалось в течение 4-5 лет. Общее проективное покрытие составляло 85-90%. Доминирует в составе растительности тростник южный (*Phragmites australis*), формируя тростниковое сообщество, что свидетельствует о хорошей влагообеспеченности территории. В составе сообщества отмечено 17 видов.

Несмотря на превалирование в составе растительности тростника южного, вместе с тем на поле представлено сочетание сорных растений различных таксономических групп. Прежде всего следует отметить, что по сравнению с полями одно-, трехлетними сроками залежности, увеличилось число видов семейства Poaceae. Если в трехлетней залежи их насчитывалось лишь 2 вида, то на данном поле это семейство представляли уже 5 видов (*Phragmites australis*, *Typha* sp., *Bolboschoenus maritimus*, *Aeluropus litoralis*, *Calamagrostis pseudophragmites*).

Представленность остальных семейств следующая: Asteraceae (*Saussurea salsa*, *Inula britannica*, *Karelinia caspica*, *Lactuca tatarica*) (4 вида); Chenopodiaceae (виды родов *Chenopodium* и *Suaeda*); Fabaceae (*Glycyrrhiza aspera*, *G. glabra*). Семейства Limoniaceae (*Limonium otolepis*), Tamaricaceae (*Tamarix* sp.), Lythraceae (*Lythrum salicaria*) были представлены по 1 виду.

Виды *Lythrum salicaria* (произрастает преимущественно по краям поля), *Typha* sp., *Cynanchum sibiricum* ранее не были

нами зарегистрированы на полях, имеющих меньший срок залежности.

По сравнению с трехлетней залежью (поле №1 «ТОО РЗА-АГРО»), представленной 24 видами, данное поле имеет меньший видовой состав. Однако поле №ба имеет больший процент общего проективного покрытия (85-90%) с доминированием одного злака – *Phragmites australis*. Остальные виды представлены незначительным числом.

Вероятно, высокая степень влагообеспеченности территории поля №ба обусловила развитие гидрофильного характера растительности с монодоминантом – тростником южным.

Исследования показали, что для большинства среднетлетних залежных участков характерна высокая степень засоления.

В качестве примера приводим типичное описание для 7-летней залежи (Участок Орджоникидзе ТОО «Жалантос батыр»: N 45046'544"; E 062009'528" h=56 m).

Последний раз на этом поле рис высеивали в 2012 году. Сейчас территорию используют в редких случаях в качестве пастбища.

Общее проективное покрытие участка составляет 50%. Степень засоления достаточно высокая, поэтому сформировавшееся за период залежности кустарниково-карелиниевое сообщество является маловидовым. Доминантом выступает *Karelinia caspica*. В видовом составе присутствуют преимущественно галофитные виды, такие как: *Kalidium caspicum*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys belangeriana*, *Karelinia caspica*, *Climacoptera lanata*, *Petrosimonia sibirica* и др.

Единичными экземплярами представлены виды родов: *Aeluropus*, *Alhagi*, *Frankenia*, *Tamarix*, *Phragmites*, *Lycium*.

По борту поля произрастает *Lasiagrostis splendens*.

Распределение растений с учетом их жизненных форм представлено следующим образом: кустарников – 3 вида (*Halostachys belangeriana*, *Lycium dasystemum*, *Tamarix hispida*); полукустарников – 2 (*Alhagi pseudalhagi*, *Frankenia hirsuta*), кустарничков – 2 (*Halocnemum strobilaceum*, *Kalidium capsicum*); многолетников - 5 (*Aeluropus lithoralis*, *Karelinia caspica*, *Limonium otolepis*, *Phragmites australis*, *Saussurea salsa*; однолетников – 2 (*Climacoptera lanata*, *Petrosimonia sibirica*). Таким образом, древесные растения представлены 7 видами, такое же количество видов насчитывают и травянистые. Однако среди травянистых растений лишь 2 вида являются однолетниками. Т.е. для данного сообщества характерно доминирование видов с длительным периодом жизни (12 видов).

В таксономическом плане 14 видов (из 14 родов и 8 семейств) распределены следующим образом: *Chenopodiaceae*

– 5 видов, *Asteraceae* – 2, *Poaceae* – 2, остальные 5 семейств имеют в своем составе по 1 роду с 1 видом: *Frankeniaceae*, *Tamaricaceae*, *Fabaceae*, *Limoniaceae*, *Solanaceae*.

Следует отметить, несмотря на то, что семейство *Chenopodiaceae* является самым крупным представителем по численности слагающих его таксонов, видовая насыщенность его родов минимальна (каждый род имеет в своем составе по одному виду). Такое соотношение (род-вид) сохраняется и в других зафиксированных семействах.

В целом, совокупный таксономический состав залежных земель 6-11 лет представлен 39 видами из 19 семейств и 36 родов (рисунок 1). Особенностью состава является крайне низкая видовая насыщенность родов.

Сопоставление количественного состава видов полей, различных сроков залежности показало тенденцию повышения численности видового и семейственного состава сообществ при увеличении сроков залежности.

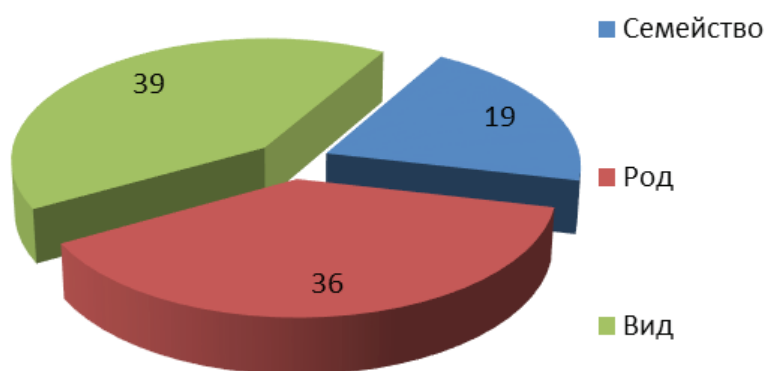


Рисунок 1. Таксономический состав залежных земель (6-11 лет)

Следует отметить, что во всех обследованных залежных полях (6-11 лет), обладающих различным числом видов, наибольшей численностью характеризуется семейство *Chenopodiaceae*. При

этом представители этого семейства не всегда выступают в роли доминантов. Последовательность расположения последующих 2-3 семейств (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*) аналогична в составе

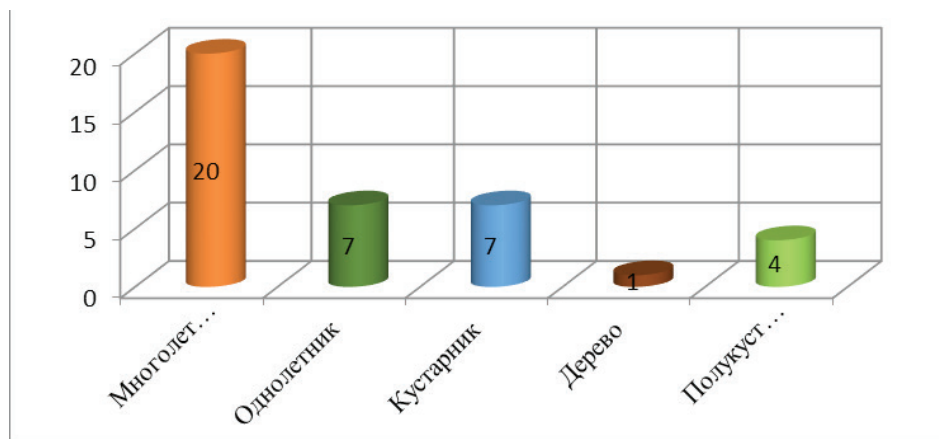


Рисунок 2. Спектр жизненных форм на залежных полях 6-11 лет

всех полей. Лишь в отдельных случаях в полях, имеющих срок залежности свыше 10 лет, представители сем. *Fabaceae* занимают по численности третье место.

В спектре жизненных форм (от однолетников до деревьев) во всех залежах преобладают многолетники (рисунок 2). Количественное сочетание остальных жизненных форм может незначительно меняться.

Таким образом, предварительный сравнительный анализ видового состава обследованных залежей и задействованных в севообороте полей показал смену видового состава в зависимости от срока и условий залежности. На влагообеспеченных брошенных полях, одним из основных сорняков, как и на рисовых полях является гидрофильный вид *Phragmites australis*, причем вне зависимости от сроков заброшенности. В более ксерофитных условиях произрастания и увеличения сроков залежности видовой состав растительности становится более разнообразным как в таксономическом плане, так и по составу жизненных форм.

Для малолетних залежей характерна высокая степень проективного покрытия (80,0; 95,0), хотя в отдельных случаях ООП составляет лишь около 60%. Учитывая, что общий влагозапас достаточен, видовой состав сохраняет гидрофильный характер, но при этом наблюдаются тенденции внедрения сорных видов, а также элементов пустынной флоры. В целом таксономический состав достаточно разнообразен, хотя численность видов большинства семейств незначительна. Начинает формироваться сорнотравная растительность. В таксономическом плане на полях 6-11 срока залежности наблюдается тенденция доминирования в составе растительности видов отдельных семейств *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, и вместе с тем типичным для формирования этих залежей является присутствие семейств, представленных лишь 1 родом, имеющих в своем составе по 1 виду.

Выявлено, что смена видового состава на полях 6-11 срока залежности зависит от степени засоления, уровня влагообеспеченности, гипсометрического уровня полей.

Мониторинговые работы по изучению естественной растительности на заброшенных рисовых полях будут продолжены.

Литература

1. Кененбаев С.Б. Состояние и перспективы научного сопровождения производства риса в Казахстане // *Материалы Международной научно-практической конференции «Научно-инновационные основы развития рисоводства в Казахстане и странах зарубежья»*. – Кызылорда, 2012. – С. 8-16.
2. Флора Казахстана. – Т. 1-9. – Алма-Ата, 1956-1966.
3. *Иллюстрированный определитель растений Казахстана*. – Алма-Ата, 1969, 1972. – Т. 1-2.
4. *Определитель растений Средней Азии*. – Т. 1-10. – Ташкент, 1968-1993.
5. Черепанов С.К. *Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)*. – СПб, 1995. – 992 с.

Қазалы күріш алқабының өсімдіктері (агрофитоценоздар және тастанды жерлер)

Аңдапта

Мақалада «Қызылорда облысының қараусыз қалған күріш алқаптарындағы табиғи өсімдіктерді қалпына келтіруді мониторингтік зерттеу, оларды пайдалану перспективалары» (2018-2020) жобасы шеңберінде жүргізілген зерттеулердің алдын ала нәтижелері қамтылған. Қызылорда облысы-Қазақстан нарығындағы күріштің негізгі жеткізушісі. Күріш өсетін алқаптар Сырдария өзенінің аңғарына байланған. Күріш егу үшін жерді ұзақ уақыт ұтымсыз пайдаланудың нәтижесі біртіндеп тұздану, жердің тозуы және оларды ауыспалы егістен алып тастау болды. Зерттеудің мақсаты Қызылорда облысының Қазалы күріш алқабының өсімдіктердің түрлік құрамын зерттеу және оның қалыптасуына әсер ететін факторларды анықтау болды. Агрофитоценоз өсімдіктерінің түрлік құрамын, сондай-ақ жас және орта жастағы кен орындарын зерттеу нәтижелері келтірілген. Өсімдіктерді салыстырмалы талдау нәтижесінде анықталған түрлер құрамының ерекшеліктері бірқатар себептерге байланысты. Анықтаушылар: судың болуы немесе болмауы (ылғалдану дәрежесі) және топырақтың тұздану дәрежесі. Факторлар белгілі бір рөл атқарады: өрістерді гербицидтермен өңдеу, кен орындарының жасы, кен орындарын пайдалану түрі.

Түйінді сөздер: Қазалы массиві, күріш алқаптары, тастанды жерлер, өсімдіктердің түрлік құрамы.

Vegetation of the Kazaly rice massif (agrophytocenoses and fallow lands)

Summary

The article contains preliminary results of research conducted within the framework of the project «Monitoring studies of restoration of natural vegetation in abandoned rice fields of the Kyzylorda region, prospects for their use» (2018-2020). Kyzylorda region is the main supplier of rice in the Kazakhstan market. Rice growing areas are linked to the Syr Darya river valley. The result of long-term irrational use of land for rice cultivation was gradual salinization, land degradation and exclusion from crop rotation. The purpose of the research was to study the

species composition of the vegetation of the Kazaly rice massif of the Kyzylorda region and identify factors affecting its formation. The results of studying the species composition of plants of agrophytocenoses, as well as small and medium-year deposits are presented. The features of the species composition revealed as a result of comparative analysis of vegetation are due to a number of reasons. Determining factors are: the presence or absence of water (the degree of moisture) and the degree of salinity of the soil. Factors play a certain role: field treatment with herbicides, the age of field availability, and the type of use of deposits.

Key words: *Kazaly massif, rice fields, deposits, vegetation species composition.*

МРНТИ: 68.39.13

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ-КАНДИДАТОВ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У СИММЕНТАЛОВ КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Т. К. Бексеитов, Р. Б. Абельдинов, Н. Н. Кайниденов
 НАО Торайгыров университет, Павлодар, Казахстан

Аннотация

В данной научной работе описывается полиморфизм генов соматотропина (GH), лептина (LEP) и диацилглицерол О-ацилтрансферазы (DGAT) у коров симментальской породы ТОО «Галицкое» Павлодарской области. Было проведено распределение частоты аллелей и генотипов исследуемых генов: по локусу гена GH выявлено, что из 123 коров - 19% имели генотип VV; 77% - коров генотип VL; 4% - коров генотип LL, при этом частота аллеля составила V – 58%, а аллеля L – 42%. По локусу гена Lер распределение генотипов было следующим: CC – 42%; CT – 48% и TT – 10%. Частота аллелей C и T в исследованиях составила 66 и 34%. По локусу гена DGAT генотип KK имели 25%; генотип AK – 75%. Частота аллелей по генотипу K составила - 63% и по генотипу A – 37%.

Ключевые слова: ДНК-полиморфизм, соматотропин (GH), лептин (LEP), диацилглицерол О-ацилтрансфераза (DGAT).

Введение

Успех селекционной работы в значительной степени зависит от точности определения племенной ценности животных. В связи с этим возрастает значение методов, позволяющих выявлять лучших животных и прогнозировать их племенные качества в раннем возрасте.

Достижения современной молекулярной генетики позволяют определять гены, контролируемые хозяйственно-полезные признаки. Выявление вариантов

генов позволит дополнительно к традиционному отбору животных проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК. Преимущество ДНК-технологий заключается в том, что можно определить генотип животного независимо от пола, возраста и физиологического состояния, что является важным фактором в селекционной работе. В качестве потенциальных маркеров молочной продуктивности могут рассматриваться аллели генов молочных белков и гормонов [1].

Интенсификация селекционного процесса в животноводстве невозможна без применения современных молекулярно-генетических методов и использования ДНК-маркеров, ассоциированных с хозяйственно-ценными признаками животных. В работах многих исследователей выполнен анализ распределения аллельных вариантов ряда структурных генов, полиморфизм которых часто оказывается связанным с основными показателями молочной продуктивности крупного рогатого скота. Появление аллельных вариантов в нормативных и структурных регионах этих генов может влиять на диверсификацию количества и состава молока [2].

Центральную роль в регуляции роста и метаболизме млекопитающих, непосредственно или косвенно затрагивая многочисленные аспекты в периоды лактации и воспроизводства животного, играет гормон роста – соматотропин.

Соматотропин (гормон роста, GH) - важнейший регулятор, обладающий лактогенным и жиромобилизующим

действием, поэтому исследование полиморфизма данного гена имеет важное значение в анализе генетической детерминированности продуктивных качеств животных. У КРС ген гормона роста локализован на 19-й хромосоме и состоит из пяти экзонов и четырёх интронов.

В качестве потенциальных маркеров молочной продуктивности крупного рогатого скота наряду с аллелями генов соматотропина (GH) рассматривается и лептин (LEP). Лептин - полипептидный гормон, синтезируемый и секретируемый в первую очередь в жировых клетках. У крупного рогатого скота ген LEP расположен на хромосоме 4. Он состоит из 3 экзонов и 2 интронов.

Кроме этого, учеными, как позиционный ген – кандидат содержания жира в молоке, рассматривается ген диацилглицерол О-ацилтрансферазы (DGAT). Данный маркер обуславливает кодирование ключевого фермента для синтеза молочного жира. Содержание жира в молоке, так же как и содержание в нём белка, является важной технологической характеристикой этого продукта. Ген DGAT был картирован на хромосоме 14 в геноме *Bostaurus* как маркер, влияющий на качество молока. Анализ последовательности нуклеотидов позволил идентифицировать последовательность как структурную область гена Диацил-глицерал-ацетил-трансферазы. Данный фермент вовлечён в биосинтез липидов.

Поиск генов-кандидатов липидного обмена животных, разработка тест-систем их анализа и изучение их экспрессии, влияние полиморфных вариантов таких генов на показатели липидного обмена животных является актуальной задачей современной зоотехнической науки [1, 2].

В связи с этим цель наших исследований заключалась в изучении экспрессии генов, в определении полиморфизма генов соматотропина, лептина и

диацилглицерол О-ацилтрансферазы, в изучении взаимосвязи исследуемых генотипов с молочной продуктивностью и технологическими свойствами молока у коров симментальской породы ТОО «Галицкое» Павлодарской области.

Работа выполнена в рамках государственной бюджетной программы грантового финансирования комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан номер государственной регистрации 0115PK01287 по теме: «Изучение экспрессии генов-кандидатов белкового и липидного обмена у молочного скота».

Материал и методика исследований

Работа по выделению генов выполнялась в сертифицированной лаборатории ДНК-технологий «Биотехнология животных» на базе Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова. Лаборатория сертифицирована национальным центром экспертизы и сертификации, свидетельство №370.

Объектом исследований послужили чистопородные коровы симментальской породы. Исследования по выявлению взаимосвязи генотипов с молочной продуктивностью проводились в условиях ТОО «Галицкое» Павлодарской области.

Животные содержались беспривязно в новом построенном молочном комплексе на 1000 голов с поточно-цеховой системой производства молока с использованием немецкой технологии. Кормление проводилось по общепринятым рационам в соответствии с продуктивностью и физиологическим состоянием коров. Средний удой по стаду составляет 5023 кг.

При проведении производственных опытов изучали следующие показатели зоотехнического учета: удой, содержание жира в молоке, выход молочного жира за 305 дней.

Для проведения ДНК-диагностики у животных в количестве 123 голов были отобраны пробы крови. Кровь получали из яремной вены животных, вносили в пробирки с 100 мМ ЭДТА до конечной концентрации 10 мМ.

Исследования проводились в следующем порядке: выделение ДНК из крови КРС. В промаркированные пробирки вносили по 300 мкллизирующего раствора и 100 мкл пробы.

Пробы тщательно перемешивали на вортексе и прогревали 5 минут при 65°C. Пробирки центрифугировали при 5 тыс. об/мин в микроцентрифуге.

Тщательно ресуспендировали сорбент на вортексе. В каждую пробирку отдельно добавляли по 25 мкл ресуспендированного сорбента. Перемешивали на вортексе, ставили в штатив на 2 минуты, еще раз перемешивали и оставляли в штативе на 5 минут.

Осаждали сорбент в пробирках центрифугированием при 5 тыс. об/мин в течение 30 с., затем удаляли супернатант.

Добавляли в пробы по 500 мкл раствора для отмывки, перемешивали на вортексе до полного ресуспендирования сорбента, отцентрифугировали 30 с. при 10 тыс. об/мин на микроцентрифуге, затем удалили супернатант.

Повторили процедуру отмывки для удаления супернатанта.

Помещали пробирки в термостат 65°C на 5-10 минут для подсушивания сорбента. При этом крышки пробирок должны быть открыты.

В пробирки добавляли по 50 мкл ТЕ-буфера для элюции ДНК. Перемешивали и помещали в термостат 65°C на 5 минут, периодически встряхивая на вортексе.

Центрифугировали пробирки при 12 тыс. об/мин в течение 1 минуты на микроцентрифуге. Супернатант содержал

очищенную ДНК. Пробы были готовы к постановке ПЦР.

Оценка полиморфизма гена соматотропина. При амплификации фрагмента локуса bGH для выявления L/V аллельных вариантов использовали следующие пары олигонуклеотидных затравок:

5'-CCG TGT STA TGA GAA GC-3'

5'-GTT CTT GAG CAG CGC GT-3'

Условия амплификации для этой пары праймеров при концентрации хлорида магния 2,5 мМ: 94°C – 30 сек – денатурация, 60°C – 1 мин – отжиг, 72°C – 30 сек – синтез (всего 30 циклов).

Для ПДРФ-идентификации генотипов гена bGH 20 мкл продукта амплификации обрабатывали 10 ед. эндонуклеазы рестрикции AluI в 1×буфере «Y» фирмы СибЭнзим (Россия) при 37 °C течение ночи.

Размер полученных фрагментов определяют методом электрофореза в 2 % агарозном геле. Фрагменты рестрикции L-аллеля составляют 264, 96 и 51 пн, а V-аллеля – 265 и 147 пн.

Оценка полиморфизма гена лептина. Для амплификации фрагментов гена LEP использовали следующие праймеры:

LEP-F1:5'- GAC-GAT-GTG-CCA-CGT-GTG-GTT-TCT-TCT-GT -3'

LEP-R1:5'- CGG-TTC-TAC-CTC-GTC-TCC-CAG-TCC-CTC-C -3'

LEP-F2:5'- TGT-CTT-ACG-TGG-AGG-CTG-TGC-CCA-GCT -3'

LEP-R2:5'- AGG-GTT-TTG-GTG-TCA-TCC-TGG-ACC-TTT-CG -3'

Реакционная смесь представлена в таблице 1.

Для визуализации фрагментов ДНК пробы вносили в лунки 2,5–4,0% агарозного геля с содержанием этидия бромида (0,5 мкг/мл) и проводили горизонтальный электрофорез при 15 В/см в течение 40 мин в 1 × TBE буфере. После электрофореза гель просматривали в

Таблица 1. Протокол и режим проведения ПЦР для гена лептина (LEP)

Реактивы	Исходная концентрация	Рабочая концентрация	На 1 пробу	На 10 проб
dH ₂ O			13,8	138
dNTP	2,5 мМ	0,25 мМ	2	20
Буфер	10×	1×	2	20
TaqДНК Полимераза	5 U	1U	0,2	2
LEP-F1	50мкМ	0,25мкМ	0,1	1
LEP-R1	50мкМ	0,25 мкМ	0,1	1
LEP-F2	50 мкМ	1мкМ	0,4	4
LEP-R2	50 мкМ	1 мкМ	0,4	4
Образец ДНК			1	
ВСЕГО			20	
<u>Температурный процесс амплификации</u> ×1: 94 °С – 5 мин ×40: 94 °С – 10 сек, 63 °С – 10 сек, 72 °С – 10 сек ×1: 72 °С – 5 мин Хранение при 10 °С				
<u>АС-ПЦР-продукты амплификации</u> Генотип <i>CC</i> = 239/164 bp Генотип <i>TT</i> = 239/131 bp Генотип <i>CT</i> = 239/164/131 bp				

УФ-трансиллюминаторе при длине волны 310 нм. Идентификацию генотипов определяли по количественным и качественным признакам.

Оценка полиморфизма гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы. Для амплификации фрагмента локуса гена DGAT использовали праймеры:

DGAT1: 5'- GCA-CCA-TCC-TCT-TCC-TCA-AG -3'

DGAT2: 5'- GGA-AGC-GCT-TTC-GGA-TG -3'

После амплификации полученный фрагмент ДНК был подвергнут расщеплению с помощью эндонуклеазы рестрикции AcoI (СибЭнзим (Россия)). Гидролиз проводили на программируемом термоциклере в соответствии с рекомендациями изготовителя, в следующем режиме: инкубация 4 цикла: при 37°C, 30 мин.; инактивация 1 цикл: при 65°C, 20 сек.

Визуализация фрагментов осуществлялась электрофоретическим разделением продуктов рестрикции в 2% геле

агарозы, в присутствии 5 мкл 10% бромистого этидия, далее фиксировали и документировали с помощью системы GelDoc.

Электрофореграмма результата амплификации геномной ДНК коровы с парой праймеров DGAT1 и DGAT2:

АК фрагменты соответствуют 203, 208, 411 пн, фрагменты 203, 208 пн соответствуют аллелю К, фрагмент длиной 411 пн – аллелю А.

Частоту встречаемости генотипов определяли по формуле: $p = n / N$, где p – частота определения генотипа, n – количество особей, имеющих определенный генотип, N – число особей. Статистические расчеты были выполнены с помощью компьютерной программы «Pastprogram».

Результаты исследований

Проведённое исследование выявило полиморфизм всех рассматриваемых генов (табл. 2).

По результатам исследований по ло-

Таблица 2. Частота аллелей и генетическая структура казахстанских симменталов по генам кандидатам липидного обмена

Гены - кандидаты	Частота аллелей, %		Генетическая структура, %		
	V - 58	L - 42	VV - 19	VL - 77	LL - 4
Соматотропин (GH)	V - 58	L - 42	VV - 19	VL - 77	LL - 4
Лептин (Lep)	C - 66	T - 34	CC - 42	CT - 48	TT - 10
Диацилглицерол ацетил-трансфераза (DGAT)	K - 63	A - 37	KK - 25	AK - 75	AA - 0

кусу гена GH установлено, что из 123 коров – 19% имели генотип VV; 77% – коров генотип VL; 4% - коров генотип LL. При этом частота аллеля составила V – 58%, а аллеля L – 42%, частота гетерозиготного генотипа VL значительно превосходила частоту аллелей генотипов VV и LL.

Исследования, проведенные по локусу гена Lep, показали следующие результаты: у 123 коров распределение генотипов было следующим: CC – 42%; CT – 48% и TT– 10%. Частота аллелей

С и Т в наших исследованиях составила 66 и 34%.

Анализ коров по локусу гена DGAT показал, что генотип KK имели 25%; генотип АК – 75%; ни одного животного не было выявлено с генотипом AA. Частота аллелей по генотипу К составила - 63% и по генотипу А - 37%.

В таблице 3 приводятся результаты анализа молочной продуктивности коров разных генотипов по липидному обмену.

Таблица 3. Влияние генов-кандидатов липидного обмена на молочную продуктивность коров за 305 дней лактации

Исследуемые гены	Генотип	n	Удой за 305 дней, кг			Жир, %			Молочный жир, кг
			max	min	M±m	max	min	M±m	
Соматотропин (GH)	LL	3	5852	3585	4748,3±655,10	4,9	3,1	4,16±0,34	197,5
	VV	15	7729	3745	5490,8±286,76	5,3	3,2	4,21±0,35	231,2
	VL	59	8017	3089	5456,7±194,65	6,2	2,2	3,99±0,17	217,7
Лептин (Lep)	CC	46	7407	3089	5178,6±212,60	5,3	2,2	3,90±0,12	201,9
	CT	52	9056	2938	5623,2±199,48	6,1	2,4	4,08±0,23	229,4
	TT	11	8598	2544	5757,4±609,69	5,1	2,9	3,91±0,12	225,1
Диацилглицерол ацетил-трансфераза (DGAT)	KK	22	7336	3377	5385,8±259,33	5,8	2,9	3,85±0,18	207,3
	AK	64	7985	5267	5267,2±186,55	5,9	2,2	3,96±0,18	208,6

По гену GH коровы с генотипом VV с удоем 5490 кг, с жирностью молока и выходом молочного жира 4,21% и 231,2 кг превосходили коров с генотипами LL и VL по всем исследуемым показателям продуктивности. Изучение экспрессии генотипа показало, что минимальный и максимальный показатель удоя варьировал у исследуемых животных от 3089 до 8017 кг, содержание жира варьировало от 2,20 до 6,20%. Таким образом, по результатам исследований лактации за 305 дней по гену GH коровы с генотипом VV по исследуемым показателям показали более высокий уровень продуктивности.

Результаты исследования молочной продуктивности в зависимости от гена Лептин (Lep) показали, что высокие результаты по удою имели коровы с генотипом TT – 5757,4 кг, разница между удоями коров с генотипами CC и CT составила 578,8 и 134,2 кг в пользу коров с генотипом TT. Лучший показатель по жирности молока 4,08% и выходу молочного жира 229,4 кг имели коровы с генотипом CT. Изучение экспрессии по гену Lep показало, что максимальный удой получили от коров с генотипом CT (9056 кг) и минимальный в генотипе CC (7407 кг), по жиру максимальное содержание было выявлено у коров с генотипом CT (6,1%), а минимальный в генотипе CC (2,2%). Вариация изучаемых показателей по удою составила от 2544 до 9056 кг молока, по содержанию жира в молоке от 2,2 до 6,1%.

Анализ молочной продуктивности коров по гену DGAT показал влияние генотипов на молочную продуктивность коров. Наибольшее количество молока с высокой жирностью было получено от коров с генотипом KK 5385,8 кг и 3,85%. Изучение экспрессии гена DGAT показало колебание уровня молочной продуктивности от 3377 кг до 7985 кг молока. Максимальный удой с высо-

ким содержанием жира был получен от коров с генотипом АК (7985 кг – 5,9%), минимальный результат по удою показали коровы с генотипом KK (3377 кг) и жиру коровы с генотипом АК (2,2%).

Обсуждение результатов исследований

Внедрение ДНК-технологий в животноводство позволяет контролировать и прогнозировать хозяйственно-полезные признаки у животных, что является крайне важным для определения дальнейшего использования каждого животного [3].

Наибольшее развитие ДНК-маркерные технологии получили при комплексной оценке молочной продуктивности.

В исследованиях E. Collis, M. R. Fortes отмечено, что функциональными генами-кандидатами для оценки молочной продуктивности коров (уровня удоя, содержания молочного жира и белка) считаются гены каппа-казеина (CSN3), гормона роста (GH), диацилглицерол О-ацилтрансферазы (DGAT1) и тиреоглобулина (TG5) [4].

Современным направлением в селекции животных является генотипирование полиморфных вариантов генов гормона роста, позволяющее наряду с отбором по фенотипу вести отбор по выявлению предпочтительных вариантов генов хозяйственно-полезных признаков. Особое внимание привлекает такой ген, как соматотропин.

В наших исследованиях высокий удой по гену GH был получен от коров с генотипом VV с удоем 5490 кг, с жирностью молока и выходом молочного жира 4,21% и 231,2 кг. Они превосходили коров с генотипами LL и VL по всем показателям продуктивности. В исследованиях Перчуна А. В., Лазебной И. В. и др. по костромской породе были получены другие результаты, ими было вы-

явлено, что наибольшими показателями удоя (6456 кг) и количеством молочного жира (208,5) характеризовались животные с генотипом LL [5].

Лептин является гормоном, который отвечает за регуляцию жирового обмена.

В наших исследованиях по локусу гена Lер у 123 коров распределение генотипов было следующим: СС – 42%; СТ – 48% и ТТ – 10%. Частота встречаемости аллелей С и Т составила 66 и 34%, полученные наши данные согласуются с исследованиями С.В. Тюлькина.

По исследованиям С. В. Тюлькина у 70 быков голштинской породы распределение генотипов по гену лептину было следующим: СС - 32,9%, СТ -52,8% и ТТ -14,3% [6].

Forhead A.J., Fowden A. L исследовали полиморфизм гена LEP у 296 коров словацкого пестрого скота и провели распределение генотипов: СС - 70%, СТ -27%, ТТ -3%. и у 85 коров пинзгау - АА-92%, АВ – 8% [7].

В Турции было выявлено наибольшее количество животных красной породы с генотипом ТТ – 56% [8].

В селекционной работе с молочными породами скота всё большее внимание стали уделять такому гену, как диацил-глицерин О-ацетилтрансфераза (DGAT). Данный маркер обуславливает кодирование ключевого фермента для синтеза молочного жира. Содержание жира в молоке, так же как и содержание в нём белка, является важной технологической характеристикой этого продукта [9].

В наших исследованиях по гену DGAT установлено влияние изучаемого гена на молочную продуктивность коров. Наибольшее количество молока с высокой жирностью было получено от коров с генотипом КК 5385,8 кг и 2,9%.

Таким образом, на основании проведенных исследований мы пришли к вы-

воду, что для повышения молочной продуктивности и жирномолочности молока коров в стаде следует поддерживать необходимое количество животных, несущих в своем геноме желательные аллели генов.

Заключение

По результатам проведенных нами исследований было установлено, что для более объективной оценки генетической ситуации и накопления в стадах желательных генотипов, позволяющих повысить обильномолочность и улучшить качество молока, в хозяйствах Казахстана следует рекомендовать проведение молекулярно-генетического тестирования скота молочных пород. Проведение оценки генетического потенциала молочной продуктивности крупного рогатого скота по генетическим маркерам позволит начать внедрение методов генетического анализа в практическое животноводство и существенно увеличить производство молока, а также продуктов его переработки.

Литература

1. Харзинова В. Р. Изучение генотипов ДНК-маркеров GH, DGAT1 и TG5 в связи с линейной принадлежностью и уровнем молочной продуктивности коров черно-пестрой породы. Автореферат. Дубровицы-2011 г.
2. Селионова М. И. Молекулярно-генетические маркеры в селекционной работе с разными видами сельскохозяйственных животных / М. И. Селионова, Е. А. Гладырь, Т. И. Антоненко, С. С. Бурылова //Вестник АПК Ставрополя, 2012. -№2. - С. 30-35.
3. Kaplanova K., Dvorak J., Urban T. Association of single nucleotide polymorphisms in TG, LEP and TFAM

genes with carcass traits in cross-breed cattle// Mendel Net Agro. 2009. P. 139.

4. Collis, E. Genetic variants affecting meat and milk production traits appear to have effects on reproduction traits in cattle ./ E. Collis, M. R. Fortes, Y. Zhang, B. Tier, K. Schutt, W. Barendse, R. Hawken, // Anim. Genet. – 2012. – V. 43. – No. 4. – P. 442-446.

5. Перчун А. В. Полиморфизм генов CSN3, BPRL и BGH у коров костромской породы в связи с показателями молочной продуктивности /Перчун А. В., Лазебная И. В., Белокуров С. Г., Рузина М. Н. // Ж. «Биологические науки, фундаментальные исследования» №11, г. Москва, 2012, с. 304 - 308

6. Тюлькин С. В. Полиморфизм по генам соматотропина, пролактина, лептина, тиреоглобулина быков-производителей /С. В. Тюлькин, Т. М. Ахметов, Э. Ф. Валиуллина, Р. Р.Вафин //Инф. вестник ВОГиС, том. 16, N. 4/2, с. 1008-1012, 2012.

7. Forhead A. J., Fowden A. L The hungry fetus? Role of leptin as a nutritional signal before birth// J. Physiol. 2009. 587: P. 1145-1152.

8. HtYardibi, FerayeEsenGürsel, AtilaAtes, IrazAkis, GulhanTurkayHosturk, Kemal Oztabak BTN1A1 , FABP3 and TG genes polymorphism in East Anatolian red cattle breed and South Anatolian red cattle breed// AJB 2013 Vol. 12 (20), pp. 2802-2807.

9. Kelava N., Konjacic M., Ivankovic A. Effect of TG and DGAT1 polymorphisms on

beef carcass traits and fatty acid profile// Acta Veter. 2013.V. 63, No. 1, P.89.

Қазақстандық селекция симменталдарында липидтік алмасудың генкандидаттарының полиморфизмі

Аңдатпа

Бұл ғылыми жұмыста Павлодар облысының «Галицкое» ЖШС симментал тұқымды сиырларында соматотропин (GH), лептин (LEP) және О-ацилтрансфераза (DGAT) диацилглицерол гендерінің полиморфизмі сипатталады. Зерттелетін гендердің аллельдері мен генотиптерінің жиілігін бөлу жүргізілді: GH генінің локусы бойынша 123 сиырдың 19% - ның VV генотипі; 77% - сиырдың VL генотипі; 4% - сиырдың LL генотипі анықталды, бұл ретте аллельдің жиілігі V – 58%, Ал L аллельі – 42% құрады. Геннің Ler локусы бойынша генотиптердің таралуы келесідей болды: CC – 42%; CT – 48% және TT– 10%. Зерттеулерде C және T аллельдерінің жиілігі 66 және 34% құрады. DGAT генінің локусы бойынша KK генотипі 25%; AK – 75% генотипі болды.

Түйінді сөздер: симментал тұқымы, сүт өнімділігі, гендер экспрессиясы, липидтік алмасу, ДНҚ – полиморфизм, гендер кандидаттар, соматотропин (GH), лептин (LEP), диацилглицерол о-ацилтрансфераза (dgat).

Polymorphism of candidate genes of lipid metabolism in simmentals of kazakhstan selection

Summary

This research paper describes the polymorphism of the somatotropin (GH), leptin (LEP) and diacylglycerol O-acyltransferase (DGAT) genes in cows of the Simmental breed of Galitskoe LLP of the Pavlodar region. The frequency distribution of alleles and genotypes of the studied genes was carried out: according to the locus of the GH gene, 19% of 123 cows had the VV genotype; 77% - the VL

genotype of cows; 4% - the LL genotype of cows, while the frequency of the allele was V - 58%, and The l allele – 42%. According to The LEP gene locus, the genotype distribution was as follows: CC-42 %; CT-48% and TT-10%. The frequency of C and T alleles in the studies was 66 and 34%. According to the DGAT gene locus, the KK genotype was 25%; the AK genotype was 75%.

Key words: *Simmental breed, milk productivity, gene expression, lipid metabolism, DNA polymorphism, candidate genes, somatotropin (GH), leptin (LEP), diacylglycerol O-acyltransferase (DGAT).*

МРНТИ: 34.39.51

**АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ 13-15 ЛЕТ
Г. ПАВЛОДАРА**

А.С. Рамазанова, С.Ж. Кабиева, Б.Е. Каримова

*Павлодарский педагогический университет,
Павлодар, Казахстан*

Аннотация

Статья посвящена анализу морфофункциональных показателей современных школьников (мальчиков) 13-15 лет г. Павлодара. Приведены результаты исследования следующих антропометрических показателей, как длина, масса тела, кистевая сила и окружность грудной клетки, а также показателей дыхательной системы и сердечно-сосудистой в состоянии покоя и нагрузки.

Исследование морфофункционального развития мальчиков 13-15 лет, проживающих в г. Павлодар, показало, что школьники всех возрастов имели разные значения антропометрических показателей. Морфологические показатели, как длина тела, масса тела, окружность грудной клетки, кистевая сила, с возрастом достоверно увеличивались.

Анализ кардиореспираторной системы школьников в условиях относительного покоя и стандартной физической нагрузки показал, что мальчики г. Павлодар 13-15 лет имели высокие показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ), частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления относительно нормы для данного возраста.

Ключевые слова: *антропометрические показатели, современные школьники, абсолютные показатели, относительные показатели, физическое развитие.*

На сегодняшний день одной из основных задач является воспитание и развитие здорового молодого поколения. Решение этой проблемы невозможно без знания возрастных особенностей структуры, функции и регуляции деятельности каждого органа, его взаимодействия с другими органами, то есть возрастных особенностей функционирования организма [1].

Физическое развитие детей в каждом возрастном периоде определяется совокупностью морфологических и функциональных свойств, характеризующих биологический возраст ребенка и физическую работоспособность детей [2].

Морфофункциональные показатели являются ведущим критерием оценки состояния здоровья школьников. Данные показатели изменяются в зависимости от возраста, пола и места проживания. Кроме этого, на развитие морфофункциональных показателей влияют социальные условия, высокие учебные нагрузки, эмоциональные переживания, что может оказать существенное влияние на физическое здоровье, процесс обучения и воспитание школьников.

Цель работы: изучить особенности развития морфофункциональных показателей современных школьников 13-15 лет г. Павлодара.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования были мальчики в возрасте 13-15 лет, обучающиеся на базе общеобразовательной школы №22 города г. Павлодара. Всего было исследовано 60 школьников. Исследование проводилось в первой половине дня.

Общепринятыми методами определяли основные антропометрические показатели физического развития такие как, масса тела (МТ), длина тела стоя (ДТ), окружность грудной клетки (ОГК). Длина тела измерялась медицинским ростометром (с точностью до 0,5 см), масса тела – на медицинских весах (с точностью до 50 г), обхватные размеры измерялись пластиковой лентой (с точностью до 0,5 см). Для оценки гармоничности физического развития рассчитывали индексы Кетле (ИК=МТ, кг/ДТ, м²) [3].

С помощью специального инструмента - калипера, в 10 точках на правой стороне тела измеряли толщину кожно-жировых складок (на щеке, подбородке, над грудными мышцами, на грудной клетке на уровне 10-го ребра, над гребнем подвздошной кости, на животе на 5 см справа от пупка, на бедре спереди, на задней поверхности плеча, под лопаткой, на задней поверхности голени). Контактная площадь каждой бранши калипера была равна 19,7 мм, а пружина обеспечивала постоянное давление в 200 г. Затем по разработанным таблицам

для разных возрастных групп определяли процентное содержание резервного жира в организме обследуемых [4].

Функцию внешнего дыхания оценивали по показателю жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с помощью суховоздушного спирометра, а также рассчитывали жизненный индекс (ЖИ=ЖЕЛ/МТ) [5]. Измерение ЖЕЛ проводят 2 или 3 раза с перерывом 30-60 сек. и с фиксацией лучшего результата, точность измерения 100 мл [3].

О функциональном состоянии системы кровообращения судили по базовым показателям сердечно-сосудистой системы в покое и после физической нагрузки: частоте сердечных сокращений (ЧСС), которую определяли с помощью электрокардиографа «Аксион ЭК 1Т-07»; артериальному давлению (АД), измеряемому аускультативным методом по Короткову с учётом ширины манжетки для детского возраста [6]. Достоверность значений оценивалась по t-критерию Стьюдента, отличия были достоверными при $p < 0,05$ [7].

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Основные показатели физического развития школьников г. Павлодара в онтогенезе закономерно увеличивались (таблица 1).

Таблица 1. Показатели физического развития мальчиков 13-15 лет, проживающих в г. Павлодар

Показатели	Возраст, лет		
	13	14	15
N (кол-во)	n=20	n=20	n=20
ДТ, см	157,8±1,2	166,6±0,6*	170,0±0,5*
МТ, кг	45,3±0,6	55,1±0,7*	58,3±0,5*
ОГК, см	73,0±0,5	77,0±0,4*	78,3±0,4*
% рез. жира, %	19,9±1,4	19,07±1,3	17,6±1,1
Кистевая сила (пр+л), кг	38,0±0,2	47,7±0,4*	55,7±0,4*

Примечания - достоверность различий средних величин для непараметрических независимых выборок: * - по отношению к предыдущей возрастной группе (P<0,05)

Из приведенной выше таблицы видно, что показатели длины тела, массы тела, кистевой силы во многих случаях значительно увеличились 14-15 лет. Что, возможно, связано с периодом полового созревания у данных подростков.

Индекс Кетле, характеризующий плотность телосложения, показал незначительное увеличение в онтогенезе (рисунок 1).

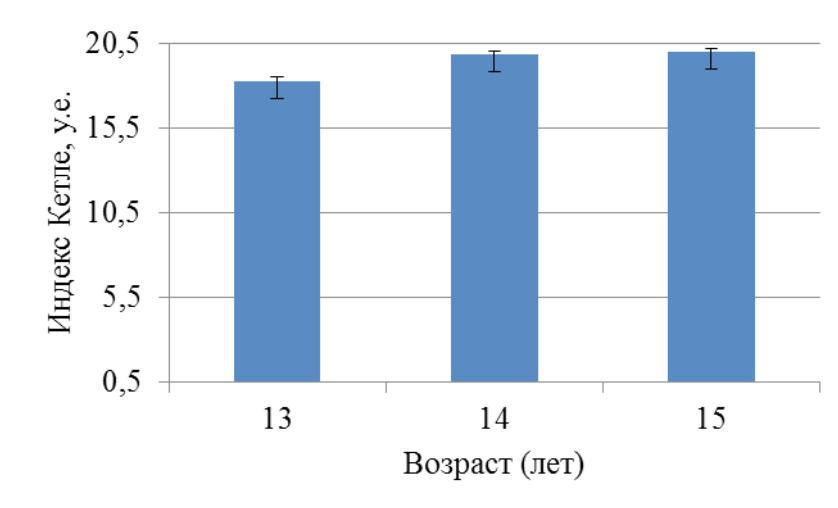


Рисунок 1. Показатели индекса Кетле мальчиков 13-15 лет, проживающих в г. Павлодар

Важным показателем работы дыхательной системы является постепенное увеличение жизненной емкости легких (таблица 2).

Таблица 2. Показатели кардиореспираторной системы мальчиков 13-15 лет в условиях покоя

Показатели	Возраст, лет		
	13	14	15
N (кол-во)	n=20	n=20	n=20
ЖЕЛ, л	2,34±0,04	2,84±0,07*	3,4±0,04*
ЧСС, уд/мин	82,9±0,3	81,0±0,4*	80,0±0,1*
САД, мм. рт. ст.	112,0±0,9	115,0±1,1*	117,5±1,0
ДАД, мм. рт. ст.	67,0±1,5	67,5±1,0	69,5±0,9

Примечания - достоверность различий средних величин для непараметрических независимых выборок: * - по отношению к предыдущей возрастной группе (P<0,05)

Максимальное значение ЖЕЛ у мальчиков, проживающих в г. Павлодар, составило 3,4 л. В целом общий прирост ЖЕЛ от 13 до 15 лет у школьников дан-

ного региона составил 45,3%, или 1,1 литр. Интенсивное увеличение ЖИ у школьников отмечалось в 15 лет (рисунок 2).

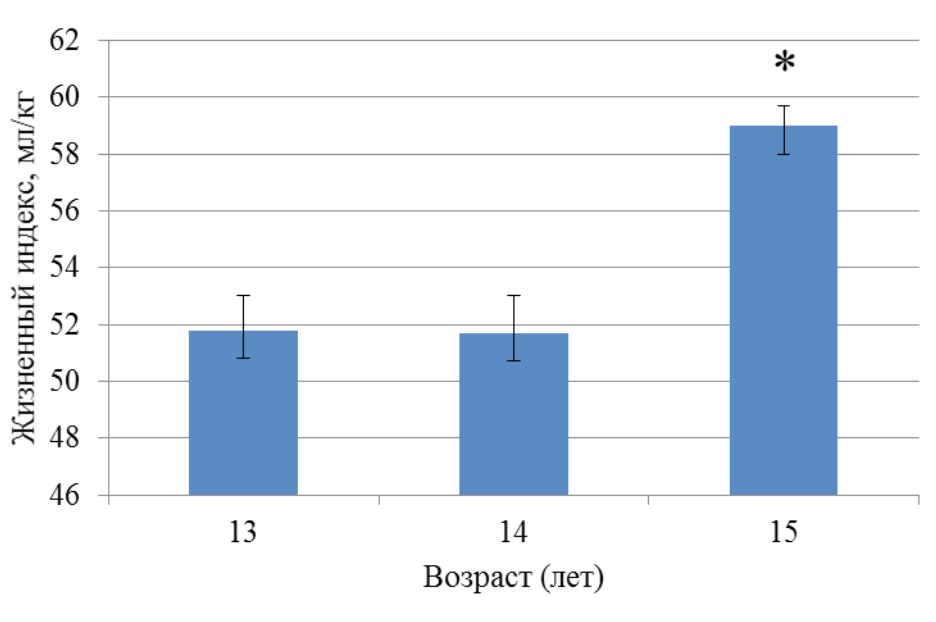


Рисунок 2. Возрастная динамика жизненного индекса мальчиков 13-15 лет, проживающих в г.Павлодар

Максимальное значение СОК (систо- СОК от 13 до 15 лет у школьников со-
 лический объем крови) отмечалось в 15 ставил – 10,0%, или 6,4 мл (рисунок 3).
 лет и составило – 70 мл. Общий прирост

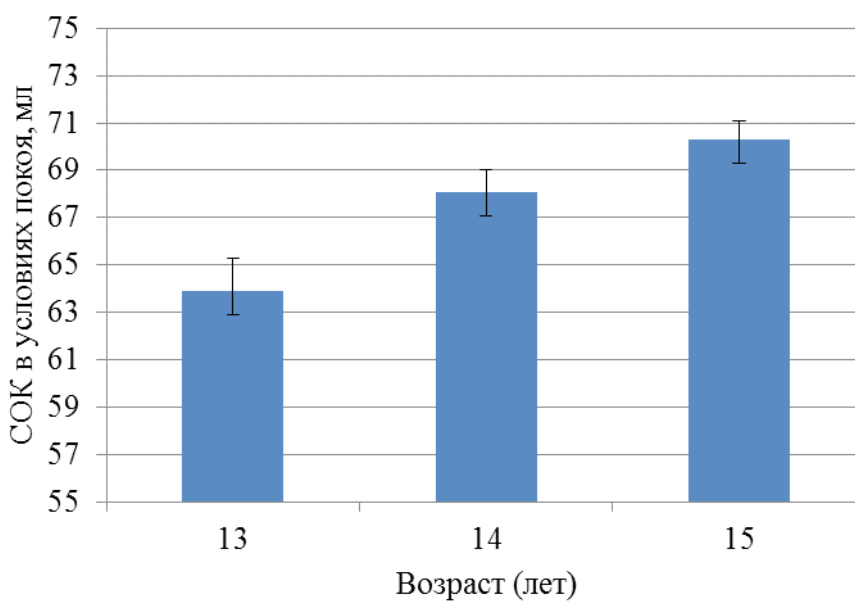


Рисунок 3. Возрастная динамика систолического объема крови мальчиков 13-15 лет в условиях покоя, проживающих в г. Павлодар

Максимальное значение МОК составило 5,6 л (рисунок 4).

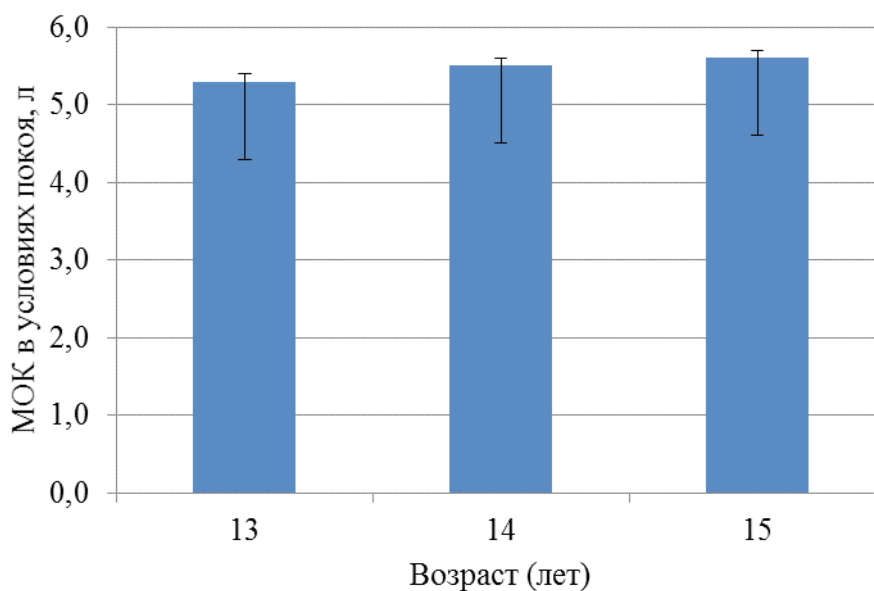


Рисунок 4. Возрастная динамика минутного объема крови мальчиков 13-15 лет в условиях покоя, проживающих в г. Павлодар

После выполнения стандартной физической нагрузки показатели артериального давления постепенно увеличивались. По результатам исследования (таблица.3) частота сердечных сокращений

Таблица 3. Показатели кардиореспираторной системы мальчиков 13-15 лет в условиях нагрузки

Показатели	Возраст, лет		
	13	14	15
N (кол-во)	n=20	n=20	n=20
ЧСС, уд/мин	155,0±0,4*	153,2±0,7*	150,0±0,2*
САД, мм. рт. ст.	141,5±0,8*	146,0±1,1*	152,0±0,9*
ДАД, мм. рт. ст.	67,5±1,6	68,5±1,1	70,0±1,0

Примечания - достоверность различий средних величин для непараметрических независимых выборок: * - по отношению к предыдущей возрастной группе (P<0,05)

щений увеличились после выполнения физической нагрузки. Достоверность различий наблюдалась в 13-15 лет. Максимальные показатели ЧСС установлены в 13 лет.

Максимальные показатели артериального давления наблюдаются в возрасте 15 лет. Максимальный показатель САД у учащихся составил 152,0 мм.рт.ст., ДАД 70,0 мм.рт.ст.

Адаптивная реакция сердечно-сосудистой системы к дозированной нагрузке сопровождалась увеличением СОК и МОК. Максимальный показатель СОК у школьников составил 87,0 мл. В целом, от 13 до 15 лет СОК в условиях нагрузки у школьников г. Павлодара увеличился на 11,4%, или 8,9 мл (рисунок 5).

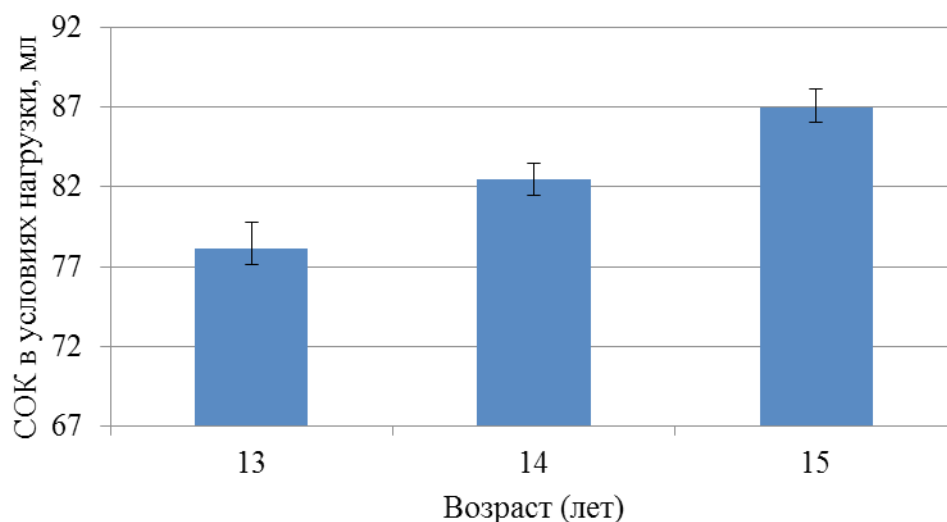


Рисунок 5. Возрастная динамика СОК мальчиков 13-15 лет в условиях нагрузки, проживающих в г. Павлодар

Максимальное значение МОК у 15 лет МОК у мальчиков увеличился на школьников составило – 13,0 л. От 13 до 7,4 % (рисунок 6).

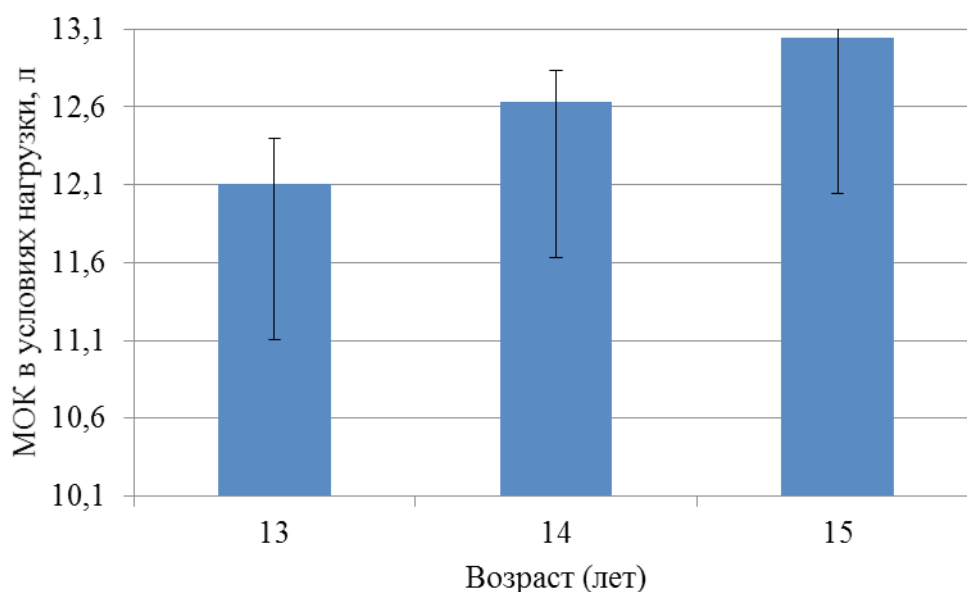


Рисунок 6. Возрастная динамика МОК мальчиков 13-15 лет в условиях нагрузки, проживающих в г. Павлодар

Таким образом, проведенные исследования показали, что динамика возрастных изменений морфофункциональных показателей обследованных подростков свидетельствовала о том, что она подчиняется возрастным закономерностям роста и развития организма школьников. Изучение направленности сдвигов физического развития современных школьников имеет важную практическую профилактическую составляющую. Исследование морфофункциональных показателей необходимо для продолжения мониторинговых исследований и наблюдения за динамикой изменения состояния организма подростков данного региона.

Литература

1. Прищепина И.М. *Возрастная анатомия и физиология: учеб. пособие.* – Минск: Новое знание, 2006. – 416 с.
2. Кучма В.Р. *Гигиена детей и подростков: Учебник.* – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 480 с.
3. Рубанович В.Б. *Врачебно-педагогический контроль при занятиях физической культурой [Текст] / В.Б. Рубанович // Учебное пособие.* – 2-е изд., доп. и переработ. – Новосибирск, 2003. – 262 с.
4. Parizkova J.E., Carter J.E. *Influence of physical activity on stability of somatotypes in boys.* // *Am J. Phys. Anthropol.*-1976.-V.44-P.327-339.
5. Мукатаева Ж.М. *Морфофункциональное развитие детей разных соматотипов, проживающих в сельской и городской местности // Вестник каргандинского университета. Сер. Биология.* – 2008. – № 1 (49). – 29 с.
6. Мукатаева Ж.М., Кабиева С.Ж. *Мониторинг физического развития и*

здоровья учащихся Павлодарской области // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2014. – № 1(17). – 53 с.

7. Лакин Г.Ф. Биометрия // Учебное пособие для биологич. спец. вузов. – 3-е изд.; перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 293 с.

Павлодар қаласының 13-15 жас аралығындағы қазіргі мектеп оқушыларының морфофункционалдық көрсеткіштерінің зерттеу талдауы

Аңдатпа

Мақала Павлодар қаласындағы қазіргі 13-15 жас аралығындағы мектеп оқушыларының морфофункционалдық көрсеткіштерінің талдауына арналған. 13-15 жас аралығындағы ұл балалардың ұзындығы, дене салмағы, қылқалам күші және кеуде шеңбері сияқты антропометриялық көрсеткіштерді зерттеу нәтижелері, сондай-ақ тыныс алу жүйесі мен тыныс-тіршілігінің жай-күйімен қысым жағдайындағы көрсеткіштері келтірілген.

Павлодар қаласында тұратын 13-15 жас аралығындағы ұлдардың морфофункционалды дамуының нәтижелері бойынша барлық жастағы оқушылардың антропометриялық көрсеткіштері әр түрлі болды. Морфологиялық көрсеткіштер, мысалы, дененің ұзындығы, дене салмағы, кеуде қуысының шеңбері, қылқалам күші жас шамасына қарай анық өсті.

Павлодар қаласының 13-15 жастағы ұлдарының кардиореспираторлық жүйесінің салыстырмалы тыныштық пен қалыпты дене жүктемесі жағдайында келесі көрсеткіштер бойынша жоғары болған: тыныс алу жүйесі, жүрек жиырылу жиілігі, систолалық және диастолалық артериялық қысым.

Түйінді сөздер: антропометриялық көрсеткіштер, қазіргі оқушылар,

абсолютті көрсеткіштер, салыстырмалы көрсеткіштер, физикалық даму.

The research analysis of morpho-functional indicators of modern school students of 13-15 aged of Pavlodar

Summary

Article is devoted to the analysis of morpho-functional indicators of modern school students aged 13-15 in Pavlodar. Results of the research of such anthropometrical indicators such as length, body weight, the hand power and a circle of a thorax and indicators of respiratory system both cardiovascular at rest and work.

The research of the morpho-functional development of 13-15-year-old boys living in Pavlodar city showed that school students of all ages had different values of anthropometric indicators. Morphological indicators such as body length, body weight, circle of a thorax, and hand power increased significantly with age.

Analysis of the cardiorespiratory system of school students in conditions of relative rest and standard physical activity showed that boys of Pavlodar city aged 13-15 years had high indicators of biotic capacity of lungs, heart rate, systolic arterial pressure and diastolic blood pressure.

Keywords: anthropometrical indicators, modern school students, absolute measures, relative indicators, physical development.

**АБИОТИКАЛЫҚ СТРЕСС ӘСЕРІНІҢ АРПА ӨСІМДІГІНІҢ
ӨСКІН ЖӘНЕ ТАМЫР ЖҮЙЕСІНІҢ ДАМУЫНА
САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ ЖАСАУ**

**М.К. Бейсекова, С.Б. Жангазин, А. Тлеубек, Н.Н. Иқсат,
Р.Ж. Ермухамбетова, А.Ж. Акбасова, Р.Т. Омаров**
*Л. Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университеті,
Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

Аңдатпа

Топырақтың тұздануы және ауыр металдар сияқты әртүрлі абиотикалық стресс факторлары өсімдіктердің өсімі мен өнімділігіне кері әсер етеді. Абиотикалық стресс факторларының әсерінен тотығу стрессі дамуы, метаболизм бұзылуы және клеткалардың зақымдануы орын алады нәтижесінде ауылшаруашылық дақылдардың шығымдылығына әкеледі. Өсімдіктерге тұзды стресстің негативті әсері ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігінің жоғалуының негізгі себептерінің бірі болып табылады. Сондай-ақ топырақтың құрамындағы әртүрлі ауыр металдардың, оның ішінде молибден және вольфрамның жоғары концентрациялары өсімдіктердің шығымына, өнімділігіне және морфометриялық көрсеткіштеріне теріс әсер етеді. Молибденнің аз концентрациядағы ерітіндісімен экзогенді өңделген арпа өсімдігінің өсімі бақылау өсімдігімен салыстырғанда жоғары, ал тұзды стресс кезінде Молибден ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің өскіндерінің және тамыр жүйесінің дамуы нашар. Вольфрам ерітіндісімен экзогенді өңделген арпа өсімдіктерінің өсімі тежеледі. Тұзды стресс кезінде вольфрам ерітіндісімен өңдеу арпа өсімдігінің шығымына оң әсер етеді.

***Түйінді сөздер:** молибден, вольфрам, тұзды стресс, абиотикалық стресс*

Топырақтың тұздануы ауыл шаруашылық дәнді дақылдардың өнімділігінің төмендеуінің себептерінің бірі болып табылады [1]. Тұзды стресс өсімдік жасушасында жүретін әртүрлі физиологиялық және биохимиялық үдерістерге әсер етіп, нәтижесінде дәнді дақылдардың өсуін баяулатады [2]. Сонымен қатар, топырақтағы және су ерітінділеріндегі Na⁺ және Cl⁻ иондарының жоғары концентрациясы тұқымдардың өнгіштігіне, өскіндердің өсу жылдамдығына және бірқатар басқа параметрлерге кері әсер етеді.

Өсімдіктерге тұзды стресстің негативті әсері ауылшаруашылық культураларының өнімділігінің жоғалуының негізгі себептерінің бірі болып табылады. Техникалық судың құрамына кіретін натрий хлориді (NaCl), теңіз суы, ирригация топырақта тұз аккумуляциясын туындататын факторларға жатады [4]. 800 миллион гектардан жоғары жер көлемі ((жалпы жер көлемінің 6%-ы) тұздану әсеріне ұшыраған. Топырақтың тұздануы өсімдіктердің өсуі мен дамуының нашарлауы, метаболизмдік дисбаланс, оттегі белсенді түрлерінің (ОБТ) генерациясын туындататын тотықсыздану стрессі сияқты салдарларға алып келеді, ал шамадан тыс натрий (Na⁺) және хлор (Cl⁻) иондарының шамадан тыс абсорбциясы цитотоксинділікті индуцирлейді [5]. Өсімдіктер стресс шарттарынан қорғану

максатында реакция каскадтарын тудыратын сигналды молекулалардың түзілу механизмін қолданады [6]. Өсімдік тіндерінде натрий (Na^+) мен хлор (Cl^-) иондарының жинақталуы тұздандудың негативті факторларының бірі болып саналады. Олардың жасушада шамадан тыс мөлшері елеулі физиологиялық бұзылыстарға алып келетін жоғары иондық дисбалансты тудырады. Жоғары концентрациялы Na^+ иондары өз кезегінде өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін маңызды элемент болып есептелетін калий иондарының (K^+) сорбциясын ингибирлейді, негізгі ферменттердің белсенділігі мен жасушалық бөлінуді басады [7]. Топырақта NaCl жоғарғы концентрациясы абиотикалық факторға жатады және өсімдіктердің морфологиясына негативті әсер етеді. Көптеген аудандарда климаттың өзгеруі тұзданду үшін оңтайлы шарттардың дамуын тудырады.

Сондай-ақ топырақтың құрамындағы әртүрлі тұздар қосылыстарының, оның ішінде молибден және вольфрамның жоғары концентрациялары өсімдіктердің шығымына, өнімділігіне және морфометриялық көрсеткіштеріне теріс әсер етеді [3]. Ауыр металдар әртүрлі өнеркәсіптік өндірістерде кеңінен өндірілуде, сондықтан тазалау шараларына қарамастан, ағынды суларда ауыр металдардың қосылыстары өте жоғары [8]. Көптеген ауыр металдар микроэлементтерге жатады, яғни ағзаларда төмен концентрацияларда болатын химиялық элементтер (әдетте пайыздың мыңдық үлесі және одан төмен). Ағзада тұрақты табылған химиялық элементтердің айтарлықтай мөлшері зат алмасу процестеріне және бірқатар физиологиялық функцияларға белгілі әсер етеді. Тіндердің құрамына кіретін биоэлементтердің сандық құрамы тіршілік ету ортасына, тамақтану тәсіліне, түрлік тиістілігіне және т.б.

байланысты қатты түрленеді [9]. Ауыр металдармен ластану өсімдіктердің биохимиялық функцияларына кері әсер етіп, ауылшаруашылық дақылдар үшін токсинді болып, алынатын өнімнің сапасы мен санына залал келтіреді [10].

Топырақтың жоғары дәрежеде ластануы кезінде ауыр металдардың ағыны үлкен болуы мүмкін. Ол тек вегетативті мүшелерде ғана емес, сонымен қатар ассимиляттардың қор мүшелерінде жоғарғы құрамы байқалады. Өсімдіктер әлсіз күйде көрініп өнімділігі төмендейді. Ол метаболиттік үдерістердің өтуінің бұзылуын білдіреді.

Ауыр металдардың топырақтағы жоғарғы концентрациясы өсімдіктер үшін маңызды абиотикалық стресс болып табылады. Аса зерттеуді қажет ететін ауыр металдарға, өндірісте кең қолданылатын, биологиялық активтілігі мен токсинділігіне байланысты жинақталу нәтижесінде қауіпті болып есептелетін металар жатады. Олардың бірегейі молибден және вольфрам болып есептеледі.

Вольфрам Периодтық кестеде хром, молибден және синтетикалық сиборгиймен бірге VI топқа жататын элемент. Вольфрам жеңіл, ауыр және әскери өнеркәсіпте кеңінен пайдалануға және қоршаған ортада біртіндеп жинақталуына қарамастан, өсімдіктерге әсер ететін физиологиялық-биохимиялық және молекулалық механизмдер зерттелмеген ауыр металдар тобына жатады. Вольфрам өзінің қасиеттері бойынша молибденге ұқсас, алайда молибденге қарағанда, вольфрам эссенциальді элемент емес. Дегенмен, вольфрам өсімдіктерде, жануарларда және бактериялардың құрамында молибденді алмастыра алады, бұл ретте Мо-тәуелді ферменттердің, мысалы ксантинооксидаза белсенділігін тежейді. Нәтижесінде жануарлардың вольфрам тұздарының жиналуы кезінде зәр

қышқылының деңгейі төмендеуі және ксантин мен гипоксантин деңгейі артуы мүмкін [11].

Молибден өсімдік өсуі мен дамуында аз мөлшерде айтарлықтай рөл атқаратын микроэлемент болып саналады. Бұл металл түрлі ағзаларда шешуші мағына беріп тотығу-тотықсыздану реакцияларына қатысатын көптеген ферменттердің активті орталығына енеді. Қазіргі уақытта 50-ден аса молибдоферменттердің түрі белгілі және ол көрсеткіштер өсуде. Ол тізімге ағзада метаболиттердің алмасуының негізгі биохимиялық реакцияларын катализдейтін гидроксилазалар, оксидоредуктазалар және дегидрогеназалар енеді. Ал өсімдіктерде молибдоферменттер азот ассимиляциясында (нитратредуктаза және нитрогеназа), альдегидтер мен сульфиттердің тотықсыздануында (альдегидоксидаза және сульфитоксидаза), пуриндер мен пиримидиндердің және басқа да N-гетероциклдық қосылыстардың метаболизмінде (ксантиндегидрогеназа және т.б.) маңызды рөл атқарады. Көптеген молибдоферменттер шығу тегі жағынан бактериялы болып саналады, және эукариоттарға тән біраз түрі екі топқа жіктеледі: ксантиндегидрогеназа, альдегидоксидаза және никотингидроксилаза кіретін ксантиноксидаза тобы және сульфитоксидаза мен нитратредуктаза кіретін сульфитоксидазалар түрі жатады. Нитрогеназа түрінен басқа, барлық молибдоферменттер молибдендік кофакторға ие (Мосо), және олардың бөліну негізінде активті сайтта молибденнің химиялық байланысының координациясы жатыр, яғни молибдендік кофактордың құрылымы. Молибденнің жетіспеушілігі молибдоферменттердің белсенділігінің төмендеуімен байланысты бірқатар фенотиптік өзгерістерді тудырады [12].

Биологиялық түрде молибден микроэлементтерге жатады, яғни тірі ағзаларға

ол аз мөлшерде қажет. Жануар ағзасына өте көп түскен жағдайда уыттылық белгілері байқалады, ал өсімдіктер үшін оның қоршаған ортадағы ең жоғары концентрациясы улы емес. Молибденнің ортадағы 100 есе көп концентрациясы өсімдіктің қалыпы тіршілік етуі үшін жеткілікті, ал Мо болмауы өсімдік ағзасы үшін летальды жағдайға алып келеді. Мо жетіспеушілігі еритін азотты қосылыстардың жиналуына және өсімдікте фосфорорганикалық компоненттердің түзілуінің тежелуіне әкеледі. Сондай-ақ аскорбин қышқылының түзілуінің азаюынан, Молибден жетіспеушілігі хлорофил регенерациясының зақымдануынан фотосинтез қарқындылығының төмендеуіне әкеп соғады. Сонымен қатар, молибден кофакторымен байланысқа түспегенше метал өзі биологиялық белсенді емес (Мосо). Оның биологиялық рөлі барлығынан бұрын азот, күкірт және көміртегі метаболизміндегі негізгі реакцияларға қатысатын әртүрлі ферменттерге қажеттілігімен анықталады [13]. Сонымен қатар молибден өсімдіктерде тотығу-тотықсыздану реакцияларының қарқындылығына әсер етеді, көміртек және ақуыз алмасуына [14], фосфор қосылыстарының алмасуына [15], хлорофилл және витаминдер синтезіне қатысады [16]. Молибден сондай-ақ антистресстік қасиетке, атап айтқанда, криопротекторлық функцияға ие, яғни Молибден қатысында өсімдіктер төмен және жоғары температура кезінде тіршілігін жақсы сақтаған және стресстен кейін қалпына аз уақытта келген [17]. Бұл ретте өсімдік тіндерінде линолен қышқылының мөлшері артады және бұл мембраналар мен жасушалардың төмен температураның әсеріне төзімділігін арттырады [18].

Қазіргі уақытта молибдат топырақтағы табиғи молибденнің

құрамы өсімдіктердің өсуі үшін жеткіліксіз болып табылатын аудандарда күрделі тыңайтқыштардың компоненті ретінде пайдаланылады [19]. Осылайша, топыраққа Молибден тыңайтқыштарын енгізу өсімдіктердің өсуі мен даму процесін айтарлықтай жақсарта еді, алайда молибденді тыңайтқыштарды ұтымсыз пайдалану қоршаған ортаға да, жануарлар мен адамға да зиян келтіреді [20]. Бұл ретте өсімдік тіндерінде линолен қышқылының мөлшері артады және бұл мембраналар мен жасушалардың төмен температураның әсеріне төзімділігін арттырады. Мо өсімдіктерге антистресстік әсерін альдегидоксидаза мен нитратредуктаза белсенділігін реттеумен байланыстырады [21]. Молибденнің өсімдіктердің құрамындағы аскорбин қышқылы мен каратинге оң әсері анықталған [22]. Соған байланысты, өсімдіктердің бұл металлмен қамсыздандырудың арзан және экологиялық тұрғыдан таза жолдардың біріне алдын ала молибдат ерітіндесінде тұқымдарды экзогенді өңдеу жатады.

Қоршаған ортаның ауыр металлдармен ластану деңгейі артуына байланысты өсімдіктердің ауыр металдарға төзімділігі мен бейімделуі механизмдерін зерттеу фундаменталды практикалық маңыздылығы зор. Қазіргі агроэкологиялық жағдай ауыл шаруашылығында маңызды дақылдардың өнімділігі мен сапасына зиянды әсер етеді. Бұл жағдайдың басты себепшілері қатарына топырақ құрамындағы тұздар мен ауыр металлдар мөлшерінің артуы да жатады. Топырақ құрамындағы молибден мөлшері өсімдік тіршілігіне қажетті нормадан бірнеше аз, ал ол өз кезегінде ксантиндегидрогеназа белсенділігі молибденге тәуелді молибдоферменттері белсенділігінде танылады. Аталған молибдоферменттер белсенділігінің төмендеуі немесе белсенді емес формалары түрінде болуы өсімдіктің өсімі мен дамуына кері

әсер етеді. Сондықтан, тотығу стресі ферменттерінің белсенділігін зерттеуге бағытталған жұмыстар өсімдіктердің стреске бағытталған жауаптарының молекулалық механизмдерін анықтауда маңызды орын алады. Бұл бағыттағы зерттеулер нәтижелері абиотикалық стреске төзімді өсімдік сұрыптарын алу-да немесе топырақ құрамындағы жоғары концентрациялы тұздар әсерін төмендету жолдарын анықтауға мүмкіндік береді. Ауыл шаруашылығында маңызды астық тұқымдастарының стрессорлық факторларға төзімділігін арттыру, сонымен қатар қоршаған ортаның абиотикалық факторларының өсімдіктің физиологиялық және биохимиялық параметрлеріне кері әсерін төмендетудің жана технологияларын анықтау бұл зерттеу жұмысының өзекті мәселесі болып табылады.

Алдағы қажетсіз эффекттерді алдын алу үшін абиотикалық факторлардың әсерімен күресіге қойылған міндеттерді шешу мақсатында жоғары масштабты стратегияларды қажет етеді. Тұздану шарттарында ауылшаруашылық культураларының өнімділігінің сапасын жоғарылату үшін физиологиялық, биохимиялық, молекулалық және генетикалық тұзғатөзімділік факторларын анықтау маңызды.

Арпаның морфометриялық параметрлеріне ауыр металдардың әсерін зерттеу үшін тұздардың келесі концентрациялары алынды: 0,5 мМ Мо, 0,5 мМ W және 0,5 мМ Мо + W. Бақылау өсімдіктерін өңдеу үшін дистилденген су қолданылды.

Тәжірибе жүргізу алдында арпа дәндері залалсыздандырылды. Залалсыздандыруда натрий гипохлоридінің (NaOCl) ерітіндісі қолданылды. Ерітіндіні келесі әдіспен дайындалды: NaOCl сумен 1:1 қатынасында сұйытылды. Ерітіндіге дәндерді салып, бөлме температура жағдайында 10 минут

араластырғыштың көмегімен араластырылды. NaOCl ерітіндісімен өңделген дәндер 70%-дық этил спиртіңде 3 минут уақыт аралығында өңделді. Содан кейін дистильденген су көмегімен 3 рет жуып-шайылды. Залалсыздандырылған дәндер бөлме температурасында 2 сағат кептірілді.

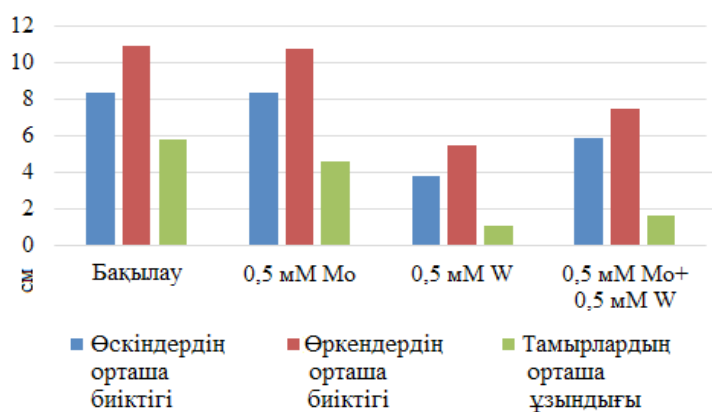
Бұл жұмыста қолданылған өсімдіктер (*Hordeum vulgare* L.) зертханалық жағдайда Петри табақшаларында метал ерітінділерінің белгілі бір концентрацияларында жасанды жарық жағдайында өсірілді.

Өсімдіктердің дамуы мен өсуіне оптималды жағдайларды жасау үшін 16 сағат «күн» және 8 сағат «түн» жарықтандыру периодтылығы бар 2700 және 6400 К спектрлі кезекті орнатылған шамдарды қолдану арқылы ұзақ жарық күн жағдайы жасалды. Өсімдіктер өсіру бөлмесінде тұрақты бөлме температурасы 23-27 °C және салыстырмалы ауа ылғалдылығы 75-80%

сақталынды. Суару дистилденген судың бірдей мөлшерімен белгіленген уақытта жүргізілді.

Тәжірибелерде 8 күндік арпа өсімдіктері қолданылды. Бақылау өсімдігімен салыстырғанда 0,5 мМ Мо ерітіндісінің әсерінен өскіндер дамуы біраз айырмашылық байқалды, ал тамыр жүйесінің дамуы айтарлықтай болды. 0,5 мМ W ерітіндісінің әсерінен, сондай-ақ 0,5 мМ Мо+W біріккен ерітіндісінің әсерінен арпа өскіндер мен тамыр жүйесінің дамуы бақылау өсімдікпен салыстырғанда айтарлықтай төмен болды.

Жұмыс барысында арпа өсімдігінің келесі морфометриялық көрсеткіштері алынды: бақылау өсімдігінің өскін болып шыққан дәндер саны 100 данадан 95 дана, өркендердің орташа биіктігі 8,40 см, сабақтардың орташа биіктігі 10,90 см, тамырдардың орташа ұзындығы 5,80 см. 0,5 мМ Мо ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің өскін болып шыққан



Сурет 1. Молибден және вольфрамның арпа өсімдігі өскіндерінің, өркендерінің, тамыр жүйесінің өсуі мен дамуына әсері морфометриялық көрсеткіштерінің диаграммасы

дәндер саны 100 данадан 92 дана, өркендердің орташа биіктігі 8,33 см, сабақтардың орташа биіктігі 10,80 см, тамырдардың орташа ұзындығы 4,60 см. 0,5 мМ W ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің өскін болып шыққан дәндер саны 100 данадан 86 дана, өркендердің орташа биіктігі 3,82 см, сабақтардың ор-

таша биіктігі 5,50 см, тамырдардың орташа ұзындығы 1,04 см. 0,5 мМ Мо+W біріккен ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің өскін болып шыққан дәндер саны 100 данадан 85 дана, өркендердің орташа биіктігі 5,90 см, сабақтардың орташа биіктігі 7,80 см, тамырдардың орташа ұзындығы 1,90 см.

0,5 мМ W ерітіндісі, 0,5 W және олардың біріккен ерітінділерінің әсері бақылау өсімдіктермен салыстырғанла келесідей болды: өскіндердің дамуын 0,83%, 54,52%, 29,76% төмендетті, өркендердің дамуын 0,92%, 49,54%, 28,44% төмендетті және тамырлардың дамуын 20,69%, 82,07%, 67,24% төмендетті.

50 мМ тұзды стресс кезіндегі арпаның морфометриялық параметрлеріне ауыр металдардың әсерін зерттеу үшін тұздардың келесі концентрациялары алынды: 0,5 мМ Mo, 0,5 мМ W және 0,5 мМ Mo + W. Бақылау өсімдіктерін өңдеу үшін дистилденген су қолданылды.

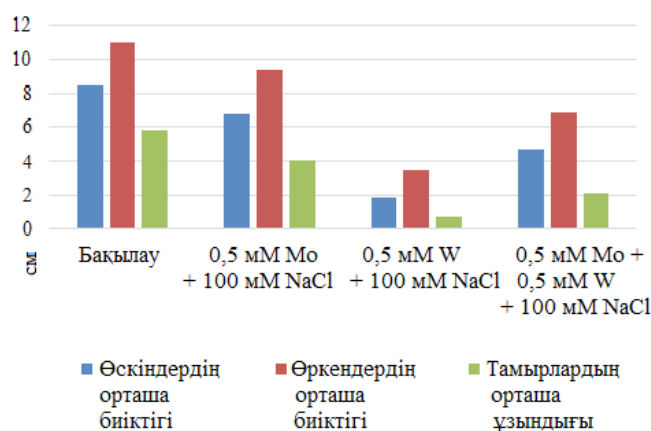
Бақылау өсімдігімен салыстырғанда 50 мМ тұзды стресс кезінде 0,5 мМ Mo ерітіндісінің әсерінен өскіндер дамуы төмендеуі байқалды, ал тамыр жүйесінің дамуында айырмашылық болмады. 50 мМ тұзды стресс кезінде 0,5 мМ W ерітіндісінің әсерінен, сондай-ақ 50 мМ тұзды стресс кезінде 0,5 мМ Mo+W біріккен ерітіндісінің әсерінен арпа өскіндер мен тамыр жүйесінің дамуы бақылау өсімдікпен салыстырғанда айтарлықтай төмен болды.

Жұмыс барысында арпа өсімдігінің келесі морфометриялық көрсеткіштері алынды: бақылау өсімдігінің өскін болып шыққан дәндер саны 100 данадан 95

дана, өркендердің орташа биіктігі 8,40 см, сабақтардың орташа биіктігі 10,90 см, тамырлардың орташа ұзындығы 5,80 см. 50 мМ тұзды стресс кезінде 0,5 мМ Mo ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің өскін болып шыққан дәндер саны 100 данадан 92 дана, өркендердің орташа биіктігі 8,53 см, сабақтардың орташа биіктігі 10,97 см, тамырлардың орташа ұзындығы 4,8 см. 50 мМ тұзды стресс кезінде 0,5 мМ W ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің өскін болып шыққан дәндер саны 100 данадан 86 дана, өркендердің орташа биіктігі 3,55 см, сабақтардың орташа биіктігі 5,16 см, тамырлардың орташа ұзындығы 0,79 см. 50 мМ тұзды стресс кезінде 0,5 мМ Mo+W біріккен ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің өскін болып шыққан дәндер саны 100 данадан 85 дана, өркендердің орташа биіктігі 5,26 см, сабақтардың орташа биіктігі 7,34 см, тамырлардың орташа ұзындығы 2,10 см.

100 мМ тұзды стресс кезіндегі арпаның морфометриялық параметрлеріне ауыр металдардың әсерін зерттеу үшін тұздардың келесі концентрациялары алынды: 0,5 мМ Mo, 0,5 мМ W және 0,5 мМ Mo + W. Бақылау өсімдіктерін өңдеу үшін дистилденген су қолданылды.

Бақылау өсімдігімен салыстырғанда 100 мМ тұзды стресс кезінде 0,5 мМ



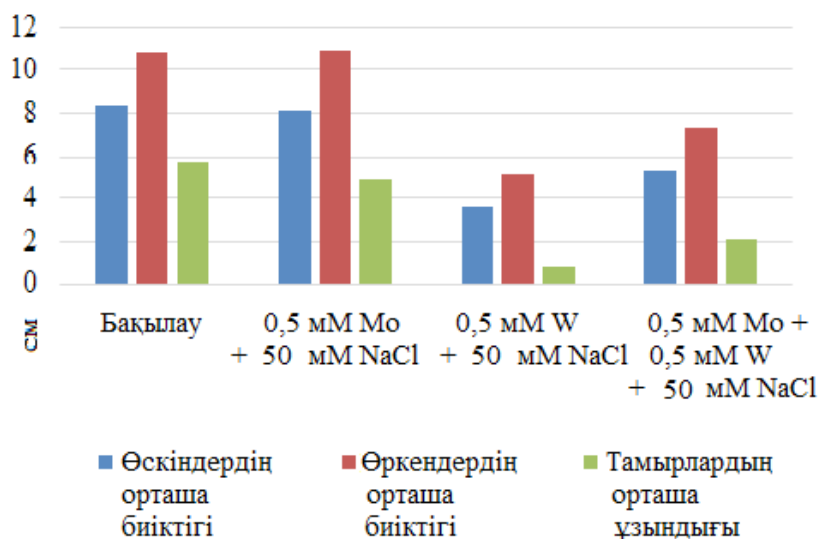
Сурет 2. 50 мМ тұзды стресс кезінде молибден және вольфрамның арпа өсімдігі өскіндерінің, өркендерінің, тамыр жүйесінің өсуі мен дамуына әсері морфометриялық көрсеткіштерінің диаграммасы

Mo ерітіндісінің әсерінен өскіндер дамуы төмендеуі байқалды, ал тамыр жүйесінің дамуында айырмашылық болмады. 100 mM тұзды стресс кезінде 0,5 mM W ерітіндісінің әсерінен, сондай-ақ 100 mM тұзды стресс кезінде 0,5 mM Mo+W біріккен ерітіндісінің әсерінен арпа өскіндер мен тамыр жүйесінің дамуы бақылау өсімдікпен салыстырғанда айтарлықтай төмен болды.

Жұмыс барысында арпа өсімдігінің келесі морфометриялық көрсеткіштері алынды және олар 3-ші суретте көрсетілген: бақылау өсімдігінің өскін болып шыққан дәндер саны 100 данадан 95 дана, өркендердің орташа биіктігі 8,40 см, сабақтардың орташа биіктігі 10,90 см, тамырлардың орташа ұзындығы 5,80 см. 100 mM тұзды стресс кезінде 0,5 mM Mo ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің өскін болып шыққан дәндер саны 100 данадан 94 дана, өркендердің орташа биіктігі 6,70 см, сабақтардың орташа биіктігі 9,34 см, тамырлардың орташа ұзындығы 4,10 см.

100 mM тұзды стресс кезінде 0,5 mM W ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің өскін болып шыққан дәндер саны 100 данадан 93 дана, өркендердің орташа биіктігі 1,90 см, сабақтардың орташа биіктігі 3,52 см, тамырлардың орташа ұзындығы 0,69 см. 100 mM тұзды стресс кезінде 0,5 mM Mo+W біріккен ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің өскін болып шыққан дәндер саны 100 данадан 85 дана, өркендердің орташа биіктігі 4,70 см, сабақтардың орташа биіктігі 6,80 см, тамырлардың орташа ұзындығы 2,10 см.

100 mM тұзды стресс кезінде 0,5 mM W ерітіндісі, 0,5 W және олардың біріккен ерітінділерінің әсері бақылау өсімдіктермен салыстырғанла келесідей болды: өскіндердің дамуын 20,24%, 77,38, 44,05% төмендетті, өркендердің дамуын 14,31%, 67,71%, 37,61% төмендетті және тамырлардың дамуын 29,31%, 88,10%, 63,79% төмендетті.



Сурет 3. 100 mM тұзды стресс кезінде молибден және вольфрамның арпа өсімдігі өскіндерінің, өркендерінің, тамыр жүйесінің өсуі мен дамуына әсері морфометриялық көрсеткіштерінің диаграммасы

Қорытындылай келсек, Мо ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің өсімі басқалармен салыстырғанда жоғары және 50 мМ тұзды стресс кезінде Мо ерітіндісімен өңделген арпа өсімдігінің шығымы бақылау өсімдігімен салыстырғанда жоғары, ал W және Мо+W ерітінділермен өңделген арпа өсімдіктерінің шығымы төмен. 100 мМ тұзды стресс кезінде Мо, W, Мо+ W ерітінділерімен өңделген арпа өсімдігінің шығымы бақылау өсімдігімен салыстырғанда төмен болып келеді Сондықтан 50 мМ тұзды стресс кезінде Мо ерітіндісімен өңдеу арпа өсімдігінің шығымына оң әсер етеді.

Ауыр металлдар әсері кезінде әртүрлі концентрациядағы тұз ерітінділері дәнді дақылдардың тамыр жүйесінің өсуіне және дамуына оңтайлы әсер етеді, өйткені натрий хлор тұзы өсімдікті қажетті мөлшерде иондармен қамтамасыз етеді.

Әдебиет

1. Dadashi M. Salinity effect on seedling growth and yield components of barley // M. Dadashi // *Research Journal of Biological Science.* – 2008. – Vol. 3 (8). – p.812-820.

2. Yousufinia M., Ghasemian A., Asadi O. The effect of NaCl on the growth and Na⁺ and K⁺ content of barley (*Hordeum vulgare*, L.) cultivars /M.Yousufinia, A.Ghasemian, O.Asadi // *Annals of Biological Research.* – 2013. – Vol.4(1). – P.80-85.

3. Sabah N. The effect of salinity on germination, growth characters, and emergence of barley *Hordeum vulgare* L. in different soil textures // N. Sabah // *Journal of Thi-Qar University.* – 2008. – Vol.4, №1. – P.17-26.

4. Tester M, Davenport R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants // *Ann Bot.* – 2003. Vol. 91(5) –p.503-527.

5. Isayenkov S V. Physiological and molecular aspects of salt stress in plants

// *Cytol Genet.* – 2012. -Vol.46(5). –p.302-318.

6. Nabi RBS, Tayade R, Hussain A, et al. Nitric oxide regulates plant responses to drought, salinity, and heavy metal stress // *Environ Exp Bot.* – 2019. –p. 120-133.

7. James RA, Blake C, Byrt CS, Munns R. Major genes for Na⁺ exclusion, *Nax1* and *Nax2* (wheat *HKT1;4* and *HKT1;5*), decrease Na⁺ accumulation in bread wheat leaves under saline and waterlogged conditions // *J Exp Bot.* – 2011. –Vol.62(8) –p.2939-2947.

8. F. Habashi. *Journal of Mining and Metallurgy // Recent trends in extractive metallurgy.* – 2009. – № 1 P. 1-13

9. Тумов А.Ф., Казнина Н.М., Таланова В.В. Тяжелые металлы и растения // *Петрозаводск: Карельский научный центр РАН.* – 2014. – С. 194

10. С.Л. Давыдова, В.И. Тагасов. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века: Учеб. пособие. - М.: Изд-во РУДН. – 2002. – С. 140

11. Astrid Sigel; Helmut Sigel. *Metals Ions in Biological System: Molybdenum and Tungsten: Their Roles in Biological Processes* – 2002. – P. 23

12. Kabata-Pendias. *Trace elements in soils and plants: Fourth edition* – 2010. – P. 17

13. Turnlund J.R. Molybdenum metabolism and requirements in humans // *Metal ions in biological systems.* – 2002. – Vol. 39. – P. 727-739.

14. Stiefel E.I. *The biogeochemistry of molybdenum and tungsten // Metal ions in biological systems.* – 2002. – Vol. 39. – P. 1-29.

15. Farooq M., Wahid A., Siddique K.H.M. Micronutrient application through seed treatments - a review // *J. Soil Sci. Plant Nutr.* – 2012. – Vol. 12, Issue 1. – P. 125-142

16. Harris D., Tripathi R.S., Joshi A. On-farm seed priming to improve crop establishment and yield in direct-seeded rice // *Manila, Philippines: The*

International Rice Institute. – 2002. – P. 231-240

17. Campo R.J., Araujo R.S., Hungria M. *Molybdenum-enriched soybean seeds enhance N accumulation, seed yield, and seed protein content in Brazil // Field Crops Research.* – 2009. – Vol. 110. – P. 219-224.

18. Bevers, L. E., Hagedoorn, P.-L., and Hagen, W. R. *The bioinorganic chemistry of tungsten. Coord Chem Rev.* –2009. – № 253. – P. 269–290.

19. Rothery, R. A., and Weiner, J. H. *Shifting the metallocentric molybdoenzyme paradigm: the importance of pyranopterin coordination // J Biol Inorg Chem.* – 2015. – № 20. – P. 349–372.

20. Mendel R-R. *Cell biology of molybdenum in plants // Plant Cell Rep.* – 2011. –№ 30 (10). – P. 1787-1797.

21 Bittner F. and Mendel R-R. *Cell biology of molybdenum // Cell Biology of Metals and Nutrients, Plant Cell Monographs 17.* – 2010. – P. 118-143

22. Yesbergenova Z. et al. *The plant Mo-hydroxylases aldehyde oxidase and xanthine dehydrogenase have distinct reactive oxygen species signatures and are induced by drought and abscisic acid // Plant.* – 2005. – № 42. – P. 862-876

Сравнительный анализ развития роста и корневой системы растений ячменя под влиянием абиотического стресса

Аннотация

Различные факторы абиотического стресса, такие, как засоленность и тяжелые металлы, негативно влияют на рост и продуктивность растений. Под влиянием факторов абиотического стресса происходит развитие окислительного стресса, нарушений обмена веществ и повреждения клеток, что приводит к снижению урожайности. Негативное влияние солевого стресса на растения является одной из основных причин потери урожайности. Кроме того, высокие концентрации различных тяжелых металлов в почве, включая молибден и вольфрам, отрицательно сказываются на урожайности и морфометрических характеристиках растений. Рост, развитие проростков и корневой системы ячменя, экзогенно обработанных раствором с низкой концентрацией молибдена, по сравнению с контрольными растениями был выше, а при солевом стрессе развитие растений было слабее. Экзогенное применение раствора вольфрама подавляет рост побегов растений и корневой системы ячменя. Обработка раствором вольфрама при солевом стрессе положительно сказывается на урожайности ячменя.

Ключевые слова: молибден, вольфрам, солевой стресс, абиотический стресс.

Comparative analysis of the development of growth and the root system of barley plants under the influence of abiotic stress

Summary

Various abiotic stress factors such as salinity and heavy metals negatively affect productivity of plants. Under the influence of abiotic stress factors, oxidative stress, metabolic disorders and cell damage develop, which leads to a decrease in yield. The negative effect of salt stress on plants is one of the main causes of yield loss. In addition, high concentrations of various heavy metals in the soil, including

molybdenum and tungsten, adversely affect the yield and morphometric characteristics of plants. The growth, development of seedlings and root system of barley exogenously treated with a solution with a low concentration of molybdenum in comparison with control plants was higher, and under salt stress, the development of the plant was weak. Exogenous application of tungsten solution inhibits the growth of plant shoots and barley root system. Treatment with tungsten solution with salt stress has a positive effect on the yield of barley.

Key words: molybdenum, tungsten, salt stress, abiotic stress.

МРНТИ: 68.39.13

РЕЗУЛЬТАТЫ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СВЕЖЕПОЛУЧЕННЫХ И ЗАМОРОЖЕННО-ОТТАЯНЫХ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. К. Бексеитов¹, Т. К. Сейтеуов¹, Б. Атейхан², Н. Н. Кайниденов¹

¹НАО «Toraighyrov University», Павлодар, Казахстан

²НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина»,
Нур-Султан, Казахстан

Аннотация

В статье рассматриваются результаты исследования приживляемости свежеполученных и замороженно-оттаянных эмбрионов при трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота.

Установлено, что извлеченные на 7 сутки после осеменения коров-доноров эмбрионы в 83,3% представлены стадией бластоцисты качества «отличные» и «хорошие». Из 12 исследованных замороженных эмбрионов 2 эмбриона, или 16,7%, определены как стадия компактная морула, качество «отличное», 6 эмбрионов, или 50,0%, как стадия бластоциста качества «отличное», 25,0%, или 3 эмбриона, как стадия бластоциста, качество «хорошее», и 1 эмбрион, или 8,3%, как стадия бластоциста, качество «удовлетворительное». При пересадке бластоцист «отличного» качества свежеполученных эмбрионов приживляемость на 20% выше по сравнению с пересадкой эмбрионов бластоциста, качество «хорошее». По бластоцистам замороженно-оттаянных эмбрионов она составила 50%.

Установлено, что трансплантация свежеполученных и замороженно-оттаянных эмбрионов «отличного» качества является наиболее эффективной.

Ключевые слова: скотоводство, трансплантация эмбрионов, гормон, бластоциста, криоконсервация.

Введение

Актуальной проблемой современного животноводства является полное удовлетворение потребностей населения высококачественными продуктами питания [1].

Одним из самых быстрых и надежных способов воспроизводства сельскохозяйственных животных является технология трансплантации эмбрионов – метод ускоренного воспроизводства крупного рогатого скота, а также проводить строгий отбор и выбраковку животных с учетом их генетического потенциала. В яичниках коров содержится большое количество половых клеток - генетических резервов, что позволяет ускорить воспроизводство крупного рогатого скота на основе использования метода биотехнологии-трансплантации эмбрионов и производства телят-трансплантантов, обладающих высокоценными племенными и продуктивными качествами. В связи с чем производство жизнеспособных эмбрионов и внедрение метода трансплантации имеет важное значение для развития скотоводства, не только в экономическом плане, но и в биологическом – для повышения генетического потенциала отечественного молочного скотоводства, что определяет актуальность исследований в этом направлении [2].

В трансплантации эмбрионов по технологии *in vivo* главным звеном являются полученные в результате индукции

полиовуляции яйцеклетки, прошедшие оплодотворение, образование зиготы и её дальнейшее развитие в течение стадий дробления и бластуляции[3].

Трансплантация эмбрионов открывает огромные возможности в реализации генетического потенциала животных, при использовании индивидуально-направленного генетического резерва с хозяйственно-полезными признаками, с заданными фенотипическими и генотипическими характеристиками, а также последующего максимального размножения их в стадах реципиентов с менее ценными показателями [4].

Несмотря на достигнутые успехи в разработке приемов вызывания множественной овуляции у коров и телок-доноров, технике вымывания и пересадке зародышей, актуальными остаются исследования по оценке качества зародышей, их кратковременному и длительному хранению [5].

Целью исследований являлась оценка показателей биологической полноценности и приживляемости свежеполученных и замороженных эмбрионов, позволяющих повысить эффективность эмбриопересадок.

Материал и методика исследований

Исследования проводились в ТОО «Победа» на коровах симментальской

породы 5-7-летнего возраста, живой массой 550–650 кг с удоем по наивысшей лактации 7–8 тыс. кг молока, средней жирностью 3,90-4,10%, с учетом сроков наступления половой охоты, осложнений при отеле, течения послеродового периода, анатомо-физиологических показателей органов размножения. Использовали лабораторию пункта искусственного осеменения самого хозяйства.

В качестве реципиентов использовались телки живой массой 340-400 кг, менее ценных в племенном отношении, с нормальным развитием органов размножения.

Кормление коров-доноров и реципиентов в хозяйстве осуществляется балансированием по всем питательным и биологически активным веществам. Условия содержания соответствовали зоогигиеническим требованиям.

Для вызывания половой охоты у коров-доноров использовали гормон синтетический простагландин магэстрофан в дозировке 2 мл однократно, для индуцирования суперовуляции у коров-доноров применяли гормональный препарат Плусет, содержащий в своем составе лютеинизирующий и фолликулостимулирующий гормоны. Схема вызывания суперовуляции показана в таблице 1.

Таблица 1. Схема вызывания суперовуляции коров-доноров

Половой цикл коров-доноров	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 простагландин (магэстрофан)	1,0 мл+2,0 мл простагландин (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 из полости матки	

Реципиентов обрабатывали магэстрофаном на третий день после начала стимуляции суперовуляций у доноров. Донорам инъецировали простагландины (магэстрофан) на 4 день вечером. Это делали потому, что половая охота быстрее проявляется у доноров с суперовуляцией, чем у реципиентов.

Осеменение коров-доноров осуществляли двукратно замороженно-оттаянной спермой ректоцервикальным способом с интервалом 10–12 часов, используя сперму быка «Вонторра», «Шамри» с активностью не ниже 4 баллов.

Перед извлечением эмбрионов у коров-доноров ректальным методом определяли наличие и количество желтых тел на яичниках. Основные технологические элементы производства эмбрионов проводили согласно методическим рекомендациям [6].

Эмбрионы оценивали на пригодность по стадии развития, морфологическим характеристикам и качеству на стереомикроскопе марки Nikon SMZ745.

Для замораживания использовали эмбрионы хорошего и отличного качества по пятибалльной оценке. Замораживание эмбрионов проводили в замораживающей машине, в качестве криопротекторов использовали 1,4 М раствор глицерина, 1:5 М – этиленгликоля. Замораживание эмбрионов в ручном режиме проводили от плюс 20°C до минус 7°C со скоростью 1°C в минуту, эквilibрация 3-4 минуты, от минус 7°C до минус 32°C со скоростью 0,3°C в минуту, 10 минут стабилизации при минус 32°C, затем погружали в жидкий азот для хранения.

Эмбрионы оттаивали при температуре плюс 25°C. Эффективность режимов замораживания и оттаивания оценивали по качеству эмбрионов после размораживания и приживляемости после пересадки.

Нехирургическая пересадка эмбрионов проводилась телкам-реципиентам с применением специальных приборов фирмы «Нойштад-Айш».

Результаты исследований

Важным звеном технологии трансплантации эмбрионов у крупнорогатого скота является морфологическая оценка качества эмбрионов. Морфологическое состояние эмбрионов определяют под микроскопом с увеличением 40-60 раз и более. При морфологической оценке эмбрионов крупного рогатого скота учитывали соответствие стадии развития эмбрионов согласно возрасту, отсчет которого вели со дня появления признаков половой охоты, формы зоны пеллюцида и ее целостности. Так же при морфологической оценке учитывали равномерность дробления blastomeres и общее состояние цитоплазмы, при этом большое внимание обращали на прозрачность перивителлинового пространства.

Все полученные эмбрионы разделяли на нормальные, частичной дегенерацией, дегенерированные эмбрионы и неоплодотворенные яйцеклетки. После отбора эмбрионов распределяли по качеству на: отличные, хорошие, удовлетворительные, условно-годные и непригодные для дальнейшей пересадки. Данное распределение напрямую зависит от степени дегенерации, blastomeres, блестящей оболочки и общего состояния эмбрионов [7].

Развитие эмбрионов, полученных на 7 сутки после осеменения коров-доноров представлено в таблице 2.

Таблица 2. Развитие свежеполученных на 7 сутки после осеменения доноров и замороженно-оттаяных эмбрионов

Стадия развития	В том числе (n=12/12)				
	отличные	хорошие	удовлетворительные	условно-годные	непригодные
Свежеполученные эмбрионы					
Морула	-	-	-	-	-
Бластоциста	10	2	-	-	-
Замороженно-оттаяные эмбрионы					
Морула	2	-	-	-	-
Бластоциста	6	3	1	-	-

Из таблицы видно, что среди 7-суточных эмбрионов преобладают ранние бластоцисты, доля которых достигает 83,3%, доля компактной морулы – 16,7% для замороженных эмбрионов, доля расширенной бластоцисты – 16,7%. Наибольший процент ранних бластоцист свободны от прозрачной оболочки.

В промывной жидкости также обнаруживали дегенерированные зародыши и пустые прозрачные оболочки. Таким образом, целесообразнее использовать 7-дневные эмбрионы.

Таблица 3. Качество эмбрионов в зависимости от стадии их развития

Стадия развития	В том числе (n=12/12)				
	отличные	хорошие	удовлетворительные	условно-годные	непригодные
Свежеполученные эмбрионы					
Морула	-	-	-	-	-
Бластоциста	10	2	-	-	-
Замороженно-оттаяные эмбрионы					
Морула	2	-	-	-	-
Бластоциста	6	3	1	-	-

При морфологической оценке качества 7-суточных эмбрионов учитывали: соответствие стадии их развития возрасту, состояние оболочек, перивителлинового пространства, бластомеров, бластополости, характер связи между бластомерами, линейные размеры свежеполученных и замороженно-оттаянных морул и бластоцист.

По морфологическим особенностям отбирали нормально развитые эмбрионы, с частичной дегенерацией. Дегенерированные эмбрионы и неоплодотворенные яйцеклетки выбраковывали. Результаты изучения качества свежеполученных и замороженно-оттаяных эмбрионов в зависимости от стадии их развития приведены в таблице 3.

Из общего числа исследованных свежеполученных эмбрионов 83,3% были

идентифицированы как стадия развития бластоциста качество «отличное» и 16,7% как стадия развития бластоциста, качество «хорошее», соответственно.

Они характеризовались равномерной по ширине оболочкой и состоянием цитоплазмы соответствующей возрасту. Морулы представляли собой скопление бластомеров, не всегда одинаковых по размеру из-за асинхронности дробления. Цитоплазма гомогенная, бластомеры имели полигональную связь. Перивителлиновое пространство свободно от гранул и включений. У бластоцисты хорошо различалась бластополость, клетки дифференцировались на трофо- и эмбриобластические. Перивителлиновое пространство узкое и прозрачная оболочка.

После оттаивания у эмбрионов наблюдали повреждения прозрачной оболочки в виде трещин, сколов, сжатие бластополости. На стадии развития морулы и бластоцисты преобладают эмбрионы «отличного» и «хорошего» качества. Из 12 исследованных замороженных эмбрионов 2 эмбриона, или 16,7%, определены как стадия компактная морула, качество «отличное», 6 эмбрионов, или 50,0% как стадия бластоциста, качество «отличное», 25,0%, или 3 эмбриона, как стадия бластоциста, качество «хорошее», и 1 эмбрион, или 8,3%, как стадия бластоциста, качество «удовлетворительное».

Необходимо отметить, что бластоцисты лучше переносят экстремальные условия глубокого замораживания.

На сегодняшний день технологии получения и трансплантации эмбрионов коров применяются не только в исследовательской работе, но и в практическом воспроизводстве крупного рогатого скота. Однако, показатели стельности после трансплантации эмбрионов редко превышают 50%, а в большинстве случаев и ниже. Безусловно, что на эти показате-

ли оказывают влияние многочисленные факторы, в том числе и локализация имплантированного в рог матки эмбриона.

По имеющимся данным, наступление стельности при пересадке эмбрионов в нижнюю и среднюю треть рога матки составляет 25,0-37,5%, а при их трансплантации в верхнюю треть достигает 40,0-50,0% и более. В этой связи можно сделать предположение, что верхняя треть рога матки представляет собой оптимальное место для имплантации семидневного эмбриона [8].

Эмбрионы после оценки по качеству пересаживали телкам-реципиентам с эстральным циклом, синхронность которого с циклом доноров находилась в пределах ± 12 часов. Пересадку эмбрионов проводили не хирургическим способом, с применением катетеров модификации Кассу в среднюю и верхнюю треть рога матки телок-реципиентов. Приживляемость эмбрионов определяли ректальным способом на 60 день.

Результаты пересадки эмбрионов показали, что их приживляемость в значительной мере определяется качеством эмбрионов (таблица 4).

Таблица 4. Результаты пересадки свежеполученных и замороженно-оттаяных эмбрионов

Стадия развития и качество зародышей	Пересажено	Степеньность, n/%
Свежеполученные эмбрионы		
Бластоцисты	12	8/66,6
отличные	10	7/70,0
хорошие	2	1/50,0
удовлетворительные	-	-
Замороженно-оттаяные		
морулы	2	1/50,0
отличные	2	1/50,0
хорошие	-	-
удовлетворительные	-	-
Бластоцисты	10	4/40,0
отличные	6	3/50,0
хорошие	3	1/33,3
удовлетворительные	1	-

Так, при пересадке бластоцист «отличного» качества свежеполученных эмбрионов стельность составила 70,0%, что на 20,0% выше, чем при пересадке

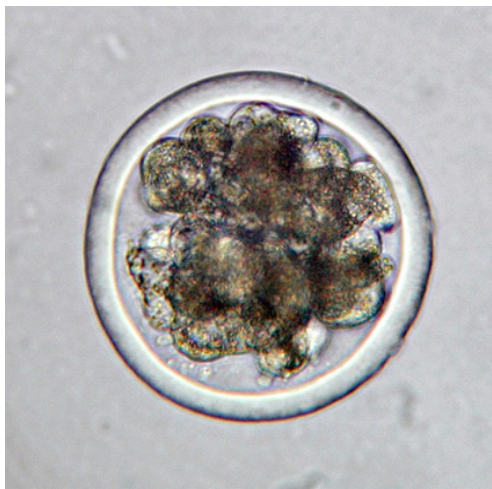


Рисунок 1. Морулы «отличные»

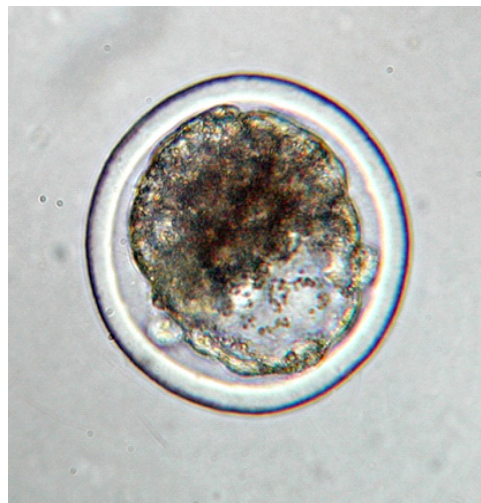


Рисунок 2. Бластоциста «отличные»

бластоцист, оцененных по морфологическим критериям как «хорошего» качества.

Из 2 пересаженных морул «отличного» качества замороженно-оттаяных эмбрионов – 1 эмбрион прижился, или стельность – 50,0%, стельность по бла-

стоцистам «отличного» качества составила 50,0%, что на 16,7% выше, чем стельность от пересаженных бластоцист «хорошего» качества. 1 эмбрион «удовлетворительного» качества не прижился.

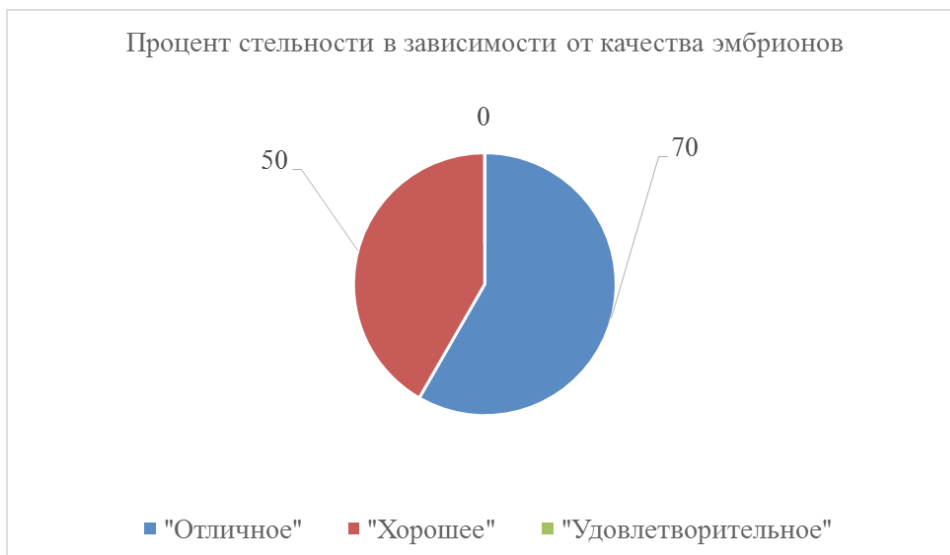


Рисунок 3. Результаты пересадки свежеполученных эмбрионов

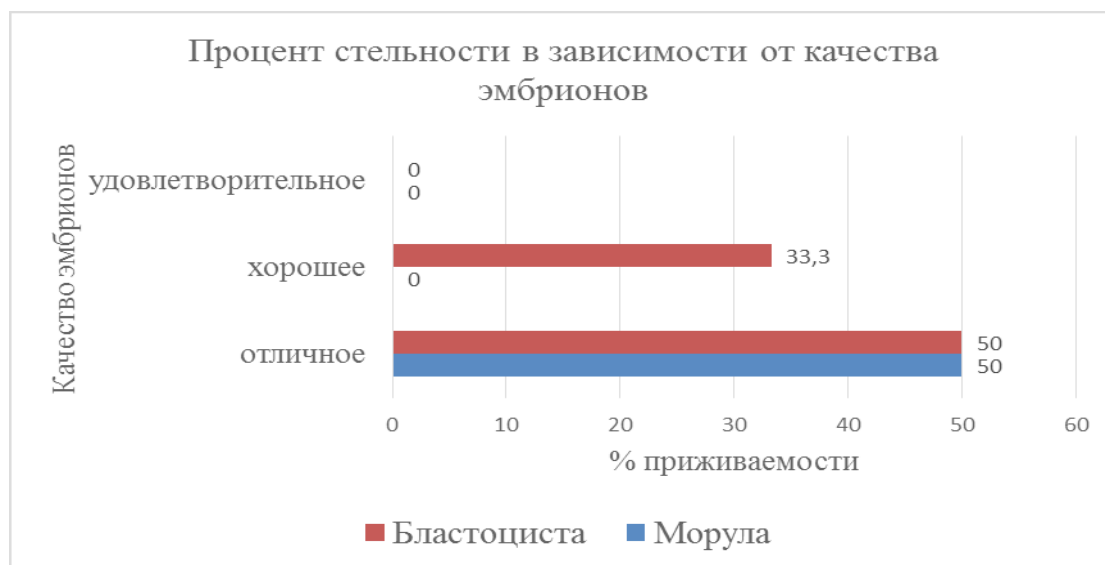


Рисунок 4. Результаты пересадки замороженно-оттаянных эмбрионов

В среднем по проценту стельности можем отметить, стельность от пересадки свежеполученных эмбрионов в среднем 66,6%, от пересадки замороженно-оттаянных – 41,1%.

Таким образом, пересадка свежеполученных и замороженно-оттаянных бластоцист «отличного» качества является более эффективной, так как стельность при этом достигает 70% и 50% соответственно.

Следует отметить так же, что при изучении взаимосвязи качества эмбрионов до замораживания с их жизнеспособностью после оттаивания и приживляемостью после пересадки наблюдали, что оцененные перед замораживанием как «отличные» и «хорошие» эмбрионы после оттаивания были пригодными для пересадки.

Выводы

1. Правильное определение качества эмбрионов обеспечивает высокую их приживляемость и в целом успех пересадки. Этим определяется необходимость разработки доступных и надежных методов оценки качества эмбрионов, основанных на изучении их

морфологии и физиологии на ранних стадиях развития.

2. Из числа свежеполученных эмбрионов 83,3% были в стадии развития бластоциста качество «отличное» и 16,7% как стадия бластоциста, качество «хорошее».

3. Из числа замороженно-оттаянных эмбрионов 16,7% определены как стадия компактная морула, качество «отличное», 6 эмбрионов как стадия бластоциста, качество «отличное», 25% как стадия бластоциста качество «хорошее» и 8,3% как стадия бластоциста, качество «удовлетворительное».

4. В среднем по проценту стельности можем отметить, стельность от пересадки свежеполученных эмбрионов в среднем 66,6%, от пересадки замороженно-оттаянных – 41,6%.

Литература

1. Бригида А. В. Морфологическое обоснование усовершенствованной технологии трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота. дисс. ... канд. биол. наук / А. В. Бригида // Оренбург, 2017 – 161 с.
2. Джамалова Г. А. Биотехнология воспроизводства с основами эмбрио-

инженерии / Г. А. Джамалова, С. Ш. Мирзабеков, Ж. Утесинов. Алматы : – Ғылым, 1996. – 238 с.

3. Аятханұлы М. Мал акушерлігі және көбею биотехнологиясы: оқу құралы. Павлодар: ТОО типография Политон, 2006. – 253 б.

4. Хетагурова Б. Т. Показатели суперовуляции коров-доноров при использовании фертагила, хорулона и прогестерона. / Б. Т. Хетагурова, М. Н. Мамукаев. // Известия ГГАУ. – Владикавказ, 2013 – №51. Ч.1. – С. 76-80.

5. Косовский Г. Ю. Методы коррективы индукции суперовуляции с целью получения оптимального количества эмбрионов, пригодных к трансплантации. / Г. Ю. Косовский, Д. В. Попов, А. В. Бригида. // Ветеринария Кубани, 2015. №5. – С. –15-17.

6. ГОСТ 28424-2014 Средства воспроизводства. Эмбрионы крупного рогатого скота. Технические условия.

7. Эрнст Л. К. Репродукция животных. / Л. К. Эрнст, А. Н. Варнавский. – М. : – 2007. – 282 с.

8. Овчинников А.В., Смылова Н.И. Уровень суперовуляции и качество эмбрионов при применении ФСГ-п, ГСЖК-маротропина и фоллигона. / А.В. Овчинников, Н.И. Смылова // Трансплантация эмбрионов в молочном скотоводстве и овцеводстве, ВИЖ. – Дубровицы, 1985. – С. 16-18.

Павлодар облысы жағдайында жаңадай алынған және қатырылып-ерітілген ірі қара мал эмбриондарын транспланттану нәтижелері

Аңдатпа

Мақалада ірі қара мал эмбриондарын трансплантациялау кезінде жаңадай алынған және қатырылып-ерітілген эмбриондардың жатырда бекуін зерттеу нәтижелері қарастырылған.

Донор сиырларды ұрықтандырғаннан кейін 7 тәулігінде алынған эмбриондардың 83,3%-ы «өте жақсы» және «жақсы» сападағы бластоциста сатысындағы эмбриондарды иеленгендігі анықталды. Зерттелінген барлық 12 қатырылған эмбрионның ішінде 2 эмбрион немесе 16,7 % сапасы «өте жақсы» нығыз морула сатысындағы, 6 эмбрион немесе 50,0 % сапасы «өте жақсы» бластоциста сатысындағы, 3 эмбрион немесе 25,0 % сапасы «жақсы» бластоциста сатысындағы және 1 эмбрион немесе 8,3 % сапасы «қанағаттанарлық». бластоциста сатысындағы эмбриондарды құрады.

Жаңадай алынған бластоциста сатысындағы эмбриондардың «өте жақсы» сападағысын трансплантациялау кезінде бластоциста сатысындағы –«жақсы» сападағы эмбриондарымен салыстырғанда 20,0% жоғары екендігі анықталды. Қатырылып-ерітілген бластоциста сатысындағы эмбриондардың жатырда бекуі 50,0 %-ды құрады.

Жаңадай алынған және қатырылып-ерітілген «өте жақсы» сападағы эмбриондарды трансплантациялау ең тиімді болып табылады.

Түйінді сөздер: ірі қара шаруашылығы, эмбрион трансплантациялау, гормон, бластоциста, криоконсервациялау.

Results of transplantation of freshly obtained and frozen-thawed cattle embryos in the conditions of Pavlodar region

Summary

The article discusses the results of research on the engraftment of freshly obtained and frozen-thawed embryos during transplantation of cattle embryos.

It was established that the embryos extracted on the 7 day after insemination of donor-cows in 83.3 % are represented by the stage of blastocyst of the quality «excellent» and «good». Out of 12 investigated frozen embryos, 16.7 % were defined as the stage of compact morula quality «excellent», 50.0 % – the stage of blastocyst quality

«excellent», 25.0 % – «good», and 8.3 % – blastocyst stage, quality «satisfactory». It was found that when transplanting blastocysts of «excellent» quality of freshly obtained embryos, the pregnancy rate is 20.0 % higher in comparison with the transplantation of blastocyst embryos the quality is «good». The blastocyst pregnancy rate of frozen-thawed embryos was 50.0 %.

It has been shown that transplantation of freshly obtained and a frozen-thawed embryo of «excellent» quality is the effective.

Key words: *cattle breeding, embryo transplantation, hormone, blastocyst, cryopreservation.*

IRSTI: 34.35.51

USING THE BIOGEOCHEMICAL METHOD FOR EVALUATING AGRICULTURAL PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN

G.E. Assylbekova, M.Y. Klimenko

Pavlodar pedagogical university, Pavlodar, Kazakhstan

Summary

Heavy metals have biological activity and toxicity, as well as ability to accumulate in plant and animal organizations, therefore posing a threat to human health. This is facilitated by the growth of technogen pollution of the biosphere and violations of the ecological balance. The prevention of heavy metals in the environment due their adverse effects on the human body is an urgent problem of our time. The negative influence of the environmental factor leads to metabolic disorders in animals, which, as a rule, is accompanied by a decrease in productivity, determination in small quality, and endemic diseases. Recent studies have established a direct relationship between the intake of heavy metals with the feed and water and their content in the resulting milk. As a result, extremely undesirable microelement accumulates in milk products. The bridge dangerous of them are mercury, lead, cadmium, cobalt, nickel, zinc, tin, antimony, copper, molybdenum, vanadium, arsenic.

Keywords: *biogeochemical method, heavy metals, agricultural products.*

Introduction. *Milk is a product of animal origin, a nutritious liquid produced by female mammals for feeding their young. Milk is not considered a drink, but a food. Milk, as a nutritious product and medicinal agent, has been used since antiquity. Hippocrates and Avicenna successfully used milk for the treatment of various diseases, including tuberculosis (consumption), gout and anemia. In Ancient China, milk was*

used to treat diseases related to the mind and nerves. [1]

Milk may differ in composition depending on many factors (animal breed, diet, health status, and so on), but in General, the composition of milk can be described as follows. Milk consists of approximately 87% water and 13% dry matter, which in turn consists of milk fat, protein, milk sugar and minerals.

Milk is rich in vitamins A, D, and group B (B1, B2, B12), macro - and microelements, such as calcium, potassium, phosphorus, magnesium, sodium, fluorine, and iodine.

A distinctive feature of this wonderful product is that the nutrients contained in it are perfectly absorbed by human bodies.

The caloric content of milk, depending on the composition, processing method and other factors, can range from 30 to 80 kcal per 100 grams of product. [3]

Useful properties of milk:

- Milk strengthens the immune system and positively affects almost all human systems and organs.

- It is a good tool for fighting colds.

- According to scientific studies, daily consumption of milk reduces the risk of cardiovascular diseases by 15-20%. Milk helps to reduce pressure, reduces puffiness.

- In addition, milk reduces the likelihood of cancer — bowel cancer and breast cancer.

- Milk positively affects the work of the gastrointestinal tract, lowers acidity, helps to cope with heartburn, useful for gastritis and peptic ulcer disease. In order for milk

to be better absorbed, it must be drunk slowly, in small SIPS.

- Milk reduces the negative effects of salty and acidic foods on the body.

- Reduces the risk of developing diabetes mellitus.

- Milk is very useful for children, as it provides the body with almost all the useful substances necessary for the growth and development of the child, and, of course, is the main source of calcium.

- Milk has a calming effect on the nervous system, helps to cope with insomnia. A glass of warm milk with a spoonful of honey an hour before bedtime is the most popular folk remedy for insomnia.

- Milk is an important product in the diet of people suffering from osteoporosis, as well as a good preventive measure of this disease.

- People who want to get rid of extra pounds, experts recommend that you include milk in your diet. Milk significantly reduces the feeling of hunger. Calcium (according to studies by American scientists) significantly reduces the amount of fat in the body, and conjugated linoleic acid (CLA), contained in milk and dairy products, and blocks the formation of new fat deposits. [5]

The aim of the study is to assess the content of toxic elements in milk (cattle) in the territory of Pavlodar region in a comparative aspect

The following tasks were put forward to carry out the study:

- Study the content of heavy metals in milk

- Identify effective methods for detecting heavy metals in food.

- Compare the concentration of chemical elements in milk from the territory of Pavlodar region using voltammetric and x-ray spectroscopic methods.

- Compare the indicators of geochemical indicators of milk with other biosubstrates (digestive tissues of sheep).

Materials and methods:

- The method of voltammetric inversion. Chemical analyses were performed on the device: TA7, PDP 19m, Adventurer 214 (Method-MU 08-47 / 27).

- X-ray spectral analysis of chemical elements on the BRA-18

If agricultural facilities are located near an industrial city, then one of the negative consequences will be the excess of the maximum permissible concentration of heavy metals in milk.

Thus, the first conducted by an independent comparative analysis of milk samples in a certified laboratory «Irtys-standard», collected from 9 localities in Pavlodar region on heavy metals content (the first year of study - 2017). Conducted x-ray analysis of milk from 10 villages of Pavlodar region at the research center of biocenology and ecological researches of the Pavlodar state pedagogical University (second year of study – 2018.)

Materials and methods. Sampling (collected milk) was made from plastic cones brought from the districts of Pavlodar region.



Figure 1. Sampling points

Sampling from the territory of the Pavlodar region (2017. for voltammetry analysis) was performed at a distance from the urbanized territory of Pavlodar:

- Aqtogay village is located 116 km from the city of Pavlodar
- The village of Pavlodarskoe is located 10 km from the city of Pavlodar
- The village of Irtysh is located 170 km from the city of Pavlodar
- Поселок Zhetekshi village is located 15 km from the city of Pavlodar
- The village Bayanaul is located 225 km from the city of Pavlodar
- Zhelezinka village is located 281 km from the city of Pavlodar
- The village Koktobe is located 114 km from the city of Pavlodar

- Uspenka village is located 91 km from the city of Pavlodar
- The village of Scherbakty is located 88 km from the city of Pavlodar

In 2018. milk samples were taken from 10 localities (for x-ray spectral analysis):

- May district, village of Zhaltyr
- Ekibastuz district. village of Sarykamys
- Akku, Shamshi village
- Ekibastuz district, village of Bayet
- Ekibastuz district, Koyandy village
- Pavlodar district, village of Tolybai
- Aksu district, village. Rebrovka
- Aqtogay district, Spartak village
- Bayanaul district, village of Mycin
- Uspenka district, village of Efremovka

Milk samples were labelled with the following data:

1. The number of samples _____
2. Sample Type _____
3. Collection date _____
4. The time of collection _____
5. Location _____
6. Weather conditions _____
7. Temperature _____
8. Who it was taken by _____

Chemical analysis of milk in the certified laboratory «Irtysk-Standard»

The method includes preparation of milk samples by «wet mineralization» and sequential analysis of the water solution of the sample by inversion voltammetry (IV).

The essence of the technique: In a preliminary electron, accumulator determines the element during the time on the working mercury-film electrode and successive dissolutions accumulated on the element electrode. Each element is dissolved in a certain range of potentials, and the resulting current has the form of a peak. The peak potential identifies the element, and the machine current is proportional to the element concentration. The potentials of the peaks recorded anodic peaks (analytical signal) Zn, Cd, Pb, Cu, on the background of formic acid are respectively equal $(-0.9 \pm 1) \text{V}$; $(-0.6 \pm 0.1) \text{V}$; $(-0.4 \pm 0.1) \text{V}$; $(-0.1 \pm 0.10) \text{V}$.

The mass concentration of elements in the sample is determined by the method of adding controlled solutions of elements.

The General principle of analysis of milk: first, evaluate items with less content, and then-with more, changing the accumulation time, and in some cases, the accumulation potential PB and CD key - is carried out in proportionate to the content of the elements.

In each Cup with a clean background solution (H.9.7), make an aliquot of the sample with $b=0.2-1.0$ treated with

hydrochloric acid and add distilled water. The sample is ready.

Prepared on n. 9,4. in aliquots depends on the concentration of determined elements, the first aliquot to make the minimum. In the program, we set the preparation time (from 30 seconds). Running the «Change» program/Test».

Sample preparation: 2 grams of milk poured into quartz glasses voltammetric analyzer prebeta TA7; burning on the stove (RAP 19 m): 2 grams of milk add concentrated nitric acid and burnt to a black precipitate at a temperature of 450 degrees Celsius and then re-add 2 ml of concentrated nitric acid and concentrated hydrogen peroxide (in order to speed up the process) - all this is repeated 8 times until a white precipitate.

Electrode preparation: mercury is applied to the mercury film electrode and silver chloride electrode. Treated with hydrochloric acid and add pedestrian and water. The sample is ready.

1 stage of analysis-casting

Step 2 of the analysis-determination of the background voltamperogram: add 2 g of milk and 10 ml of water to 3 quartz cups, then 2 ml of concentrated formic acid, add samples (1 ml of sample)- get a voltamperogram

3 stage of analysis-additive. Add a solution of lead (1 mg /dm³) and a solution of cadmium (1 mg/dm³).

Results of tests for the content of heavy metals in milk.

The main conditions for conducting the test are temperature, humidity, atmospheric pressure.

Table 1. Accumulation of cadmium and lead in the territory of Pavlodar region

Sampling points	Heavy metals mg / dm ³			
	Cd (small cattle 0.02)	Excess	Pb (small cattle 0.05)	Exceeding
Aqtogay village (Aqtogay district)	0,007	Norm	1,206	24,12
Pavlodar village (Pavlodar)	NHP	Norm	1,310	26,5
Irtysh village (Irtysh district)	0,011	Norm	0.806	16.12
Zhetekshi village (Pavlodar)	0,009	Norm	1,501	30.02
Bayanaul village (Bayanaul district)	0,006	Norm	0,012	0,24
Zhelezinka village (zhelezinsky district)	0,006	Norm	0.164	3.28
Koktobe Village (May district)	NHP	Norm	0,385	7,7
Uspenka village (Uspensky district)	0,013	Norm	0,206	4,12
Scherbakty village (Scherbakty district)	NHP	Norm	0.096	1.92

The analysis results showed that the permissible concentration (small cattle) - content of cadmium (Cd) in milk in all regions does not exceed the maximum

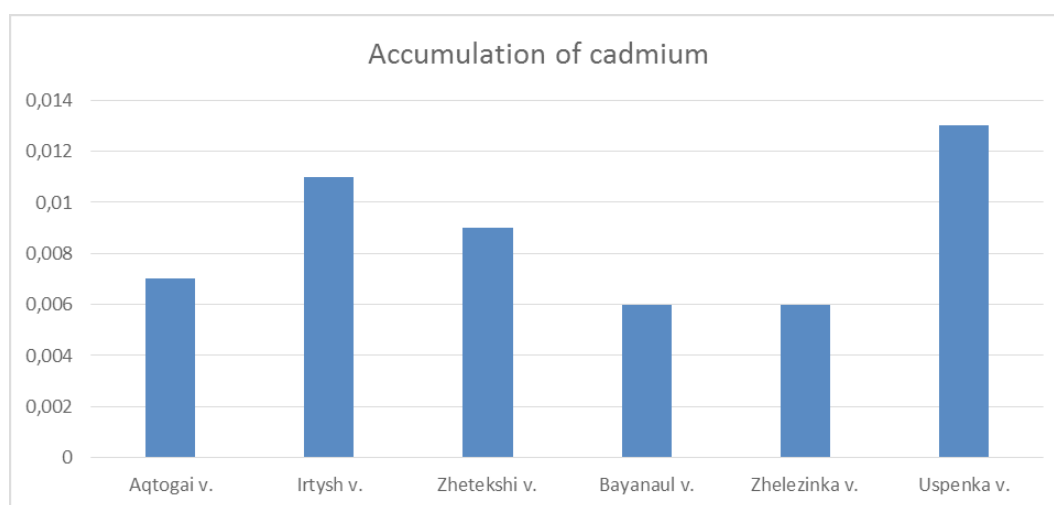


Figure 2. Accumulation of cadmium in cattle milk in Pavlodar region

Lead content (Pb) exceeds the small cattle norms in the village of Aqtogay by 16 times and in the village of Zhetekshi by almost 24.12 times, in the village of Pavlodar by 26.2 times, in the Irtysh district by 16 times and in the village of Zhelezinka in 30.02 times.

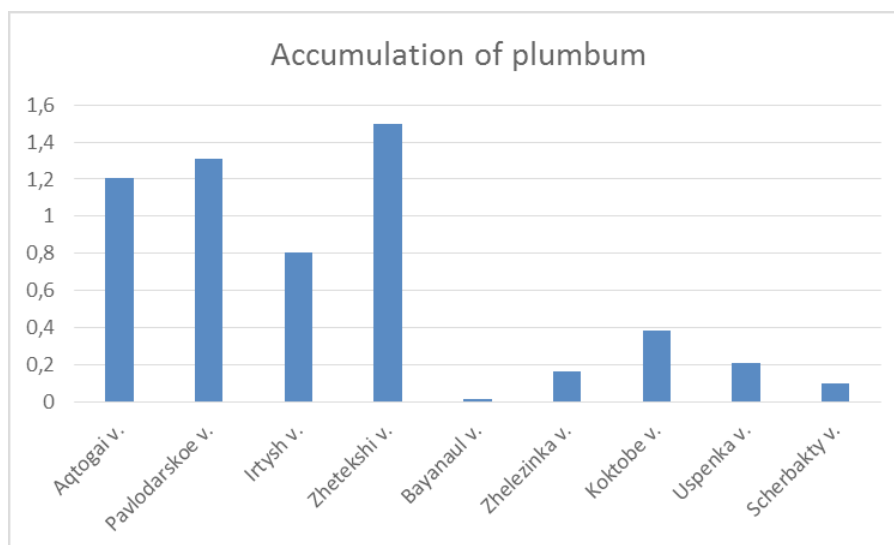


Figure 3. Accumulation of plumbum in cattle milk in the territory of Pavlodar region

The lead content in relation to the cattle is high and only milk with Bayanaul has an accumulation below the small cattle norm - 0.206

This indicates that the location of districts and villages plays an important role in the chemical composition of milk. The comparative content of heavy metals is shown in table 3.

Table 2. Average volume of heavy metals in cow's milk, mg/dm³

№	The territory	under study Cd	The excess of the Cd (average volume among Pavlodar reg. 0.008)	Under study Pb	Excess Pb (average. volume among Pavlodar reg. 0.63)
1	Aqtogay village	0.007	0.8 times	1,206	1,91
2	Pavlodar village		NPS	1,310	2,07
3	Irtysh village	0.011	1.3 times	0.806	1.27
4	Zhetekshi village	0.009	1.0 times	1.501	2.37
5	Bayanaul village	0.006	0.7 times	0.012	Less than average
6	Zhelezinka village	0,006	0,7 times	0,164	Less than average
7	Koktobe village		NPS	0.385	Less than average
8	Uspenka village	0,013	1,5 times	0,206	Less than average
9	Scherbakty village		NPS	0.096	Less than average

The average value of cadmium accumulation in cattle milk in Pavlodar region is 0.008 mg/dm³, the average value of lead in the region was 0.631 mg/dm³ which is 12.62 times higher than the cattle.

X-ray spectral analysis of chemical elements of milk from the territory of Pavlodar region

The analysis was carried out on the basis of the scientific center of biocenology and environmental studies of the Pavlodar state pedagogical University.

The analyzer is a stationary device. Control of the device, spectrum processing and calculation of the content of elements is performed using a PC.

This analysis does not require sample preparation. It is enough to place a properly selected sample in plastic cuvettes, pre-stretched with a special film (Fig. 4)

The action of the analyzer based on the excitation of atoms of a sample of the substance under study by radiation from an x-ray tube, which causes their fluorescence.

Fluorescent radiation from the sample enters a semiconductor detector, where quanta of various energies are converted

into electrical pulses, the amplitude of which is proportional to the energy of the absorbed quanta. The analyzer uses a silicon detector.

Fluorescent radiation from the sample enters a semiconductor detector, where quanta of various energies are converted into electrical pulses, the amplitude of which is proportional to the energy of the absorbed quanta. The analyzer uses a silicon detector. With the help of an analog-to-digital Converter, the sequence of electrical pulses is converted into a spectrum reflecting the energy spectrum of fluorescent radiation from the sample.

Table 3. The content of heavy metals in cow's milk, x-ray method (%)

№	Sampling points	Zn	Ti	Cu	Pb	Cr	Cd
1	May district, Zhaltyr village	21.76	49.18	5.39	0.41	5.54	0.07
2	Ekibastuz district, village Sarkamys	22.53	55.94	5.23	0.42	5.50	0.24
3	Akku district, Shamshy village	21.14	31.74	4.35	0.42	5.65	n/p
4	Ekibastuz district, Bayet village	23.06	61.64	4.85	0.41	5.38	0.40
5	Ekibastuz district, Koyandy village	22.92	58.69	5.01	0.42	5.42	0.07
6	Pavlodar district, Tolybai village	21,78	60,54	5,86	0,41	5,63	n/p
7	Aksu district, Rebrovka village	22.86	40.61	5.76	0.41	5.27	0.40
8	Aqtogay , Spartak village	23.09	51.33	4.26	0.42	5.40	n/p
9	Bayanaul district .Maikain village	21.74	51.77	4.33	0.42	5.52	n/p
10	Uspenska district, Efremovka village	22.46	52.39	4.66	0.42	5.29	n/p

The obtained data showed that the maximum accumulation of toxic elements in milk in the studied areas of the Pavlodar region, allocated:

Pavlodar district (Tolybai v.) Ti_{60,54}, Cr_{5,76}, Cr_{5,63}
 Ekibastuz district (Bayet) - Zn_{23.06}, Ti_{61.64}, Cd_{0.40}

Aksu district (Rebrovka)- C_{of 5.76}, Cd_{of 0.40}

Analyzing the literature data of scientists dealing with environmental issues in the Pavlodar region can be noted that the main specificity of our region for the accumulation of toxic elements is the same (table 4).

Table 4. Geochemical series of elements in biological objects

Scientists	Object	The obtained data
Azhaev G. S.	Snow	Zn, Cr, Sr, Co, Pb, Cd,
Korogod N. P.	Hair	Zn, Kr, Sr, Sb, Ba,
Asylbekova G. E.	Poplar leaves	Cr, Zn, Sr, Sb, Ba, Co.
Geldymamedova E. A.	Vegetable	Cr, Zn, Sr, Cd, Pb, Co

Comparison of geochemical series of chemical elements content in different environments of Pavlodar (soil, snow, vegetables, hair) allows us to identify zinc, chromium, lead, which are found in all biological environments.

On the accumulation of toxic elements in the digestive tissues of pasture sheep in the territory of Pavlodar region (Assylbekova G. E., 2016, PSPU)

Table 5. Content of chemical elements in the stomach of pasture sheep from Pavlodar region

ele- me- nts	Study areas in Pavlodar region (mg / kg)					
	Irtysk	Pavlodar	May	Terenkol	Scherbakty	Bayanaul
Sc	0,01 ± 0,004	0,01 ± 0,004	0,005± 0,0009	0,008± 0,005	0,01 ± 0,003	0,05 ±0,04
Cr	1 ±0,3	1,7 ± 0,9	0,7 ± 0,6	0,4 ± 0,2	1,4 ±0,5	1,4 ± 0,9
Co	0,3 ±0,04	0,3 ±0,04	0,3 ± 0,07	0,3 ± 0,05	0,2 ± 0,02	0,5 ± 0,02
Zn	88,4 ± 8	105,1 ± 4,2	103,4 ± 3	112.2 ± 13,9	93,8 ± 15,3	93,8 ± 14,3

The obtained data allow us to state that the level of accumulation of the studied chemical elements in the stomach tissues reflects the degree of technogen influence of the developed industrial complex of Pavlodar (Pavlodar region) and the adjacent territory of the Semipalatinsk landfill (May and Bayanaul).

Thus, comparative data on the accumulation of toxic elements in milk and other biological substrates have similarities in geochemical specificity. Samples from areas close to the industrial city of Pavlodar (Pavlodar region) have the highest accumulation of chromium and zinc.

Conclusion

The concentration of heavy metals in milk depends on the geographical proximity of industrial enterprises. The closer the study area is located in relation to an industrial city, the higher the concentration of heavy metals in milk. For the safety of agricultural food, it is necessary to control pasture lands for grazing animals, taking into account the distance from industrial areas.

The results of determination of heavy metals in cow's milk show that the content of cadmium and lead in the studied areas of Pavlodar region exceeds the maximum permissible concentration, which is a potential hazard to animal and human health

and is a limiting factor in the production of environmentally safe products. Therefore, it is necessary to regularly monitor the content of heavy metals in the agro-sphere and the animal body and milk, in order to apply, if necessary, methods of elimination in the trophic chain of their migration.

The novelty of the research: for the first time conducted an independent comparative analysis of milk samples in a certified laboratory «Irtysh-standard», collected from 9 localities in Pavlodar region on heavy metals content (the first year of study - 2017). Conducted x-ray analysis of milk from 10 villages of Pavlodar region at the research center of biocenology and ecological researches of the Pavlodar state pedagogical University (second year of study – 2018.)

Conclusion:

- We conducted studies of the content of heavy metals in milk in a comparative aspect. Sampling was carried out from localities taking into account the distance from Pavlodar. Samples of cow's milk from nine districts were examined: Aqtogay village, 116 km from the city of Pavlodar; Pavlodarskoe village, 10 km away; Irtysh village, 170 km away; Zhetekshi village, 15 km away; Bayanaul is 225 km away; Zhelezinka is 281 km away. Koktobe is 114 km away; Uspenka is 91 km away; Scherbakty is 88 km away).

- We conducted an independent analysis for the content of heavy metals (CD, PB) in the certified laboratory «Irtysh-Standard» by the method of inversion voltammetry (from 9 localities). To determine the specificity of the accumulation of elements, the x-ray energy dispersion analyzer bra-18 was studied. these devices are designed for x-ray spectral analysis of chemical elements in milk (from 10 localities).

- Studies have shown that the accumulation of PB exceed the MPC norms: in the village of Aqtogay by 24.12

times, in the village of Pavlodar by 26.2 times, in the village of Zhetekshi by 30.02 times, in the village of Bayanaul by 0.24 times, in Zhelezinka village by 3.21 times, in the village Koktobe by 7.7 times, in the village of Uspenka by 4.12 times, in the village of Scherbakty by 1.92 times.

- All milk samples collected for storage Pb have exceeded the maximum permissible concentration (small cattle). The accumulation of Cd in cow's milk does not exceed the norm, but in the village of Irtysh and in the village of Uspenka the largest amount of this heavy metal.

- X-ray spectral analysis of milk showed the maximum accumulation of toxic elements in the following studied areas of the Pavlodar region:

- o Pavlodar district (Tolybai) Ti60,54, ко5,76, КР 5,63

- o Ekibastuz district (Bayet) - ZN 23.06, Ti 61.64, CD 0.40

- o Aksu district, (Rebrovka) - C of 5.76, KD of 0.40

- Comparative data on the accumulation of toxic elements in milk with other bio substrates (digestive tissues (stomachs) of pasture sheep, leaves, hair, etc.) have similarities in geochemical specificity. Samples from areas close to the industrial city of Pavlodar (Pavlodar region) have the highest accumulation of chromium and zinc.

The results of the study showed that it is necessary to continue studying the chemical composition of milk in all districts of the Pavlodar region.

Literature

1. Дик Е. В., Якупова Д. Б., Сдикова Г. Ж. Анализ некоторых тяжелых металлов в молочных продуктах // Научные достижения биологии, химии, физики: сб. ст. по матер. IX междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2012.

2. «Биохимия молока и молочных продуктов» А.Я. Дуденков, Ю.А. Дуденков. – Москва: «Пищевая промышленность», 2009.
3. Коржумбаева А. Т. Содержание солей тяжелых металлов в молоке, получаемого на территории некоторых районов Карагандинской области // Научные достижения биологии, химии, физики: сб. ст. по матер. IV междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2012.
4. Васильев А. В., Ратников А. Н., Алексахин Р. М. Закономерности перехода радионуклидов и тяжелых металлов в системе почва растение животное продукт животноводства // Химия в сельском хозяйстве № 4. 2011 С. 16—18.
5. Гагарина Л. В. Качество молока и молочных продуктов в техногенной провинции Южного Урала. Выдержки из автореферата диссертации, Уральск, 2004.
6. Методические указания по спектральным методам определения микроэлементов в объектах окружающей среды и биоматериалах при гигиенических исследованиях/ под ред. Ф. Ф. Эрисмана. — М: Медицина, 1987. — 57 с.
7. Поляков А. Д., Логуа М. Т. Некоторые тяжелые металлы в компонентах агробиоценозов Крапивинского района Кемеровской области // Современные проблемы науки и образования. — 2006. — № 3 — С. 105—108.
8. Пудов А. М., Мырзаханов Н. М. Накопление металлов в растениях в условиях открытых разработок марганцевосодержащих руд // Материалы междунаучной конф. Актуальные проблемы физиологии адаптации и санокреатологии биологических систем различного ранга: биология, физиология и биотехнология. Караганда, 2007. С. 98—102.
9. Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия. Учебное пособие/ Алемасова А.С., Рокун А.Н., Шевчук И.А.-Севастополь: «Вебер», 2003.
10. Константинов С.Г. Возможности потенциометрического метода для определения ряда металлов: Тез.докл., Могилёв: Изд-во Могилёвский технологический институт, 2000.
11. Методы анализа пищевых продуктов. Проблемы аналитической химии. - т.VIII/отв. за ред. Клячко Ю.А., Беленький С.М. - М.: Наука, 2008. - 207 с.

Применение биогеохимического метода для оценки сельскохозяйственной продукции животного происхождения

Аннотация

Тяжелые металлы обладают биологической активностью и токсичностью, а также способностью накапливаться в растительных и животных организмах, создавая при этом угрозу здоровью человека. Этому способствует рост техногенного загрязнения биосферы и нарушения экологического равновесия. Распространенность тяжелых металлов в окружающей среде в связи с их неблагоприятным влиянием на организм человека является актуальной проблемой современности. Негативное влияние экологического фактора приводит к нарушениям обмена веществ у животных, что, как правило, сопровождается снижением продуктивности, ухудшением качества молока, эндемическими болезнями. Исследованиями последних лет установлена прямая связь между поступлением тяжелых металлов с кормами и водой и их содержанием в получаемом молоке. В результате в молочном сырье накапливаются крайне нежелательные микроэлементы. К наиболее опасным из них относятся ртуть, свинец, кадмий, кобальт, никель, цинк, олово, сурьма, медь, молибден, ванадий, мышьяк.

Ключевые слова: биогеохимический метод, тяжелые металлы, сельскохозяйственная продукция.

Жануарлардан алынатын ауыл шаруашылығы өнімдерін бағалау үшін биогеохимиялық әдісті қолдану

Аңдатпа

Ауыр металдардың биологиялық белсенділігі мен уыттылығы, сондай-ақ адам денсаулығына қауіп төндіретін өсімдіктер мен жануарлар ағзаларында жинақталу мүмкіндігі бар. Бұған биосфераның техногендік ластануының өсуі және экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуы ықпал етеді. Ауыр металдардың адам ағзасына жағымсыз әсеріне байланысты қоршаған ортада таралуы қазіргі заманның өзекті мәселесі болып табылады. Экологиялық фактордың теріс әсері жануарлардағы метаболизмнің бұзылуына әкеледі, бұл, әдетте, өнімділіктің төмендеуімен, сүт сапасының нашарлауымен және эндемиялық аурулармен бірге жүреді. Соңғы жылдардағы зерттеулер ауыр металдардың жем мен судың түсуі мен олардың алынған сүттегі құрамы арасында тікелей байланыс орнатты. Нәтижесінде сүт шикізатында өте қажет емес микроэлементтер жиналады. Олардың ішіндегі ең қауіптісі сынап, қорғасын, кадмий, кобальт, никель, мырыш, қалайы, сурьма, мыс, молибден, ванадий, мышьяк.

Түйінді сөздер: Биогеохимиялық әдіс, ауыр металдар, ауылшаруашылық өнімдері.

АТЫРАУ ОБЛЫСЫ МЫСАЛЫНДА ТЕХНОГЕНДІК ФАКТОРЛАРДЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

А. Б. Калиева, Д. Н. Оспанов, А. Н. Кукушева,

Г. К. Аманова, М. О. Қабдолла

*«Торайгыров университет» коммерциялық емес акционерлік
қоғамы, Павлодар, Қазақстан*

Аңдатпа

Мақала Атырау облысы бойынша 2017–2019 жж. техногенді факторлардың қоршаған ортаға әсерін бағалауға арналған. Зерттеу жұмыстары үшін Атырау облысы бойынша қала мен кенттер, кен орындары орналасқан және мұнай өндіру кен орындары орналасқан аймақтарының көрсеткіштері «Казгидромет» РМК мен Экологиялық мониторинг департаментінің Қазақстан Республикасының қоршаған орта жай-күйі жөніндегі ақпараттық бюллетендерінен алынды. Алынған көрсеткіштер сараланып, әрбір аймақ бойынша ластаушы заттардың қатары, ауаның жоғары және экстремалды жоғары ластану көрсеткіштері қарастырылды. Көрсеткіштерді саралауда Атырау облысының техногендік факторлармен ластану деңгейі бағаланып, келесі заттармен: топырақтың ауыр металдармен, ал ауаның көміртегі оксидімен, күкірт қостотығымен, азот қостотығымен, азот тотығы мен РМ-10 өлшенетін бөлшектерімен ластанғаны, сонымен қатар ауаның 3 жылдық көрсеткіштері бойынша 2019 жылы экстремалды жоғары ластану дәрежесі өте жоғары болғаны анықталды.

***Түйінді сөздер:** атмосфералық ауа, зиянды заттар, ауыр металдар, азот оксиді, азот қостотығы, көміртегі тотығы, күкіртті сутек*

Мұнай мен газ өндіру кен орындары, кәсіпорындар мен өндіріс орындарының, көлік қозғалыстарының техногенді фактор екені, сонымен қатар осы факторлар қоршаған ортаға өз әсерін тигізетіні көпшілікке мәлім. Бұл өз кезегінде экологиялық мәселелердің бірі болып табылады. Мұнай және газ өндіру жұмыстары кезінде көптеген кен орындарының және де сол аймақтардағы топырақ жамылғысының химиялық, физико-химиялық құрамының өзгеруіне, түрлер құрылымының өзгеруі мен азаюына, фитоценоздардың өнімділігі мен құрылымына, сондай-ақ жануарлар популяциясының кемуімен олардың алып жатқан кеңістіктерінің азаюына әкеліп жатқаны белгілі [1, 2]. Атырау облысы елде құрылымы күрделі кәсіпорындары бар орталықтардың бірі болып табылады. Атырау қаласы бойынша 2019 жылы 930 өнеркәсіптік және коммуналдық нысандары туралы мәліметтер жиналған, солардың ішінде «АМӨЗ» ЖШС, Атырау ЖЭО, «Спецавтобаза» ЖШС мен «Қазмұнайгазбұрғылау» Сервистік бұрғылау кәсіпорны» ЖШС қарастырылған [3]. Ал көлік қозғалысы бойынша мәліметтерде Атырау қаласында жеке меншік көліктер санның 82195 құраса, заңды тұлғалардың көлік түрлерінің жалпы саны 17760 құрады [4]. Бір жеңіл көлік ауаға сағатына шамамен 6–10 м² улы газ бөлсе, онда бірнеше мыңдаған көліктен одан да көп улы газ бөлінетіні

айдан анық. Бірақ жолдағы бір автокөлік қоршаған ортаға зиян келтірмейді, яғни зиян қоршаған ортаның ластануына қозғалыс жылдамдығы, көліктер санымен, жолдардағы кептелістер көп әсерін тигізетіндігін көруге болады [5]. Қоршаған ортаға техногенді әсер етулер стандарттар мен нормативтер көрсеткіштері арқылы бақыланады [6].

Сондықтан техногендік факторлардың қоршаған ортаға берілетін әсерлерін қарастыру өзекті мәселе болып табылады. Зерттеу мақсаты Атырау облысындағы қоршаған ортаға техногендік факторлардың әсерлерін бағалау болып табылады.

Атырау облысы бойынша қоршаған орта жағдайын бағалау үшін облыс бойынша соңғы 2017–2019 жылдар бойынша алынған көрсеткіштер бойынша атмосфералық ауа мен топырақтың жай-күйі бағаланды. Көрсеткіштер «Казгидромет» РМК мен Экологиялық мониторинг департаментінің Қазақстан Республикасының қоршаған орта

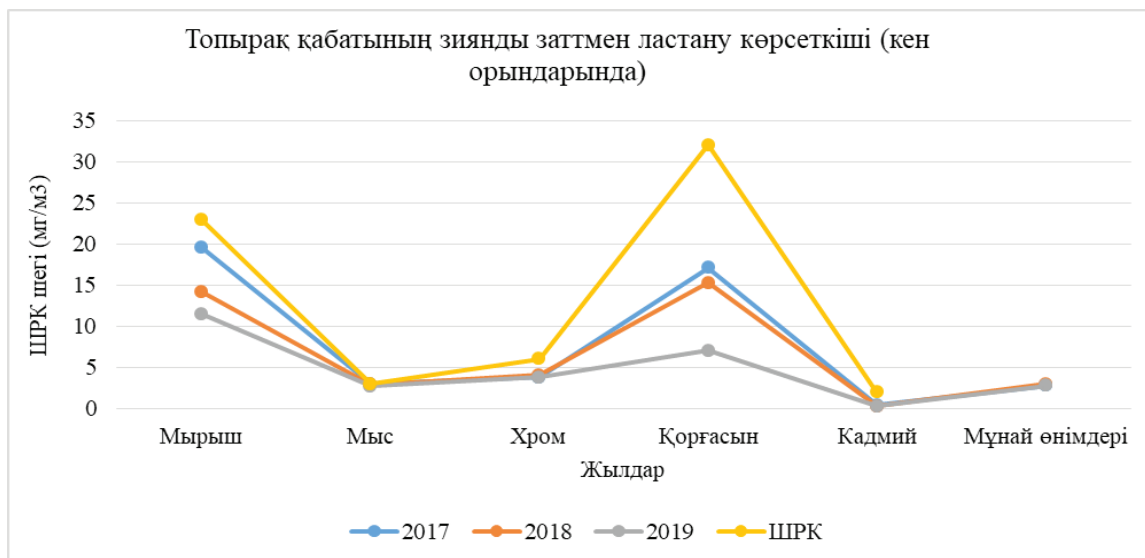
жай-күйі жөніндегі ақпараттық бюллетендерінен алынды. Орта жағдайын қарастыруда кен орындары орналасқан аймақтардың, қала аумағының, мұнай және газ кен орындарының айналасындағы ауа мен топырақтың жай-күйі сараланды.

Топырақ қабатының қала аумағы бойынша алынған сынамаларынан 1-сызбанұсқада көрсетіліп тұрғандай мырыш және мыс ШРК-дан асу еселіктері байқалған, яғни 2017 жылы мырыш бойынша 38,9 мг/кг, ал мыс 9,5 мг/кг құрады – бұл мырыштың ШРК-дан 1,7 есе, мыстың 3,2 есе асқан. Осы екі металл бойынша 2018 жылы да асу еселіктері байқалды, яғни мырыш 1,5 есе, мыс 2,7 есе асқан, қалған ауыр металдар бойынша асу еселіктері байқалмаған. Ал 2019 жылы алынған топырақ сынамаларынан ауыр металдар бойынша ШРК-дан аспағаны көрсетіліп тұр.



1 сызбанұсқа. Қала аумағы бойынша топырақ қабатының зиянды заттармен ластануы

Кен орындары орналасқан аймақтардағы топырақ қабатының ластану деңгейін қарастыруда, Солтүстік Каспийдегі Жанбай, Забурунье, Доссор, Мақат, Қосшағыл орындары бойынша алынған сынамалар нәтижелері төмендегі 2-сызбанұсқада бейнеленген. Сызбанұсқадан көрініп тұрғандай ауыр металдардың ШРК-дан асқан еселіктері байқалған жоқ.



2 сызбанұсқа. Кен орындары орналасқан аймақтардағы топырақ қабатының зиянды заттармен ластануы

Атырау облысы бойынша қоршаған орта жағдайын бағалау үшін облыс бойынша соңғы 2017–2019 жылдар бойынша алынған көрсеткіштерді саралау кезінде атмосфералық ауаның зиянды заттармен ластануы:

1) қала ішіндегі көліктер кептелісі нәтижесінде бензин мен дизелдік отындардың көптеп бөлінуінен қалалардың жазық жерлерде орналасуы мен желдің көтерілуіне қарамастан, ауада зиянды заттардың жоғары концентрациясының жиналуымен;

2) облыс аймағында орналасқан кен өндіріс орындарының ауаға көп мөлшерде зиянды заттарды бөлінуімен;

3) ауа қабатында зиянды заттардың желдің жоқтығынан көптеп жиналуымен түсіндіріледі.

Атмосфералық ауаның ластану көрсеткіштері атмосфералық ауаның ластану деңгейі, химиялық қосылыстардың ШРК деңгейімен салыстырылуымен бағаланады (мг/м³, мкг/м³).

Атырау облысы бойынша соңғы 3 жыл ішіндегі қоршаған ортаның жайкүйін салыстыру деректері төмендегі 3 және 4-сызбанұсқаларда берілген.



3 сызбанұсқа. Атырау облысының 3 жылғы ластану деңгейі (СИ бойынша)

Бұл диаграммадан көретініміз:

- Атырау қаласы бойынша 2017 жылғы атмосфералық ауаның ластану деңгейі төмен, СИ=17 (>10 өте жоғары деңгей), ЕЖҚ=8 % (көтеріңкі деңгей) болды. Ал 2018 атмосфералық ауаның ластану деңгейі жоғары болып, СИ=52 (күкіртті сутек бойынша өте жоғары деңгей) және осы күкіртті сутек деңгейі ЕЖҚ=18 %-ға сәйкес болған (өте жоғары деңгей). Ал, 2019 жылы Атырау облысының атмосфералық ауа ластану деңгейі жоғары болып бағаланған.

- Құлсары қаласы бойынша 2017 жылдың атмосфералық ауаның ластану деңгейі төмен болған. 2018 жылы атмосфералық ауаның ластану деңгейі көтеріңкі, СИ=2 (көтеріңкі деңгей) болған. Ал, 2019 жыл бойынша атмосфералық ауа ластану деңгейі көтеріңкі болса, СИ=9,3 (жоғары деңгей). 2017–2019 жж. ЕЖҚ мәні Құлсары қаласы бойынша төмен деңгей болып бағаланған.



4 сызбанұсқа. Атырау облысының 3 жылғы ластану деңгейі (ЕЖҚ бойынша)



5 сызбанұсқа. Атырау қ. Атмосфералық ауаның жоғары және экстремалды жоғары ластануының 3 жылдық көрсеткіштері

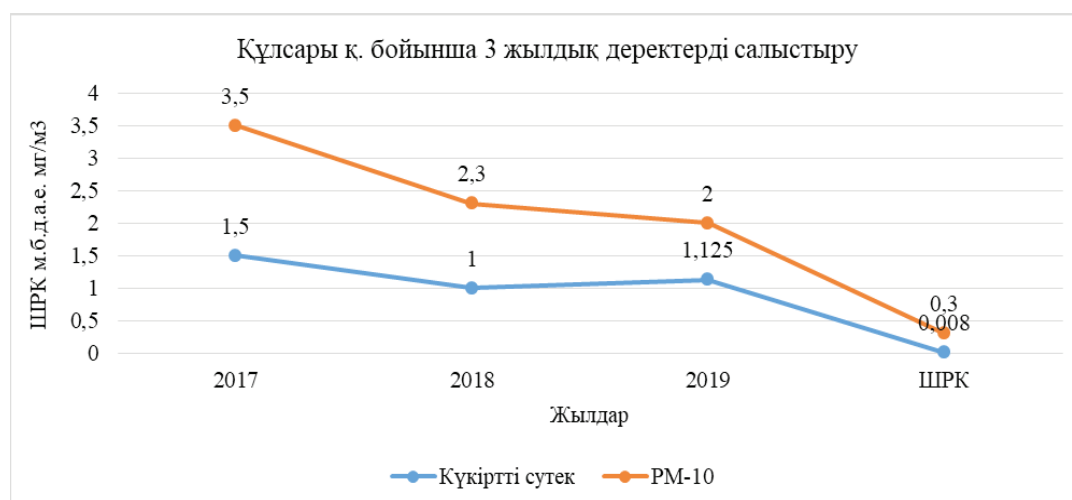
Жоғарыдағы 5-сызбанұсқадан:
 - 2018 жылы ЭЖЛ-ң ең жоғарғы көрсеткіштері сәуір мен қараша айларында байқалған. Жалпы 2018 жыл бойы салыстырмалы түрде ЭЖЛ көрсеткіштері бір деңгейде атмосфералық ауаны ластаған.

- 2019 жылы қыс айларында ЭЖЛ көрсеткіштері бір деңгейде болса, наурыз айынан бастап бұл көрсеткіштер бірнеше есеге көбейген. Шілде айында ЭЖЛ деңгейі 132,12 ШРКм.б.д.а.е. көрсетсе, қыркүйек айында ЭЖЛ көрсеткішінің соңғы 3 жыл ішіндегі

ең максималды шегі тіркелген (178 ШРКм.б.д.а.е.).

Жалпы 2017–2018 жылдармен салыстырғанда 2019 жылы атмосфералық ауаның экстремалды жоғары ластануының дәрежесі өте жоғары болған.

Сонымен қатар Атырау облысының бірнеше қалаларында, мұнай мен кен өндіру орындары орналасқан аймақтардағы соңғы 2017–2019 жылдардағы алынған көрсеткіштер бойынша салыстырулар жасалып, төмендегі келесі нәтижелер алынды.



3 сызбанұсқа. Құлсары қаласы бойынша атмосфералық ауаның ластануы

Атырау облысы бойынша атмосфералық ауаның келесі зиянды заттармен – азот және күкірт қостотықтарымен, көміртегі тотығымен, формальдегид және күкіртті сутекпен, өлшенетін бөлшектермен, фенол, аммиакпен ластануы болды. 2017 жылы Құлсары қаласында РМ-10 өлшенетін бөлшектерінің (ары қарай – РМ-10) максималды концентрациясы 3,5 есе асса, күкіртті сутектің концентрациясы 1,5 ШРКм.б.д.а.е. көрсеткен.

РМ-10 концентрациялары 2018–2019 жылдары бірқалыпты көлемде болған, бірақ:

- 2018 жылы РМ-10 концентрациясы 2,3 ШРКм.б. д.а.е., ал күкіртті сутегінің концентрациясы 1,0 ШРК;

- 2019 жылы РМ-10 концентрациясы 2,0 ШРКм.б.д.а.е., ал күкіртті сутегінің көрсеткіші 1,125 ШРКм.б.д.а.е. құраған.

Осыдан, 2017 жылы 2018–2019 жылдарға қарағанда зиянды заттардың атмосфералық ауа құрамында көп мөлшерде байқалған (3-сызбанұсқа).



4 сызбанұсқа. Жаңа Қаратон кенті бойынша атмосфералық ауаның ластануы

Жаңа Қаратон кентінің атмосфералық ауасы сынамаларынан алынған көрсеткіштер бойынша 2017 жылы күкіртті сутектің концентрациясы 1,1 ШРКм.б.д.а.е. көрсетсе, РМ-10 концентрациясы 2017–2018 жылдары 2,0 ШРК құрады. Күкіртті сутектің 2018 жылы шектеулі рұқсат етілген концентрация-

сынан асуы байқалмады. Ал 2019 жылы РМ-10 концентрациясы ең жоғарғы шегі 1,67 ШРКм.б.д.а.е. болса, күкіртті сутек 1,125 ШРКм.б.д.а.е. құраған (4-сызбанұсқа).



5 сызбанұсқа. Ганюшкино ауылы бойынша атмосфералық ауаның ластану деңгейі

Ганюшкино ауылының 3 жылдық бақылау деректері бойынша атмосфералық ауаның жағдайын қарастыруда 2017 жылы PM-10 концентрациясының максималды көрсеткіші 2,3 ШРКм.б.д.а.е. көрсетсе, 2018–2019 жылдары оның мөлшері 2,0 ШРК-ға дейін төмендеді. Ал күкіртті сутекпен ластануы байқалған жоқ (5-сызбанұсқа).

Атырау облысының кен орындары орналасқан аймақтардың атмосфералық ауасының жағдайын бағалауда келесі

кен орындарынан бақылау сынамалары алынған: Жанбай, Забурунье, Мақат, Доссор және Қосшағыл кен орындары. 6-сызбанұсқада көрсетіліп тұрғандай:

- 2017 жылы кен орындарында PM-10 концентрациясы – 1,4 ШРК, күкіртті сутек – 1,3 ШРК;

- 2018 жылы PM-10 концентрациясы – 1,2 ШРК, күкіртті сутек – 1,0 ШРК;

- 2019 жылы PM-10 концентрациясы – 2,4 ШРК, күкіртті сутек 1,125 ШРК құраған.



6 сызбанұсқа. Кен орындарындағы атмосфералық ауаның ластану деңгейі

Соңғы 3 жылдық бақылау деректерінен қалған ластаушы заттардың, яғни азот және күкірт қостотықтарының, көміртегі оксидінің, аммиактың концентрациялары шектеулі рұқсат етілген концентрациясы мөлшерінен аспаған.

Мұнай өндіру аумақтарындағы «Аджип» ККО станциялары мен «АМӨЗ» станцияларынан алынған мәліметтер

бойынша атмосфералық ауаның жай-күйі сараланған.

«Аджип» ККО бойынша 20 станция таңдалынып, солардың мәліметтерінен шектеулі рұқсат етілген концентрациядан асқан зиянды заттардың көрсеткіштері 1–5 кестелерде жиналып көрсетілген.

1 кесте. Көміртегі оксидінің атмосфералық ауаны ластау көрсеткіштері

№	АСМС станцияларының атауы	ШРК _{м.б.} мг/м ³	Жылдардағы ЭЖЛ көрсеткіштері, мг/м ³		
			2017	2018	2019
1	«Тұрғын» қалашығы	5,0	19,9	7,78	3,5977
2	Авангард	5,0	16,3	8,34	12,683
3	Әкімдік	5,0	19,7	20,77	6,9661
4	Болашақ Шығыс	5,0	1,0	1,43	0,741
5	Болашақ Батыс	5,0	2,0	2,44	0,8727
6	Болашақ Солтүстік	5,0	1,5	23,18	0,8323
7	Болашақ Оңтүстік	5,0	3,8	3,81	286,2
8	Вест Ойл	5,0	1,4	4,3	1,7471
9	Восток	5,0	4,3	4,57	8,9466
10	Доссор	5,0	2,5	1,767	1,9906
11	Загородная	5,0	3,8	7,76	15,2277
12	Мақат к.	5,0	8,0	1,826	2,1124
13	Ескене к.	5,0	10,4	0,6	0,8042
14	Привокзальный	5,0	8,3	8,132	1,8651
15	Самал	5,0	1,3	2,23	2,0443
16	Ескене ст.	5,0	0,6	3,25	0,9468
17	Қарабатан	5,0	1,4	1,57	0,9995
18	Таскескен	5,0	2,4	0,89	1,7808
19	ТКА	5,0	1,9	3,508	1,8156
20	Шағалы	5,0	7,0	6,55	3,5381

**Шектеулі рұқсат етілген деңгейден асқан көрсеткіштер «қаныққан» шрифтімен көрсетілген*

2017 жылы көміртегі оксидінің (СО) концентрациясының ШРК деңгейінен «Тұрғын» қалашығы, Авангард, Әкімдік, Мақат кентінде, Ескене кентінде, Привокзальный мен Шағалы станцияларында бірнеше есе асуы тіркелген. 2018 жылы «Тұрғын» қалашығы, Авангард,

Әкімдік, Болашақ Солтүстік, Загородная, Привокзальный мен Шағалы станцияларында байқалса, ал 2019 жылы Авангард, Әкімдік, Болашақ Оңтүстік, Восток пен Загородная станцияларында ШРК-дан асуы байқалған (1-кесте).

2 кесте. Көміртегі қостотығының атмосфералық ауаны
ластау көрсеткіштері

№	АСМС станцияларының атауы	ШРҚ _{м.б.} мг/м ³	Жылдардағы ЭЖЛ көрсеткіштері, мг/м ³		
			2017	2018	2019
1	«Тұрғын» қалашығы	0,5	1,03	0,51	0,3458
2	Авангард	0,5	0,062	0,156	0,7149
3	Әкімдік	0,5	1,049	0,75	0,6309
4	Болашақ Шығыс	0,5	0,469	0,6	0,1966
5	Болашақ Батыс	0,5	0,233	0,12	0,1173
6	Болашақ Солтүстік	0,5	0,066	0,292	0,1042
7	Болашақ Оңтүстік	0,5	0,225	0,13	0,1317
8	Вест Ойл	0,5	0,259	0,12	0,2078
9	Восток	0,5	0,128	0,169	89,0
10	Доссор	0,5	0,021	0,006	0,0131
11	Загородная	0,5	0,563	0,7	0,4283
12	Мақат к.	0,5	0,015	0,014	0,2991
13	Ескене к.	0,5	0,595	0,043	0,1838
14	Привокзальный	0,5	0,02	0,189	0,4633
15	Самал	0,5	0,039	0,006	0,0112
16	Ескене ст.	0,5	0,056	0,33	0,04
17	Қарабаган	0,5	0,339	0,133	0,0625
18	Таскескен	0,5	0,084	0,32	0,0433
19	ТКА	0,5	0,045	0,14	0,1299
20	Шағалы	0,5	0,615	0,5	0,0567

**Шектеулі рұқсат етілген деңгейден асқан көрсеткіштер «қаныққан» шрифтпен көрсетілген*

2017–2019 жж. күкірт қостотығының (SO₂) көрсеткіштерін қарастыруда, 2-кестеде көрсетілгендей, 3 жыл бойы Әкімдік станциясында есе асулар байқалған, ал:

- «Тұрғын» қалашығында 2017 жылы 1,03 мг/м³-ты, 2018 жылы 0,51 мг/м³-ты;

- Авангардта 2019 жылы 0,7149 мг/м³-ты, 2017 жылы Ескене к. 0,595 мг/м³-

ты, Шағалыда 0,615 мг/м³-ты, Болашақ Шығыс станциясында 2018 жылы 0,6 мг/м³-ты;

- Загородная станциясында 2017 жылы 0,563 мг/м³-ты, 2018 жылы 0,7 мг/м³-ты;

- Восток станциясында 2019 жылы 89,0 мг/м³-ты (ең жоғарғы ластану көрсеткіші болды) құраған.

3 кесте. Күкірт сутегінің атмосфералық ауаны ластау көрсеткіштері

№	АСМС станцияларының атауы	ШРК _{м.б.} мг/ м ³	Жылдардағы ЭЖЛ көрсеткіштері, мг/м ³		
			2017	2018	2019
1	«Тұрғын» қалашығы	0,008	0,126	0,47	0,1574
2	Авангард	0,008	0,114	0,67	0,1818
3	Әкімдік	0,008	0,207	0,57	0,123
4	Болашақ Шығыс	0,008	0,034	0,056	0,2827
5	Болашақ Батыс	0,008	0,084	0,19	0,8546
6	Болашақ Солтүстік	0,008	0,034	0,483	0,1502
7	Болашақ Оңтүстік	0,008	0,059	0,141	0,1743
8	Вест Ойл	0,008	1,07	1,07	0,7766
9	Восток	0,008	0,095	0,174	0,4791
10	Доссор	0,008	0,013	0,007	0,046
11	Загородная	0,008	0,095	0,75	0,1634
12	Мақат к.	0,008	0,022	0,085	0,1074
13	Ескене к.	0,008	0,618	0,019	0,0532
14	Привокзальный	0,008	0,056	0,273	0,2124
15	Самал	0,008	0,021	0,1	0,0776
16	Ескене ст.	0,008	0,011	0,007	0,0689
17	Қарабатан	0,008	0,006	0,042	0,3034
18	Таскескен	0,008	0,019	0,038	0,0988
19	ТКА	0,008	0,03	0,16	0,0766
20	Шағалы	0,008	0,766	0,4	0,0789

**Шектеулі рұқсат етілген деңгейден асқан көрсеткіштер «қаныққан» шрифтімен көрсетілген*

«Аджи́п» ККО станцияларында күкірт сутегінің (H₂S) ШРК-дана асуының ең төменгі көрсеткіші 0,011 мг/м³-ты құраса, ең жоғарғы ластану көрсеткіші 1,07 мг/м³-ты құраған (3-кесте).

4 кесте . Азот диоксидінің атмосфералық ауаны ластау көрсеткіштері

№	АСМС станцияларының атауы	ШРК _{м.б.} мг/м ³	Жылдардағы ЭЖЛ көрсеткіштері, мг/м ³		
			2017	2018	2019
1	«Тұрғын» қалашығы	0,2	0,1	0,09	0,0969
2	Авангард	0,2	0,3	0,1	0,1116
3	Әкімдік	0,2	0,1	0,104	0,1581
4	Болашақ Шығыс	0,2	0,0	0,03	0,0585
5	Болашақ Батыс	0,2	0,2	0,045	0,2064
6	Болашақ Солтүстік	0,2	0,0	0,17	0,0351
7	Болашақ Оңтүстік	0,2	0,3	0,1	0,15
8	Вест Ойл	0,2	0,2	0,26	0,0858
9	Восток	0,2	0,1	0,27	0,221
10	Доссор	0,2	0,0	0,071	0,0802
11	Загородная	0,2	0,1	0,142	0,1496
12	Мақат к.	0,2	0,1	0,089	0,0935
13	Ескене к.	0,2	0,1	0,03	0,0423
14	Привокзальный	0,2	0,1	0,088	0,0955
15	Самал	0,2	0,1	0,074	0,0582
16	Ескене ст.	0,2	0,1	0,044	0,0577
17	Қарабатан	0,2	0,1	0,16	0,1605
18	Таскескен	0,2	0,1	0,063	0,0967
19	ТКА	0,2	0,1	0,103	0,0744
20	Шағалы	0,2	0,1	0,085	0,1065

**Шектеулі рұқсат етілген деңгейден асқан көрсеткіштер «қаныққан» шрифтімен көрсетілген*

Ауаның азот диоксидімен (NO₂) ластануы Аджип ККО станцияларының бесеуінде байқалған:

- Авангардта 2017 жылы көрсеткіш 0,3 мг/м³-ты;

- Болашақ Батыс станциясында 2017 жылы 0,2 мг/м³-ты, 2019 жылы 0,2064 мг/м³-ты;

- Болашақ Оңтүстік станциясында 2017 жылы 0,3 мг/м³-ты;

- Вест Ойлда 2018 жылы 0,26 мг/м³-ты;

- Востокта 2018 жылы 0,27 мг/м³-ты, 2019 жылы 0,221 мг/м³-ты құраған. Бұдан жоғары ластану деңгейі 1,5 есені құрады.

5 кесте . Азот тотығымен атмосфералық ауаны ластау көрсеткіштері

№	АСМС станцияларының атауы	ШРК _{м.б.} мг/м ³	Жылдардағы ЭЖЛ көрсеткіштері, мг/м ³		
			2017	2018	2019
1	«Тұрғын» қалашығы	0,4	0,9	0,623	0,3349
2	Авангард	0,4	0,5	0,285	0,2603
3	Әкімдік	0,4	0,8	0,513	0,4749
4	Болашақ Шығыс	0,4	0,0	0,004	0,0213
5	Болашақ Батыс	0,4	0,1	0,017	0,2901
6	Болашақ Солтүстік	0,4	0,0	0,6184	0,0386
7	Болашақ Оңтүстік	0,4	0,0	0,19	0,0947
8	Вест Ойл	0,4	0,2	0,11	0,0852
9	Восток	0,4	0,3	0,402	0,7638
10	Доссор	0,4	0,0	0,0486	0,212
11	Загородная	0,4	0,5	0,44	0,4907
12	Мақат к.	0,4	0,2	0,209	0,2874
13	Ескене к.	0,4	0,3	0,008	0,0255
14	Привокзальный	0,4	0,3	0,29	0,3301
15	Самал	0,4	0,2	0,093	0,102
16	Ескене ст.	0,4	0,1	0,15	0,0782
17	Қарабатан	0,4	0,2	0,493	0,521
18	Таскескен	0,4	0,5	0,152	0,2508
19	ТКА	0,4	0,1	0,2464	0,581
20	Шағалы	0,4	0,6	0,35	0,1947

**Шектеулі рұқсат етілген деңгейден асқан көрсеткіштер «қаныққан» шрифтімен көрсетілген*

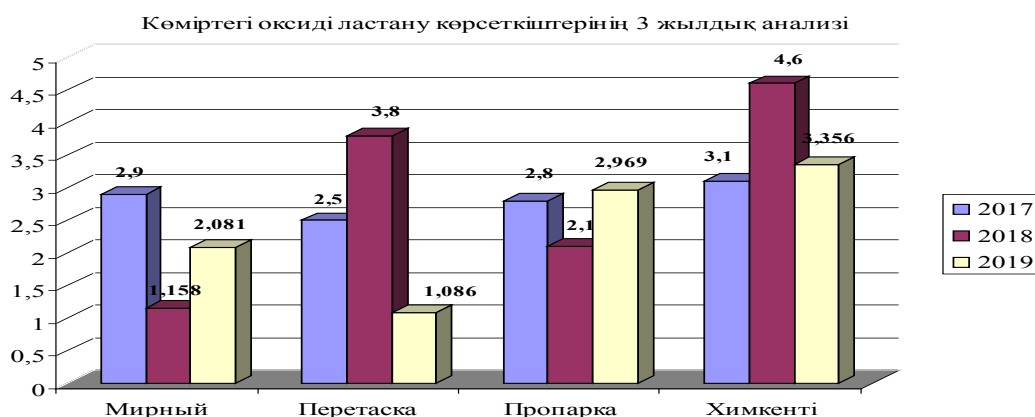
Атмосфералық ауаның азот тотығымен (NO) ластануы 5-кестеде көрініп тұрғандай байқалды. 2017–2019 жылдары Әкімдік станциясында шектеулі рұқсат етілген концентрациядан асқан, бірақ 2 есе асудан 1,187 есеге асуға дейін төмендеген. Ал Загородная станциясында 1,25 есе асудан 1,22 есе асуға дейін төмендеген. Восток станциясында крісінше 2017 жылы асу байқалмаған, бірақ 2018 жылы 1,005 есе және 2019 жылы 1,9 есеге асқаны көрініп тұр. Сонымен қатар:

- «Тұрғын» қалашығында 2017–2018 жж. 2,25 есе асудан 1,55 есеге түскен, ал 2019 жылы асу байқалмады;

- Болашақ Солтүстік станциясында 2018 жылы ғана 1,54 есе асу;

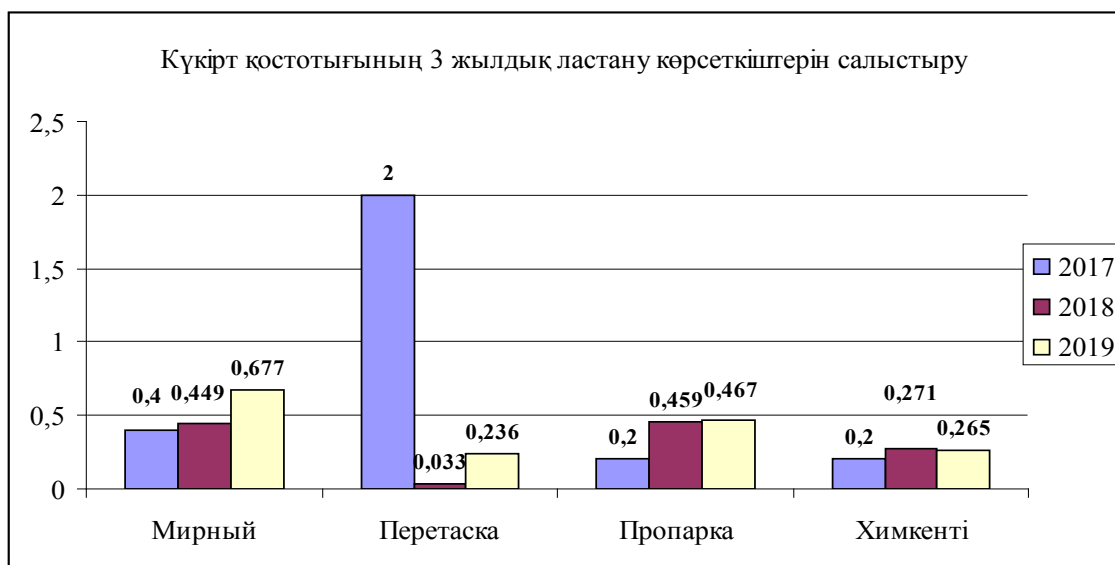
- Авангард станциясында тек 2017 жылы 1,25 есе асу байқалды.

Мұнай өндіру аумағындағы атмосфералық ауаның жай-күйін бағалау үшін «Мирный», «Перетаска», «Химкенті» және «Пропарка» станцияларында үздіксіз тәртіпте бақылаулар жүргізілді. Осы станциялар бойынша 2017–2019 жылдардағы алынған көрсеткіштер сараланып, төмендегі 7–11 сызбанұсқаларда бейнеленген.



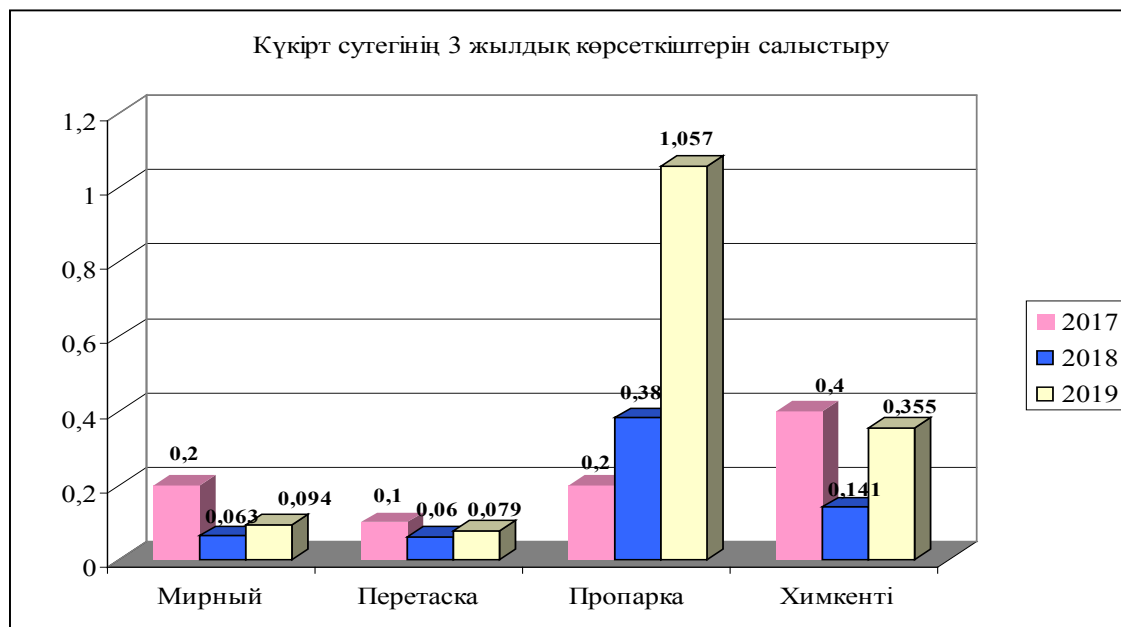
7 сызбанұсқа. АМӨЗ деректері бойынша көміртегі оксидімен ластану көрсеткіштері

Көміртегі оксидінің (CO) шектеулі құрамында көміртегі оксидінің рұқсат етілген көрсеткіші 5 мг/м³- етілген нормадан асуы байқалған жоқ ты құрайды, яғни атмосфералық ауа (7-сызбанұсқа).



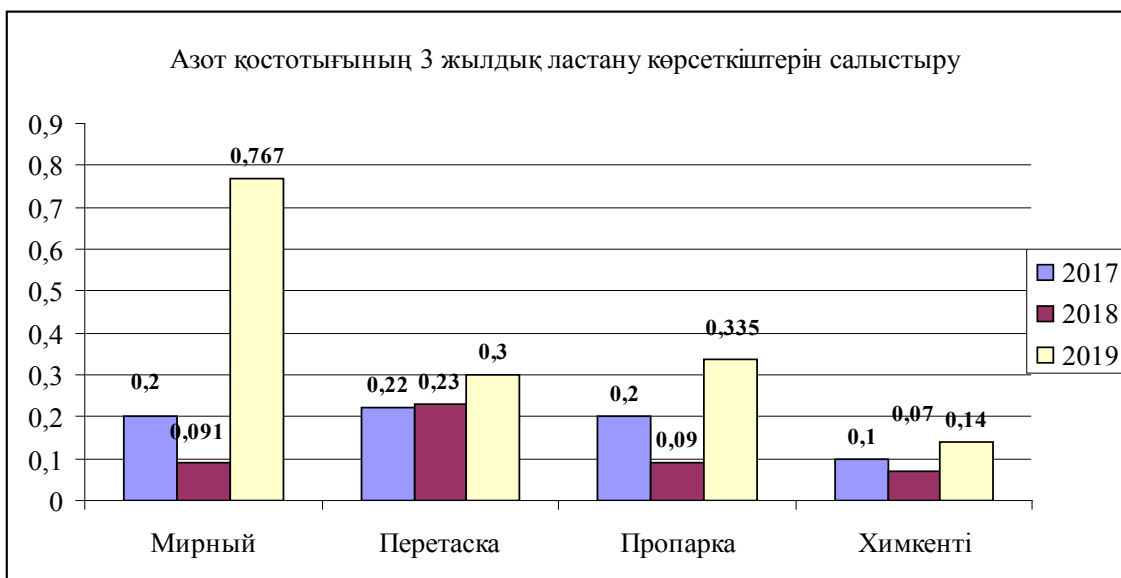
8 сызбанұсқа. АМӨЗ деректері бойынша күкірт қостотығымен ластану көрсеткіштері

Күкірт қостотығының (SO₂) шектеулі құрамында күкірт қостотығының рұқсат етілген көрсеткіші 0,5 мг/м³- ты құрайды. Оның 207 жылы «Перетаска» станциясында 2,0 есе, 2019 жылы «Мирный» станциясында 1,354 есе асуы байқалған.



9 сызбанұсқа. АМӨЗ деректері бойынша күкірт сутегімен ластану көрсеткіштері

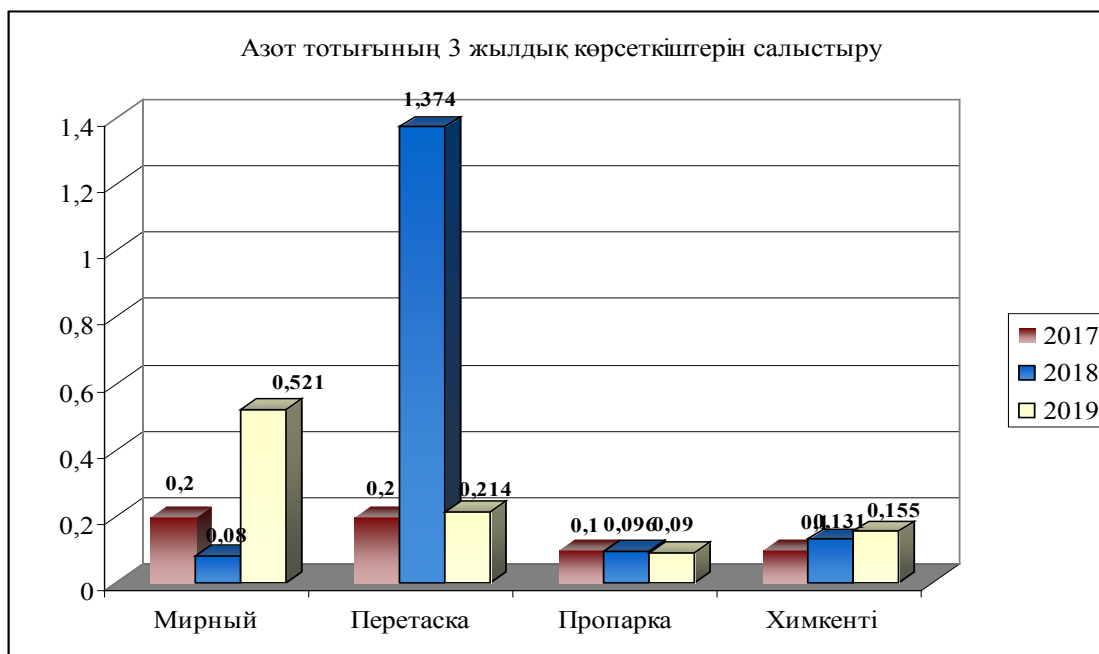
Күкірт сутегінің (H₂S) шектеулі рұқсат етілген көрсеткіші 0,008 мг/м³-ка тең. 2017–2019 жылдардағы көрсеткіштерден барлық станцияларда күкіртті сутектің ШРК деңгейінен асқаны тіркелген. Күкіртті сутектің жоғарғы және төменгі көрсеткіштері 0,06 мг/м³-пен 1,057 мг/м³-ты құрады және 132,15 есе артқаны тіркелді. Бұл ауаның экстремалды жоғары ластану дәрежесін көрсетіп тұр.



10 сызбанұсқа. АМӨЗ деректері бойынша азот қостотығымен ластану көрсеткіштері

Азот қостотығы (NO₂) шектеулі рұқсат етілген көрсеткіші 0,2 мг/м³-қа тең. Атмосфералық ауаның азот қостотығымен ластану деңгейі 2017–2019 жылдары «Перетаска» станция-

сында 1,1–1,5 есеге, 2019 жылы «Мирный станциясында» 3,835, «Пропарка» станциясында 1,5, «Химкенті» станциясында 1,675 есеге асқан.



II сызбанұсқа. АМӨЗ деректері бойынша азот тотығымен ластану көрсеткіштері

Азот тотығымен ластану деңгейін бағалауда 2018 жылы «Перетаска» станциясында 3,435 есе, 2019 жылы «Мирный» станциясында 1,3 есеге артқаны байқалды.

Атырау облысы бойынша қоршаған орта жағдайын бағалауда келесі нәтижелер алынды:

1) Мұнай өнеркәсібінің қоршаған ортаға техногендік әсер етуі бойынша «Аджи́п» ККО станцияларының мәліметтері бойынша АСМС-тың 20 станциялары атмосфералық ауа ластануының 3 жылдық жай-күйі қарастырылып, көміртегі оксиді, күкірт қостотығы, азот қостотығы мен азот тотығының ШРК-дан асу көрсеткіштері орташа деңгейде, ал күкірт сутегі (H₂S) ШРК-дан асу көрсеткіші жоғары деңгейде болғаны анықталды. Ал

«АМӨЗ» станцияларының деректері бойынша 4 бекетте атмосфералық ауа сапасының 3 жылдық мәліметтерін қарастыруда көміртегі оксидінің ШРК-дан асу деңгейі тіркелмеген, бірақ күкірт қостотығы, азот қостотығы, азот тотығы мен күкірт сутегінің ШРК-дан асқан көрсеткіштері тіркелді.

2) Атырау облысындағы техногендік ластануының 3 жылдық ластану деңгейлері бойынша «Қазгидромет» деректерінен 2017 жылы атмосфералық ауаның экстремалды жоғары ластануының ең жоғарғы шектерін күкірт сутегі бойынша сәуір мен қыркүйек айларында тіркелген. Жаз айларында бұл көрсеткіштер біршама төмендеді. Күздің соңғы айлары мен желтоқсан айында атмосфералық ауаның ЭЖЛ көрсеткіштері тең деңгейде болған.

2018 жылы ЭЖЛ-ң ең жоғарғы көрсеткіштері сәуір мен қараша айларында байқалып, 2018 жыл бойы салыстырмалы түрде ЭЖЛ көрсеткіштері бір деңгейде атмосфералық ауаны ластаған.

2019 жылы қыс айларында ЭЖЛ көрсеткіштері шамамен бір деңгейде болып, наурыз айынан бастап бұл көрсеткіштер бірнеше есеге көбейгені тіркелді. Ал қыркүйек айында ЭЖЛ көрсеткішінің соңғы 3 жыл ішіндегі ең максималды шегі тіркелді. Бұдан 2017–2018 жылдармен салыстырғанда 2019 жылы атмосфералық ауаның экстремалды жоғары ластануының дәрежесі өте жоғары болды деген қорытындыға келеміз.

Әдебиет

1. Құсайынов А.Қ. Экология және табиғат. – Алматы : «Мектеп» баспасы», 2002. – 456 б.
2. Грановский Э. И. Проблемы устойчивого развития г. Атырау и Атырауского региона Аналитический обзор. – Алматы : КазгосИНТИ, 2003. – 25 с.
3. Атмосфералық ауаға шығарылатын ластаушы заттардың 2019 жылдың есебі. «Nomad Eco» ЖШС, Астана қ. – Б. 15–25.;
4. ҚР ІІМ Атырау облысының полиция департаменті ММ-ң 11.02.2019 жылғы №5/9 66-1569 хаты;
5. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология. – Москва : «Высшая школа», 2003. – 173 с.
6. Қалалық және ауылдық елді мекендердегі атмосфералық ауасының гигиеналық нормативтерін бекіту туралы Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2015 жылғы 28 ақпандағы №168 бұйрығы.

Оценка влияния техногенных факторов на окружающую среду на примере Атырауской области

Аннотация

Статья посвящена оценке влияния техногенных факторов на окружающую среду на 2017-2019 гг. по Атырауской области. Для исследования показатели городов и населенных пунктов Атырауской области, расположение месторождений и расположение нефтяных месторождений были взяты из информационных бюллетеней РГП «Казгидромет» и Департамента экологического мониторинга по состоянию окружающей среды Республики Казахстан. Полученные показатели были проанализированы, рассмотрены ряд загрязняющих веществ по каждому региону, показатели высокого и экстремально высокого загрязнения воздуха. В анализе показателей был оценен уровень загрязненности Атырауской области техногенными факторами, установлено, что почва загрязнена тяжелыми металлами, а воздух оксидом углерода, диоксидом серы, диоксидом азота, оксидом азота и измеряемыми частицами PM-10, а также экстремальное загрязнение воздуха в 2019 году оказалось очень высоким.

Ключевые слова: атмосферный воздух, вредные вещества, тяжелые металлы, оксид азота, сероводород, оксид углерода, диоксид азота.

Assessment of the impact of technogenic factors on the environment on the example of the Atyrau region

Summary

The article is devoted to assessing the impact of man-made factors on the environment for 2017-2019. in the Atyrau region. For the study, the indicators of cities and settlements of the Atyrau region, the location of fields and the location of oil fields were taken from the information bulletins of the RSE «Kazhydromet» and the Department of Environmental Monitoring of the Environment of the Republic of Kazakhstan. The obtained indicators were analyzed, a number of

pollutants for each region were considered, indicators of high and extremely high air pollution. In the analysis of the indicators, the level of pollution of the Atyrau region with technogenic factors was assessed, it was found that the soil was polluted with heavy metals, and the air was polluted with carbon monoxide, sulfur dioxide, nitrogen dioxide, nitrogen oxide and PM-10 measured particles, as well as extreme air pollution in 2019 high.

Key words: *atmospheric air, harmful substances, heavy metals, nitrogen oxide, hydrogen sulfide, carbon monoxide, nitrogen dioxide.*

ГТАХР: 87.17.91

АТЫРАУ ҚАЛАСЫНЫҢ АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАСЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫН ЗЕРТТЕУ (2019 ЖЫЛДЫҢ 1-4 ТОҚСАНЫ)

А. Б. Калиева, Д. Н. Оспанов, А. Н. Кукушева,
З. М. Сергазинова, М. О. Қабдолла

«Торайғыров университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы,
Павлодар, Қазақстан

Аңдатпа

Мақала Атырау қаласы бойынша 2019 жылдың қаңтар-желтоқсан айлары аралықтарында атмосфералық ауаның жағдайын зерттеуге арналған. Зерттеу жұмыстары 1–4 тоқсан кезеңдерінде атмосфералық ауа құрамындағы зиянды заттардың мөлшерін анықтау бойынша жұмыстар «Notad Eco» ЖШС-де жүргізілген. Зерттеу жүргізілген әдістердің сипаттамасы мен қолданылған құрал-жабдықтар тәртібі берілген. Сынама-лар Атырау қаласы бойынша он төрт нүктеден алынды. Зиянды заттардың он жеті түрі бойынша алынған көрсеткіштер жинақталып, сараланды, әр тоқсанда мөлшері рұқсат етілген ШРК-дан асқан бірқатар зиянды заттардың әсері анықталды. Зерттеу нәтижелері кестелер мен сызбанұсқаларда көрсетілген. Атырау қаласы бойынша 2019 жылдың 1–4 тоқсан аралығында ауаның құрамына кіретін зиянды заттардың ШРК-дан артқаны анықталған – этилбензол, ксилол, көмірсутектер, көміртектотығы мен толуол.

Түйінді сөздер: атмосфералық ауа, зиянды заттар, толуол, этилбензол, көміртегі тотығы, ксилол, ШРК.

Атмосфералық ауа қоршаған табиғи ортаның негізгі өмірлік маңызды компоненттерінің бірі болып табылады. Оның құрамындағы зиянды заттар көрсеткіштерінің артуына техногендік факторлар негізгі себеп болып табылады. Техногендік әсер ету өнеркәсіптердің, зауыттар мен фабрикалардың, мұнай және газ кен орындарының, автокөліктер мен ұшақ-зымырандардың және жылу-отын энергетикаларының, полигондар мен құрылыс жұмыстарының және көптеген коммуникациялардың қоршаған ортаға тигізетін күрделі әсерлер екені белгілі [1]. Күрделі де кері әсерін тигізетін осы техногендік жағдайлар, қоршаған ортамыздың табиғи сұлулығының жойылуына және тұрғындардың денсаулығының нашарлауына әкеліп соғады. Осыдан Атырау қаласы тұрғындарының 1990–1999 жылдардағы аурушандық динамикасын зерттеу кезінде тыныс алу мүшелерінің, қан айналымының, ас қорыту органдары мен несеп-жыныс жүйесінің аурулары, сондай-ақ жұқпалы аурулар басым екендігін көрсеткен [2]. Ал 2006–2017 жж. аралығындағы сараптама нәтижесі бойынша Атырау тұрғындарының алғашқы аурушандығына талдау жасалған. Жалпы барлық аурулар бойынша аурушандықтың таралу тенденциясы 17,9 %-ға төмендеген. Сонымен қатар тыныс алу мүшелерінің аурулары 3,4 %-ға, жаңадан қалыптасқан аурулар 17 %-ға, асқорыту жүйесінің ау-

рулары 14,3 %-ға, тері және тері асты жасушаларының аурулары 81,2 %-ға, сондай-ақ несеп жыныс жүйесінің аурулары 0,3 %-ға төмендеген. Жалпы бұл патологиялық көрсеткіштер республикалық және облыстық деңгейден төмен болған [3].

Статистика комитетінің деректеріне сәйкес 2019 жылы 1 қаңтарда Атырау қаласы халқының саны 269720 адамды құраса, қалалық әкімдік аумағының құрамында 338839 адам болған [4].

Биологиялық әртүрліліктің жоғалуы қазіргі уақытта нақты экологиялық қауіп екені айқын болғандықтан, қоршаған

ортаға техногендік факторлардың әсерлерін зерттеу өзекті мәселе болып табылады. Зерттеу жұмысының мақсаты атмосфералық ауа құрамындағы зиянды заттардың көрсеткіштерін анықтау болып табылады.

Атырау қаласы бойынша атмосфералық ауа құрамындағы зиянды заттардың мөлшерін анықтау үшін жасалған жұмыстар «Nomad Eco» ЖШС-нің көмегімен жүзеге асырылды.

Атмосфералық ауаның сынамаларын алу үшін Атырау қаласында 14 нүкте таңдалып, 17 зат бойынша өлшеулер жүргізілді (1-кесте).

1 кесте. Атмосфералық ауа сынамаларын алу нүктелері мен анықталатын ластанушы заттар атауы

№	Сынама алу нүктелері (көше киылыстары)	Заттардың атауы
1	Первомайская көшесі / З. Кабдолов даңғылы	1) Көміртегі тотығы 2) Ксилол 3) Толуол 4) Этилбензол 5) Бензин 6) Көмірсутектер C ₁ -C ₅ 7) Көмірсутектер C ₆ -C ₁₀ 8) Көмірсутектер C ₁₂ -C ₁₉ 9) Азот қостотығы 10) Азот тотығы 11) Күкірт қостотығы 12) Шаң (70>SiO ₂ >20%) 13) Шаң (SiO ₂ >70%) 14) Өлшенген бөлшектер 15) Көміртект (ыс) 16. Формальдегид 17. Күкіртті сутек
2	Арычная көшесі / З. Кабдолов даңғылы	
3	Азаттық даңғылы / М. Әуезов көшесі	
4	Азаттық даңғылы / Атамбаев көшесі	
5	Алипов көшесі / М. Өтемісұлы көшесі	
6	С. Датов көшесі / Құттығай батыр көшесі	
7	Қ. Сәтпаев көшесі / Құрманғазы көшесі	
8	Баймұханов көшесі / М. Өтемісұлы көшесі	
9	Бейбарыс даңғылы / И. Тайманов көшесі	
10	Ә. Молдағұлова көшесі / Мендықұлов көшесі	
11	Абай даңғылы / Смағұлов көшесі (көпір)	
12	Жастар көшесі / Сатыбалдиев көшесі	
13	Амандосов көшесі / Бейбарыс даңғылы	
14	Кабдолов даңғылы / Менделеев көшесі	

Аспапты өлшеулер жүргізілу үшін «Поляр ЕХ Т» газоанализаторы, «ГАНК» газоанализаторы, «ПУ-4Э» аспираторы мен «МЭС-200А» метеометрі қолданылды. Сынама алу әдістері МВИ-4215-002-56591409-2009 «ГАНК-4 газоанализаторымен атмосфералық ауадағы зиянды заттардың массалық шоғырлануын өлшеуді орындау

әдістемесі» нормативтік құжаттарына сәйкес жүргізілді. Жоғарыда көрсетілген газоанализаторлар атмосфералық ауа құрамындағы, жұмыс жасау аймағының ауасындағы және өнеркәсіптік ластану көздерінен шығатын зиянды заттардың концентрациясын автоматты түрде үздіксіз бақылауға арналған.

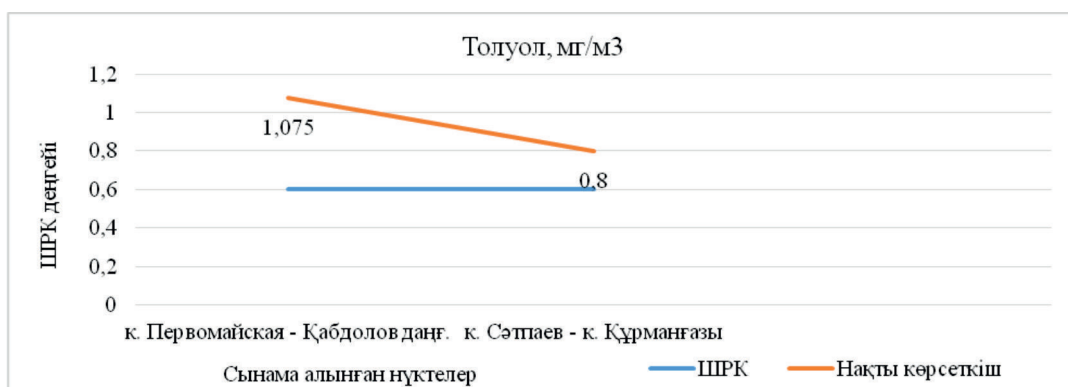
Зерттеу жұмыстары 2019 жылы 1 мен 4 тоқсан аралықтарында жүргізіліп, алынған көрсеткіштер жинақталып, ШРК деңгейінен асқан заттар атауы мен мәндері сараланып, нәтижелері төмендегі сызбанұсқалар мен кестелерде көрсетілген.

ШРК деңгейінен асқан көрсеткіштерді анықтау үшін алынған сынамалар «Қалалық және ауылдық елді мекендердегі атмосфералық ауасының гигиеналық нормативтерін бекіту» туралы Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 28.02.2015 жылғы

№ 168 бұйрығының 1-қосымшасына сәйкес салыстырылды [5].

Алынған 2019 жылдың 1-тоқсаны бойынша нәтижелерден атмосфералық ауаға зиянды заттардың келесі түрлерінің рұқсат етілген ШРК мөлшерінен асқаны байқалды (1–5 сызбанұсқалар).

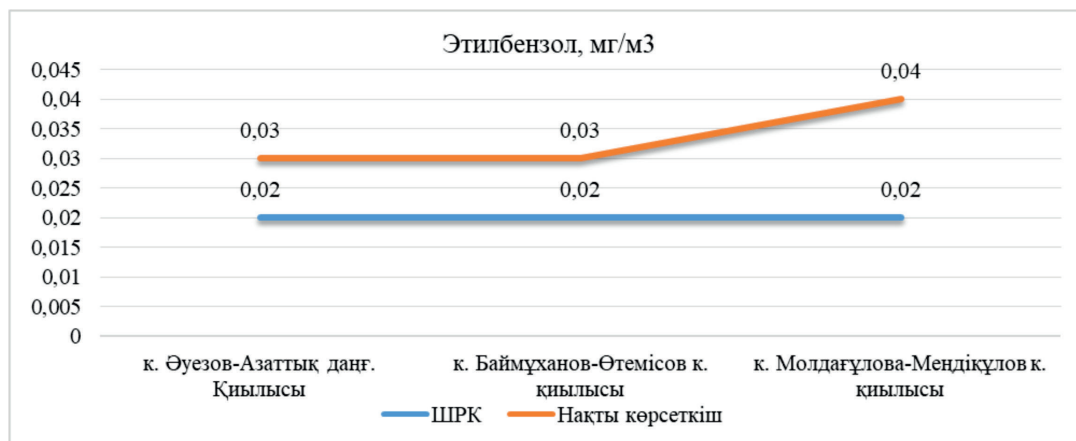
Толуол бойынша атмосфералық ауа құрамының рұқсат етілген ШРК мөлшері 0,6 мг/м³ болса, онда Первомайская-Қабдолов даңғылы қиылысында толуол бойынша 1,791 есеге, ал Сәтпаев-Құрманғазы қиылысында 1,33 есеге көбейгенін байқадық (1-сызбанұсқа).



1 сызбанұсқа. Толуол бойынша ШРК деңгейінен асу көрсеткіші

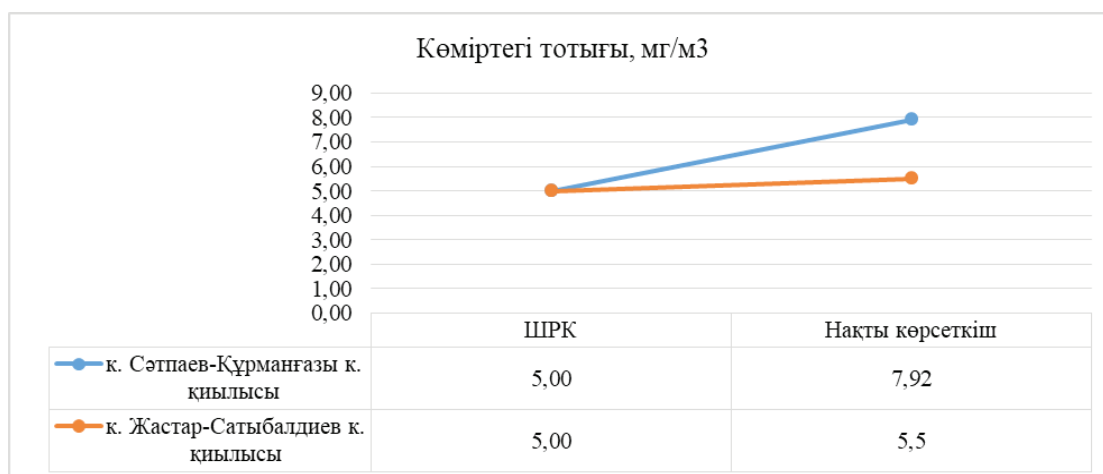
Ал, этилбензол бойынша ШРК мөлшерінен асу көрсеткіштері 2-сызбанұсқада бейнеленген. ШРК деңгейінен асқан мөлшерлері Әуезов-Азаттық даңғылы, Баймұханов-Өтемісұды, Молдағұлова-Мендікұлов қиылыстарында байқалды. Әуезов көшесімен Азаттық даңғылының

қиылысында және Баймұханов пен Өтемісұлы көшелері қиылысында этилбензолдың атмосфералық ауаға шығарылатын мөлшері 1,5 есеге артса, Молдағұлова мен Мендікұлов көшелерінің қиылысында 2 есеге асып түскен.



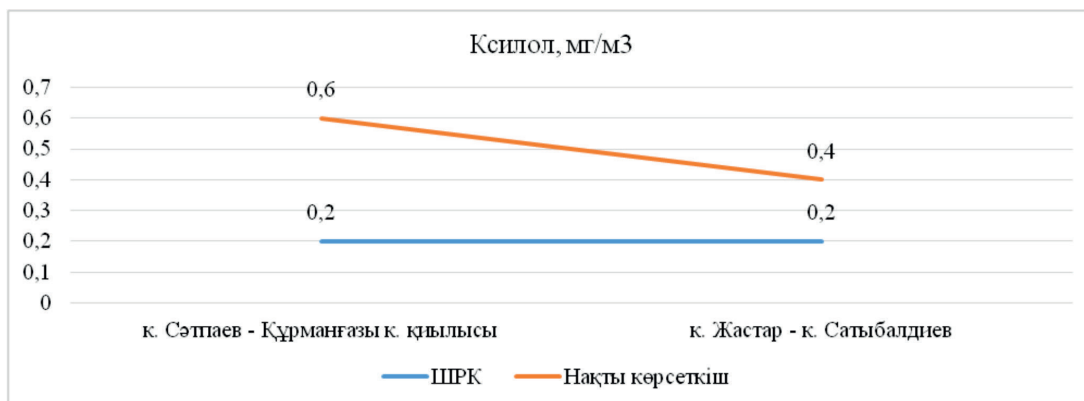
2 сызбанұсқа. Этилбензол бойынша ШПК деңгейінен асу көрсеткіші

Жасалған жұмыстар нәтижесінде байқалды, яғни Сәтпаев және пайда болған көрсеткіштерге сүйенсек, Құрманғазы көшелерінің қиылысында көміртегі тотығының ШПК деңгейінен 1,584 есеге, ал Жастар мен Сатыбалдиев асу мөлшері Сәтпаев-Құрманғазы, Жастар-Сатыбалдиев қиылыстарында атындағы көше қиылыстарында 1,1 есеге көбейгенін көреміз (3-сызбанұсқа).



3 сызбанұсқа. Көміртегі тотығы бойынша ШПК деңгейінен асу көрсеткіші

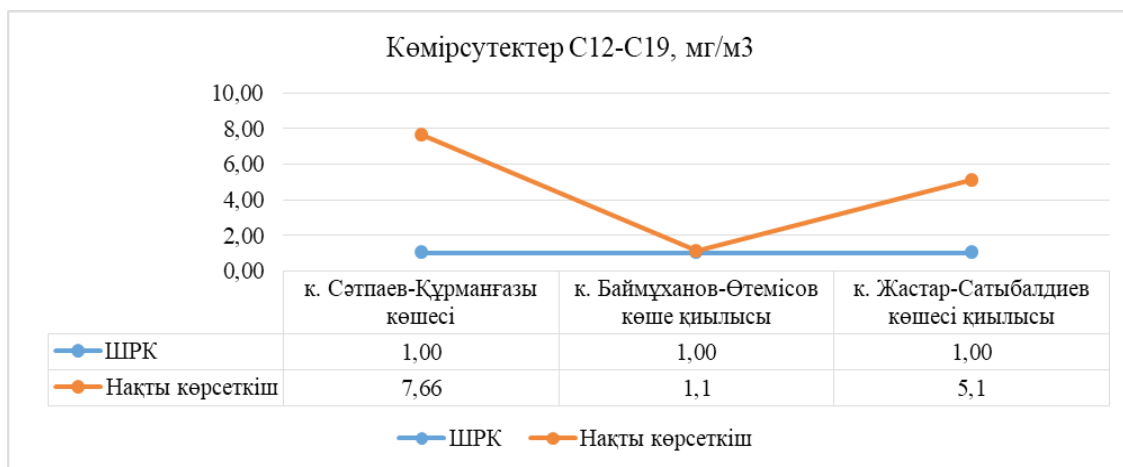
Келесі атмосфералық ауаны ластайтын зиянды заттың атауы – ксилол. Оның атмосфералық ауаға таралған көлемі Жастар-Сатыбалдиев қиылысында рұқсат етілген шектеулі мөлшерден 2 есеге артса (Сксилол=0,4 мг/м³), Сәтпаев-Құрманғазы қиылысында бұл көрсеткіш 3 есеге көбейгенін 4-сызбанұсқадан байқаймыз (Сксилол=0,6 мг/м³, ШПКм.б.=0,2 мг/м³).



4 сызбанұсқа. Ксилол бойынша ШРК деңгейінен асу көрсеткіші

Келесі атмосфералық ауаны ластайтын зиянды заттың атауы – көмірсутектер С12-С19 концентрациясы. Оның атмосфералық ауаға таралу мөлшері Сәтпаев және Құрманғазы көшелері қиылысында ШРК мөлшерінен 7,66 есеге көбейсе, ал Баймұқанов және

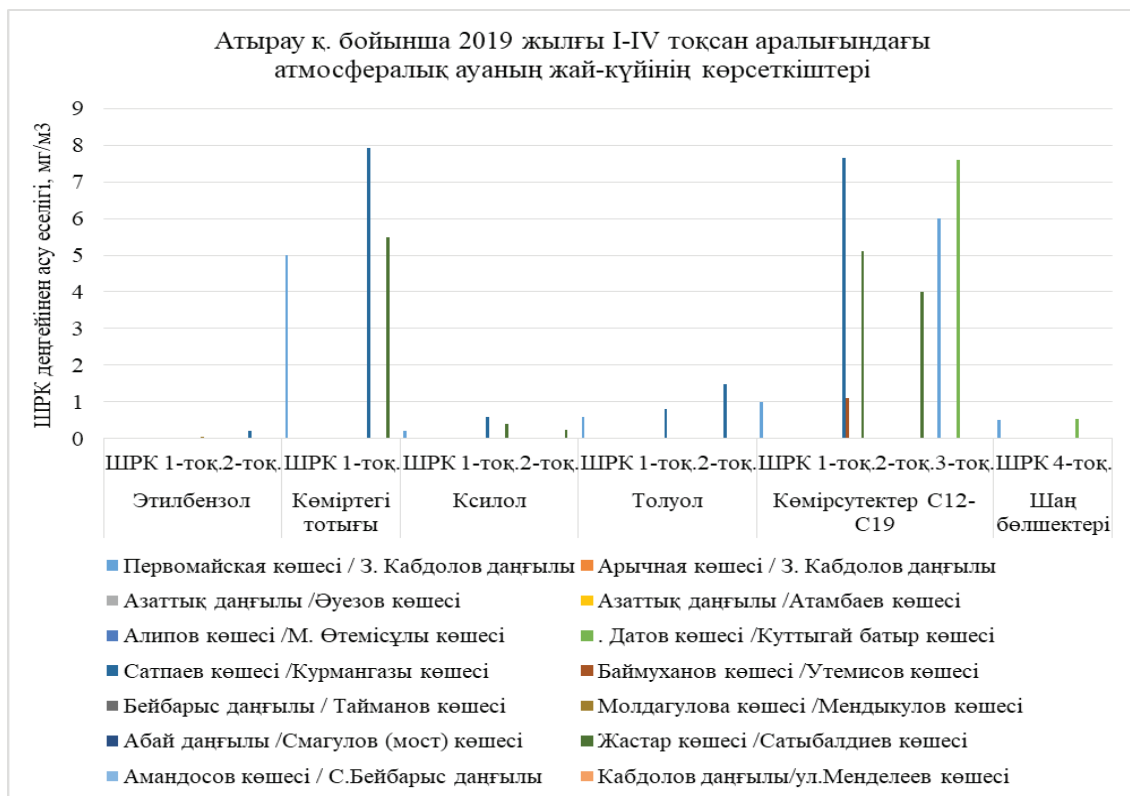
Өтемісұлы көшелерінің қиылысында бұл көрсеткіш 1,1 есеге артып, сонымен қатар Жастар және Сатыбалдиев көшелерінің қиылысындағы ШРК мөлшерінен 5,1 есеге көбейгенін көреміз (5-сызбанұсқа).



5 сызбанұсқа. Көмірсутектер С12-С19 бойынша ШРК деңгейінен асу көрсеткіші

Атмосфералық ауаның құрамындағы қалған зиянды заттарының ең жоғары бір реттік концентрациялары бойынша ауаның ластану деңгейі байқалмады, яғни олардың мөлшері рұқсат етілген ШРК деңгейінен аспады.

Сонымен қатар 1-кестеге сәйкес алынған атмосфералық ауа сынамаларының 1–4 тоқсан аралық нәтижелері, оның ішінде ШРК деңгейінен асу көрсеткіштері 2-кесте мен 6-сызбанұсқада көрсетілген.



6 сызбанұсқа. Атырау қаласы бойынша 2019 жылғы I-IV тоқсан аралығындағы атмосфералық ауа жай-күйінің көрсеткіштері

2 кесте. 2019 жылдың қортындысы бойынша л.з. тоқсандық ішінде ШРК мөлшерінен (мг/м3) асу еселігі

№	Сынама алу нүктелері	Этилбензол (ШРК = 0,02)		Көмір-тегі толығы (ШРК = 5,0)		Ксилол (ШРК = 0,2)		Толуол (ШРК = 0,6)		Көмірсутектер (ШРК = 1,0)			Шан бөлшектері (ШРК = 0,5)
		1 ток.	2 ток.	1 ток.	2 ток.	1 ток.	2 ток.	1 т.	2 ток.	1 т.	2 ток.	3 ток.	
1	Первомайская к. / З. Каболов даңғ.	Т*	Т	Т	Т	Т	Т	Т*	Т	Т	Т	Т	Т
2	Арычная к. / З. Каболов даңғ.	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
3	Азаттық даңғ. / Әуезов к.	0,03	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
4	Азаттық даңғ. / Атамбаев к.	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
5	Алипов к. / М. Өтемісұлы к.	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
6	С. Дагов к. / Құттығай батыр к.	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	0,532
7	Саптаев к. / Құрманғазы к.	Т	0,2	7,92	0,6	Т	1,47	0,8	7,66	Т	Т	Т	Т
8	Баймұқанов к. / М. Өтемісұлы к.	0,03	Т	Т	Т	Т	Т	Т	1,1	Т	Т	Т	Т
9	Бейбарыс даңғ. / Тайманов к.	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
10	Молдағұлова к. / Мендыкулов к.	0,04	0,03					Т	Т	Т	Т	Т	Т
11	Абай даңғылы / Смағұлов к.							Т	Т	Т	Т	Т	Т
12	Жастар к. / Сағыбалдиев к.			5,5	0,4	0,23	Т	Т	5,1	4,0	Т	Т	Т
13	Амандосов к. / С. Бейбарыс даңғ.						Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
14	Каболов даңғ. / Менделеев к.						Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т

Жоғарыда көрсетілген 2-кесте мен 6-сызбанұсқа бойынша келесі нәтижелерді анықтадық:

1. рұқсат етілген ШРК деңгейінен асу мөлшерлері 1-тоқсанда этилбензол бойынша Азаттық даңғылымен Әуезов көшесінің қиылыстарында және Баймұқанов көшесімен Өтемісұлы көшесі қиылыстарында 1,5 есеге, көмірсутектер C12-C19 бойынша 1,1 есеге жоғары болған.

2. Молдағұлова-Мендікұлов көшелері қиылысында этилбензол мөлшері 1-тоқсанда 2 есеге, 2-тоқсанда 1,5 есеге артқаны байқалды.

3. Сатпаев-Құрманғазы көшелері қиылысында:

- 1-тоқсанда – көміртегі тотығы 1,58 есеге, көмірсутектер C12-C19 7,66 есеге, ксилол 3 есеге, толуол 1,33 есеге артқан;

- 2-тоқсанда толуол 2,45 есеге, этилбензол 10 есеге көбейген.

4. Жастар-Сатыбалдиев көшелері қиылысында:

- 1-тоқсанда көміртегі тотығы 1,1 есе, ксилол көрсеткіштері бойынша 2 есеге, көмірсутектер C12-C19 бойынша мөлшері 5,1 есеге артқан;

- 2-тоқсанда ксилол көрсеткіштері бойынша 1,15 есеге, көмірсутектер C12-C19 бойынша 4,0 есеге артқан.

Жоғарыда көрсетілген 1-кестедегі қалған зиянды заттардың атмосфералық ауа құрамында мөлшерлері ҚР ҰЭМ-нің 28.02.2015 жылғы № 168 бұйрығына сәйкес шектеулі рұқсат етілген ШРК деңгейінен асқан жоқ.

Қорытындылайтын болсақ, шаруашылық қызметтердің экологиялық зардаптары мен қоршаған ортаға техногендік әсерін зерттеу үшін Атырау қаласы бойынша 2019 жылдың 1–4 тоқсан аралығында ауаның құрамындағы зиянды заттардың ШРК-дан асу көрсеткіштері бойынша алынған он жеті зиянды заттардың тек бесеуінің

ғана көрсеткіштері ШРК-дан асқаны анықталды:

- этилбензол (булану процесі кезінде бұл сұйықтық ауамен оңай өзара әрекеттеседі және атмосфераға түседі, адам ағзасына тыныс алу жолдары арқылы түседі);

- көміртегі тотығы (атмосфераға түсетін негізгі техногенді көзі – автомобиль, себебі автомобильдердің пайдаланылған газдарының негізгі компоненті болып табылады);

- ксилол (қауіптілігі бойынша үшінші классқа жатады және аз концентрацияда адамға зиян келтірмейді, бірақ концентрациясы жоғары болғанда адамның жүйке жүйесіне, тері мен көздің шырышты қабағының тітіркенуін туғызады);

- көмірсутектер (атмосферадағы жоғары концентрациясында наркотикалық әсер етеді, әдеттегі жағдайда тыныс алу жолдарын тітіркендіреді);

- толуолдың (булану процесі кезінде бұл сұйықтық ауамен оңай өзара әрекеттеседі және атмосфераға түседі, адам ағзасына тыныс алу жолдары арқылы түседі).

Әдебиет

1. Кенесариев У.И., Ержанова А.Е., Кенесары Д.У., Амрин М.К., Досмухаметов А.Т., Баймухамедов А.А. Влияние факторов окружающей среды на здоровье // Гигиена и санитария. – М., 2015. – 94 (7). – С. 114–116.

2. Грановский Э.И. Проблемы устойчивого развития г. Атырау и Атырауского региона. Аналитический обзор. – Алматы : КазгосИНТИ, 2003. – 25 с.

3. Ержанова А.Е., Бегимбетова Г.А., Алибекова Г.Н., Кенесариев У.И., Амрин М.К., Мусагалиев Т.С. Тенденции, уровень и структура первичной заболеваемости населения города Атырау // Вестник КазНМУ, 2019. – № 1. – С. 370–371.

4. Демографический ежегодник Казахстана. Статистический сборник. Нур-Султан, МНЭ РК, Комитет по статистике 2019.

5. «Қалалық және ауылдық елді мекендердегі атмосфералық ауасының гигиеналық нормативтерін бекіту» туралы Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 2015 жылғы 28 ақпандағы № 168 бұйрығы.

Изучение состояния атмосферного воздуха города Атырау (с 1 по 4 квартал 2019 года)

Аннотация

Статья посвящена изучению состояния атмосферного воздуха в период с января по декабрь 2019 года по городу Атырау. Работы по определению содержания вредных веществ в атмосферном воздухе проводились в период с 1 по 4 кварталы в ТОО «Nomad Eco». Дана характеристика методов, с помощью которых проводились исследования и порядок использованного оборудования. Пробы были взяты из четырнадцати точек по городу Атырау. Показатели, полученные по семнадцати видам вредных веществ, были собраны и дифференцированы, в каждом квартале выявлено влияние ряда вредных веществ, количество которых превышает предельно допустимые ПДК. Результаты исследования отображены в таблицах и схемах. По городу Атырау в период с 1 по 4 квартал 2019 года выявлено превышение ПДК вредных веществ, входящих в состав воздуха – этилбензол, ксилол, углеводороды, окись углерода и толуол.

Ключевые слова: атмосферный воздух, вредные вещества, толуол, этилбензол, окись углерода, ксилол, ПДК.

Study of the state of atmospheric air in the city of Atyrau (from 1 to 4 quarters of 2019)

Summary

The article is devoted to the study of the state of atmospheric air in the period from January to December 2019 in the city of Atyrau. Work to determine the content of harmful substances in the air was carried out in the period from 1 to 4 quarters in LLP «Nomad Eco». The characteristics of the methods by which the studies were carried out and the order of the equipment used are given. Samples were taken from fourteen locations in the city of Atyrau. The indicators obtained for seventeen types of hazardous substances were collected and differentiated, in each quarter the influence of a number of hazardous substances was revealed, the amount of which exceeds the maximum permissible MPC. The research results are displayed in tables and diagrams. In the city of Atyrau, in the period from the 1st to the 4th quarter of 2019, an excess of the MPC of harmful substances that make up the air - ethylbenzene, xylene, hydrocarbons, carbon monoxide and toluene was revealed.

Key words: atmospheric air, harmful substances, toluene, ethylbenzene, carbon monoxide, xylene, maximum permissible concentration.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA CHENSINENSIS*) ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

В.Т. Седалищев, В.А. Однокурцев

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,
г. Якутск, Россия*

Аннотация

Дальневосточная лягушка обитает в Якутии по р. Алдан, встречается по долинам его крупных правых притоков: Учур, Мая и Аллах – Юнь. По размерам тела якутские лягушки мельче, чем особи из Дальнего Востока. В отличие от особей из Дальнего Востока зимует только в горных речках и в надпойменных озёрах, у них продолжительный срок зимовки, сжатые сроки брачного периода, высокая плодовитость, короткий срок развития лягушки от яйца до выхода сеголеток на сушу. Численность невысокая, но относительно постоянная, плотность на лугах в августе составляла 10-15 экз./га, а местами 5-8 экз./га. У лягушки обнаружено семь видов гельминтов, относящихся к двум классам: трематод три и нематод четыре вида.

Ключевые слова: Якутия, дальневосточная лягушка, температура, зимовка, развитие, численность, гельминты.

Введение

Изучение амфибий Якутии имеет давнюю историю. Первые сведения о земноводных и рептилиях Якутии можно встретить в письменных материалах (челобитных) служилых людей XVII – XVIII вв., в отчетных материалах больших академических экспедиций 1722 – 1743 гг. и в работах исследователей начального освоения. До 50-х годов сведения об амфибиях Якутии носили отрывочный характер.

В 1969-1984 гг. проводятся довольно интенсивные специальные исследования по распространению и биологии земноводных отдельных регионов Якутии. В ряде работ приводятся сведения по эколого-морфологическим характеристикам лягушек, которые в какой-то мере позволяют судить о степени приспособления земноводных к экстремальным условиям Якутии [1]. До конца 1970-х и в начале 1980-х годов считалось, что на территории этой суровой северной страны обитают только два вида земноводных – сибирский углозуб – *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870 и сибирская лягушка – *Rana amurensis* Boulenger, 1886. Затем было установлено обитание в Якутии еще двух видов бурых лягушек: остромордой – *Rana arvalis* Nilsson, 1842 [2] и дальневосточной – *Rana chensinensis* David, 1875 [3].

На территории Якутии обитают четыре вида земноводных (сибирский углозуб, остромордая, сибирская и дальневосточная лягушки).

Отряд Caudata Oppel, 1811 – Хвостатые

Семейство Hynobiidae, Cope, 1860 – Углозубые

Род *Salamandrella* Dubowski, 1870 – Сибирские углозубы

Сибирский углозуб – *Salamandrella keyserlingii* Dubowski, 1870

Широко распространён на территории Якутии, но встречается не повсеместно, в Центральной Якутии, в Лено-Амгинском междуречье, весьма обычен на аласных озёрах. Вдоль рек ареал си-

бирского углозуба несколькими языками заходит далеко за Полярный круг, почти достигая побережья Северного Ледовитого океана.

Отряд Anura Rafinesque, 1815 – Бесхвостые земноводные

Семейство Ranidae Gray, 1825 – Лягушки

Род Rana Linnaeus, 1758 – Лягушки

Остромордая лягушка – *Rana arvalis* Nilsson, 1842

Распространение на территории Якутии ограничено, населяет долины р. Лена и её притоки – Пеледуй, Нюя и Большой Дельгай. Её ареал доходит до посёлка Саньяхтаах (около 600 с.ш., 1240 в.д.), где остромордая лягушка довольно редка. Местообитаниями лягушки являются открытые биотопы – заливные луга, окраины кочковатых злаково-осоковых и моховых болот, опушки леса, а также смешанные леса и берёзовые колки вокруг озёр. В условиях Якутии данный вид не порывает связи с водоёмами.

Сибирская лягушка – *Rana amurensis* Boulenger, 1886.

Наиболее многочисленный представитель земноводных в Якутии. Сибирская лягушка распространена практически по всей Якутии с запада на восток. Самым северным пунктом, где отмечена сибирская лягушка, является посёлок Сиктях Жиганского района в долине р. Лена (700 с.ш.). Сибирская лягушка заселяет аласные и долинные озёра, берега пойменных водоёмов (речные протоки и старицы), низменные влажные участки с густой и влажной растительностью.

Объектом наших исследований была Дальневосточная лягушка – *Rana dybowskii* Gunther, 1876 которая имеет ограниченный ареал, обитает в Юго – Восточной Якутии по р. Алдан, на север проникает до пос. Хара – Алдан и Кылайы (600 с.ш.). Помимо р. Алдан, дальневосточная лягушка встречается по долинам его крупных правых притоков:

Учур, Мая и Аллах – Юнь. Излюбленными местами обитания дальневосточной лягушки являются сырые сенокосные прибрежные луга, расположенные в припойменных понижениях с густой и высокой разнотравно-злаковой растительностью, мари долинных лиственничников, окраины кочковатых злаково-осоковых и осоково-моховых болот, опушки смешанных лесов и ивово-берёзовые колки (рощицы).

Южные районы (Алданский, Усть-Майский и Нерюнгринский) занимают Алданское плоскогорье, опоясанное с юга Становым хребтом, и частично Лено-Алданским плато. Общая площадь региона 35099,6 тысяч га.

Климат этого региона умеренный, в нагорьях холодный, в южной части избыточно влажный. Абсолютные минимумы для Алдана – 51°, для Чульмана – 61°, среднегодовая температура – 6,3° и 9,5°, соответственно. В этом регионе выпадает наибольшее в Якутии количество осадков – в Чульмане – 494 мм, в Алдане – 509 мм. Здесь ясно выражены вертикальные пояса, отличающиеся климатическими показателями [4]. Это изменяет состав растительных сообществ и, следовательно, оказывает воздействия на состав и распределение позвоночных животных.

Материал и методы исследований.

Материалом для данной статьи послужили полевые сборы, которые проводились в 1976-1980, 1989-1991, 2006, 2007-2011 гг. в Усть-Майском, Алданском и Нерюнгринском районах. Учеты численности проводили на маршрутах в различных биотопах, длина маршрута варьировала от 100 до 1000 м, ширина полосы 2 м и с помощью цилиндро-ловушек, из расчета 5 цилиндров на 50 м канавки. Сбор земноводных и их обработку проводили по методам, описанным Г.А. Новиковым [5] и А.Б. Ручиным [6]. Лягушек отлавливали (n=85) в раз-

личные часы суток и при всякой погоде. Методом полных гельминтологических вскрытий [7] исследовано 30 лягушек. Видовой состав гельминтов определяли по К. М. Рыжикову и др. [8]. При определении заражённости лягушек использовали показатель экстенсивности инвазии (Э.И. – доля заражённости особей в процентах от общего числа обследованных лягушек), интенсивности заражения (И.И. – число гельминтов, встреченных у одной лягушки), индекс обилия (И.О. – число гельминтов на одну исследованную особь).

Результаты и их обсуждение

Дальневосточная лягушка населяет Дальний Восток России. Юго-восток Восточной Сибири, Корею и восточный Китай. В России граница ареала начинается от государственной границы с Китаем у впадения р. Зея в р. Амур (г. Благовещенск в Амурской области: 50°15' с.ш., 127°34' в.д.) и немного западнее (с. Бибиково на р. Гуран). Далее граница ареала проходит на северо-запад по долинам р. Зея и ее притоков Гилюя, Уркана, Гулика, Алгаи и Депа к долинам р. Алдан в Якутии [9].

В Якутии Дальневосточная лягушка обитает в долине р. Алдан, встречается на всем протяжении от пос. Угино (58,7° с. ш. и 128,5° в. д.) до впадения р. Амга (62,6° с.ш. и 134,8° в.д.). Лягушка была отмечена у поселков Угино, Чагда, Лаппа, Кутана, Беллькачи, Усть-Миль, Усть-Мая, Эльдикан, Охотский перевоз, Хандыга и Кескил. Дальневосточная лягушка обычна и в долинах крупных правых притоков рек Алдан-Учур, Мая, Аллах-Юнь и др. [10,11].

Сравнение внешних признаков дальневосточной лягушки из Якутии с описанными в литературе показывает, что якутские особи по окраске тела почти не отличаются от описанных для других регионов. Особи из Южной Якутии несколько мельче, чем добытые на Дальнем

Востоке. Длина тела дальневосточной лягушки в среднем достигает у самцов 60,5 мм, у самок – 62,2 мм, т.е. особи из Южной Якутии несколько мельче, чем на Дальнем Востоке – по Ю.М. Короткову [12], в Приморском крае встречаются особи с длиной тела 94 мм.

Дальневосточная лягушка – типичный лесной вид [12], однако в условиях Якутии она, как и сибирская лягушка, далеко в тайгу не заходит и заселяет в основном безлесные берега больших и малых рек. Излюбленными местами обитания дальневосточной лягушки в условиях Якутии являются сырые сенокосные прибрежные луга, расположенные в припойменных понижениях с густой и высокой разнотравно-злаковой растительностью, мари долинных лиственничников, окраины кочковатых злаково-осоковых и осоково-моховых болот, опушки смешанных лесов и ивово-берёзовые колки (рощицы). В отличие от сибирской лягушки, дальневосточная в весенне-летний период весьма охотно заселяет культурные ландшафты (пашни, поля, огороды, приусадебные участки), заходя в довольно крупные населённые пункты (например, пос. Усть-Мая) [3], как и на Дальнем Востоке [9], где она встречается в крупных городах, как Владивосток, Южно-Сахалинск, Усурийск.

Зимует дальневосточная лягушка в условиях Якутии только в горных речках (р. Восточная Хандыга) и реках (Алдан, Мая, Аллах-Юнь, Учур и др.). Кроме того, в отличие от других регионов, процесс зимовки у дальневосточной лягушки Якутии может проходить и в надпойменных озерах. Это неглубокие, олиготрофные водоемы старичного типа, окруженные злаково-осоковой растительностью (размером 100X100 м и более) с топкими берегами. На дне этих водоемов имеется слой (0,5–1,5 м) органо-илистых отложений, на нем – по-

кров водяных мхов толщиной 25–30 смс, под которым лягушки и зимуют. Особенностью зимовки якутских лягушек по сравнению с особями из Дальнего Востока является то, что они не зимуют на суше. Уход на зимовку в Южной Якутии начинается в 3-й декаде августа, когда среднесуточная температура воздуха (8–10°) ниже температуры воды (10–12°). Первыми уходят взрослые лягушки. В 1989 г. в окрестностях пос. Умь-Мая взрослые особи встречались на суше до 12 сентября, а сеголетки – до 21 сентября. Продолжительность зимовки дальневосточной лягушки в условиях Якутии около 200–220 дней. Пробуждение и выход на сушу дальневосточной лягушки в Якутии происходит в конце апреля – начале мая, когда температура воздуха днем достигает 8–10°. В 1990 г. в окрестностях пос. Усть-Мая выход лягушек из зимовочных озер и из р. Алдан (через образовавшиеся в конце апреля закраины) наблюдался 5 мая. Первыми на сушу выходят самцы, самки на 3–5 суток позднее, а сеголетки появляются в конце мая – начале июня [3].

Для размножения дальневосточные лягушки выбирают заливные мелководные и хорошо прогреваемые озёра (площадью от 50 до 500 м², глубиной 0,5–2 м) с густой водной растительностью, расположенные на закустаренной надпойменной террасе в 20–300 м от русла рек.

В 1990 г. на озерах, расположенных в окрестностях пос. Усть-Мая (в долине р.Алдан), брачные крики самцов были зарегистрированы 6 мая. В начале раздавались отдельные крики самцов, которые вскоре объединялись в мелодичное «хоровое пение». В этот период встречали по 20–30 экз. самцов на 100 м береговой линии. Самцы держались небольшими скоплениями на поверхности водоемов на различных возвышениях (кочки, плавающие предметы) или на-

ходились прямо на берегу у самой кромки воды. В этот период лягушки очень осторожны и при приближении к ним на 20–30 м замолкали и прятались. Брачные крики особенно слышны между 12–15 ч, при температуре воды 10° и выше, а также в тихие и теплые вечерние часы – с 19 до 20 ч. Затем наблюдается спад активности (до 23 ч).

Массовая откладка икры происходит с 8 по 22 мая, т.е. в условиях Якутии дальневосточная лягушка размножается на месяц позже [3], чем на Дальнем Востоке [13, 14]. Длина тела размножающихся самок (n=53) 50–70 мм. Количество икринок в гонадах у одной самки варьирует от 300 до 3800 (в среднем 2640±164) и увеличивается с возрастом. Аналогичная зависимость была установлена В.Т. Беловой [13] для дальневосточной лягушки Приморского края. Плодовитость якутских лягушек намного выше по сравнению с особями из Дальнего Востока [13, 15, 12, 16]. Например, у якутской дальневосточной лягушки [2] по сравнению с особями из Приморского края [13] количество икринок в гонадах больше на 1120 штук (2640±164 против 1520±361), и эти различия статистически достоверны (t=2,8).

Икра откладывается недалеко от берега, кладки распределяются неравномерно. Число кладок в водоёмах на одном участке от 15 до 35. Большинство кладок имели размеры от 7x7 см до 9x11 см, размер икринок 7–8 мм, а диаметр яйца 2 мм. Развитие яиц длится 10–12 дней (при температуре воды 8–16°С), как в Приморье [13]. Ранний выход головастика наблюдался 18 мая, но основная масса выходит в 3-ей декаде мая. Длина личинки в яйце на стадии вылупления – 7–8 мм (вес 6–10 мг). Развитие головастика длится 56–65 дней, иногда до 78–80 дней. Сеголетки появляются на суше во второй декаде июля. Развитие головастика в Якутии происходит

на 12–15 дней быстрее, чем в Приморье [13].

Суточная активность дальневосточной лягушки в условиях Якутии непостоянна и зависит от погодных условий [3]. Весной после окончания икрометания лягушки переселяются из водоёмов на сушу, но первое время держатся вблизи водоёмов, и активность их проявляется с 8 до 10 ч, и с 16 до 19 ч. (дневная температура воздуха 15–20°C, а температура поверхности воды 10–14°C). Летом лягушки встречаются с 7–8 до 11 ч., с 12 до 17 ч. встречаются редко, а затем активность их опять возрастает. При повышении влажности (70–90%) лягушки бывают деятельными и днём, особенно в те дни, когда температура воздуха равна 15–25°C. С приближением осени активность отмечается в дневные часы (с 15 до 18 ч.).

Основу питания дальневосточной лягушки в условиях Якутии составляют моллюски, паукообразные и насекомые: жуки, прямокрылые, двукрылые, личинки чешуекрылых и перепончатокрылых (пилильщиков). Второстепенные корма – черви, веснянки, подёнки, сетчатокрылые; редко встречаются пиявки, трипсы, клещи, ногохвостки и комары-кулициды [3]. В суточном рационе одной лягушки летом встречаются от 5 до 30 объектов (семь–девять видов беспозвоночных, среди которых преобладают два-три вида).

Основу питания дальневосточной лягушки в условиях Якутии составляют моллюски, паукообразные и насекомые. Среди насекомых доминируют жёсткокрылые, перепончатокрылые, мелкие двукрылые. Второстепенное значение имеют дождевые черви, личинки бабочек, стрекозы, ручейники, веснянки [3]. В суточном рационе одной лягушки летом встречаются от 5 до 30 объектов (семь–девять видов беспозвоночных, среди которых преобладают два-три

вида). В питании дальневосточной лягушки прослеживаются некоторые сезонные отличия. В конце мая-июне насекомые составляют 49,7%, моллюски – 32,8% и другие виды кормовых объектов – 17,5%. Среди насекомых на долю жуков приходится 29,8%, доля перепончатокрылых 16,3%, двукрылых – 31,2% и другие виды кормовых объектов – 22,7%. В августе роль насекомых возрастает до 95%, из насекомых в этом месяце в пищевом рационе лягушек встречаются жуки (46%), прямокрылые (27%), двукрылые (12%), перепончатокрылые (7%) и равнокрылые (8%). Вес содержимого желудка варьировал от 0,25 до 0,47 г.

Изучение у половозрелых лягушек кислородной емкости крови [17] выявило сезонные изменения. Так, количество гемоглобина в крови в среднем было минимальным в мае – 6,4±0,27 г%, а максимальным в июне-июле – 10,6 г%, августе-сентябре количество гемоглобина снижается и бывает в пределах 9,2 г%. Число эритроцитов в среднем в мае было 323,4±19,5 тыс./мм³, в июне-июле – достигал максимальных величин – 396,7±28,5 тыс./мм³, а в августе-сентябре снижался до 340,3±31,5 тыс./мм³. Увеличение кислородной емкостью крови летом, видимо, связано с повышенной активностью лягушек.

Гельминтофауна. На зараженность гельминтами исследовано 30 экземпляров дальневосточной лягушки, общая зараженность всеми видами гельминтов составила 83,3%. Обнаружено семь видов: три вида трематод – *Naplometra cylindracea* (Zeder, 1800), (Э.И. – 50%; И.И. – 1-19; И.О. – 4,6±1,0), *Opisthioglyphe ranae* (Froelich, 1791) (Э.И. – 16,6%; И.И. – 1-57; И.О. – 2,6±1,9), *Pleurogenoides medians*, Olsson, 1876 (Э.И. – 46,6%; И.И. – 2-105; И.О. – 14,5±4,6), четыре вида нематод – *Rhabdias bufonis* (Schrank,

1788) (Э.И. – 53,3%; И.И. – 4-11; И.О. – 3,6±0,7), *Oswaldocruzia filiformis*(Goeze, 1782) (Э.И. – 26,6 %; И.И. – 1- 10; И.О. – 1,2±0,5), *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845) (Э.И. – 10,0 %; И.И. – 1-18; И.О. – 0,7±0,6), *Ascarops strongylinea* (Rud., 1819), (larvae) (Э.И. – 20,0%; И.И. – 1-10; И.О. – 0,7±0,4) [18].

Численность дальневосточной лягушки в Якутии невысокая, но относительно постоянная. Например, в долине р. Алдан в июле 2006 г., 2007–2009 гг. плотность лягушек на лугах, расположенных вдали от водоёмов, в июле составляла 10–15 экз./га, а местами 5–8 экз./га. В период размножения образуют скопления до 20 экз/м² водоема..

Дальневосточная лягушка приспособлена к обитанию в антропогенных ландшафтах, она встречается в поселках, на огородах, на сенокосных лугах. В то же время на популяцию лягушки влияют такие факторы, как промышленное загрязнение и урбанизация. Кроме того, из-за высыхания, наводнения и от других абиотических факторов погибает 75–80% всех отложенных яиц. Вид занесён в Красную книгу Республики Саха (Якутия), (2003) [19].

Таким образом, для дальневосточной лягушки Южной Якутии по сравнению с особями, обитающими на Дальнем Востоке, характерны следующие экологические особенности: мелкие размеры тела; продолжительный срок зимовки, который протекает только в горных речках и в надпойменных озёрах; имеет высокую плодовитость; сжатые сроки брачного периода; короткий срок развития от яйца до выхода сеголеток на сушу.

Низкая численность дальневосточной лягушки вызвана гибелью их икры от весенних заморозков, весенних паводков, высыхания водоемов и от деятельности человека (загрязнения местообитаний). Обнаружено семь видов

гельминтов: три вида трематод и четыре вида нематод.

Благодарности

Авторы благодарят сотрудника кафедры Г.Т. Белимова, который исследовал питание лягушек. Кроме этого, большую помощь в сборе и в предоставлении биологического материала по дальневосточной лягушке оказали преподаватель по биологии средней школы села Кюпцы Седалищева Л.И. и ее ученица Романова Алёна. В 2009 г. Романова Алёна по программе «Шаг в будущее» участвовала в конкурсе на лучшую школьную и студенческую научно-исследовательскую работу по экологии «Природа, человек, страна». Заняла первое место и была награждена грамотой за подписью председателя комиссии академика РАН, члена корреспондента РАН Г.А. Яблокова.

Литература

1. Седалищев В.Т. История исследований земноводных и пресмыкающихся в Якутии // *Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН: 50 лет. Якутск, 2002. С. 402-407.*
2. Боркин Л.Я., Велижанин А.Г., Коротков Ю.М. *Находка остромордой лягушки (Rana arvalis Nilss) в Якутии // Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1977. С. 18-24.*
3. Седалищев В.Т., Белимов Г.Т. *Материалы по экологии дальневосточной лягушки (Ranachensinensis) Юго-Восточной Якутии // Зоол. ж., 1981. Т. 60, вып. 6. С. 866-870.*
4. Витвитский Г.Н. *Якутия. Климат. М.: Наука, 1965. С. 115-143.*
5. Новиков Г.А. *Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М, «Сов. Наука», 1953. 502 с.*
6. Ручин А.Б. *Амфибии и рептилии Мордовии и способы их изучения. Саранск, 2010. 107 с.*
7. Скрыбин К.И. *Метод полных гельминтологических вскрытий позво-*

ночных, включая человека. М., изд-во МГУ, 1928. 45 с.

8. Рыжиков К.М., Шарпило В.П., Щевченко Н.Н. Гельминты амфибий фауны СССР. М.: Наука, 1980. 279 с.

9. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Товарищество науч. Изданий КМК, 1999. 298 с.

10. Боркин Л.Я., Белимов Г.Т., Седалищев В.Т. О распространении лягушек рода *Rana* Якутии // Герпетологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. Л.: Зоол. ин-т, 1981. С. 18-24.

11. Боркин Л.Я., Белимов Г.Т., Седалищев В.Т. Новые данные о распространении амфибий и рептилий в Якутии // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Л., 1984. Т. 124. С. 89-101.

12. Коротков Ю.М. Материалы по систематике, распространению и экологии дальневосточной лягушки (*Rana chensinensis*) // Фауна и экология наземных позвоночных Дальнего Востока. Владивосток, 1974. С. 172-180.

13. Белова В.Т. Размножение и развитие амфибий в долине реки Сунуптинка (Приморского края). Зоол. журнал, 1972. Т. LI. Вып. 9. С. 1419-1421.

14. Коротков Ю.М., Короткова Е.Б. Некоторые особенности размножения дальневосточной лягушки (*Ranachensinensis*) в Приморском крае // Зоол. ж., 1977. № 7. С. 1057-1061.

15. Коротков Ю.М. О систематике двух видов бурых лягушек (*Ranidae*) Дальнего Востока. Зоол. ж., 1972. № 1. С. 149-152.

16. Коротков Ю.М., Левинская И.К. Экология амфибий и рептилий острова Сахалин // Экология и зоогеография некоторых позвоночных суши Дальнего Востока. Владивосток, 1978. С. 3-16.

17. Седалищев В.Т., Белимов Г.Т., Бердникова П.Н. Некоторые морфофизиологические показатели Дальневосточной Лягушки Юго-Восточ-

ной Якутии // Волросы герпетологии. Киев, 1989. С. 228-229.

18. Однокурцев В.А. Паразитофауна позвоночных животных Якутии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2015. – 308 с.

19. Красная книга Республики Саха (Якутия). Том 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных (насекомые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие). Якутск, ГУП НИПК «Сахаполиграфиздат», 2003. 215 с.

Оңтүстік Якутияның қиыр шығыс бақасының (*Rana chensinensis*) экологиялық ерекшеліктері

Аңдатпа

Қиыр шығыс бақасы Оңтүстік Якутияның Алдан өзен бойына, оның үлкен оң салаларының аңғарларында кездеседі: Учур, Мая және Аллах – Юн. Дене мөлшері бойынша Якут бақалары қиыр шығыстағы түрге қарағанда кішірек. Қиыр шығыстағы балықтардан айырмашылығы, ол тек таулы өзендерде және жайылмалы көлдерде қыстайды, оларда қыстайтын уақыт ұзақ, қысқа жұптау мерзімі ықшам, жоғары ұрықшылдық, бақаның жұмыртқадан ұшақтардың құрлыққа шығуына дейінгі қысқа даму кезеңі бар. Саны төмен, бірақ салыстырмалы түрде тұрақты, шалғындардағы тығыздық тамыз айында 10-15 дана/га, ал кей жерлерде 5-8 дана/га құрады. Бақада екі классқа жататын гельминттердің жеті түрі табылды: үш трематод және төрт нематод.

Түйінді сөздер: Якутия, қиыр шығыс бақасы, температура, қыстау, даму, саны, гельминттер.

Ecological features of the dybowski's frog (Rana Dybowskii) in South Yakutia

Summary

The Dybowski's frog lives in Yakutia along the Aldan River, it also can be found in the valleys of its large right tributaries: the Uchur, the Maya and the Allakh-Yun Rivers. In terms of body size, Yakut frogs are smaller than individuals from the Far East. Unlike individuals from the Far East, they hibernate only in mountain streams and in floodplain lakes; they have a long wintering period, short mating periods, high fecundity, and a short term for frog development from an egg to visiting

land under yearling. The population of the Dybowski's frog is low, but relatively constant, the density in the meadows was 10-15 ind./ha (individuals per hectare) in August, and in some places 5-8 ind./ha. Seven species of helminths belonging to two classes (three trematodes and four nematodes) were found in these frogs.

Key words: *Yakutia, Dybowski's frog, temperature, hibernation, development, population, helminths.*

**ПАВЛОДАР ҚАЛАСЫ ЖӘНЕ ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫ
АУМАҒЫНДА АЩЫ ЖУСАННЫҢ (ARTEMISIA ABSINTHIUM)
ЖЕР ҮСТІ БӨЛІГІНДЕГІ КҮЛДЕГІ УЫТТЫ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ
ҚҰРАМЫН БАҒАЛАУ**

Н.П. Корогод¹, Ш.Ж. Арынова², А.О. Рахманова¹, М.Э. Климкина¹

¹ Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ.

² Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.

Аңдатпа

*Жетекші өнеркәсіптік кәсіпорындардың жеткілікті саны бар қала аумақтарының экологиялық жағдайын зерттеу әрқашан маңызды және өзекті мәселе болып табылады. Қала ортасының техногендік әсері жағдайында адам ағзасы үнемі әртүрлі факторлардың көптеген әсеріне ұшырайды. Улы химиялық элементтермен ластану қоршаған ортаның экологиялық теріс өзгеруінің себептерінің бірі болып табылады. Мақалада Павлодар мен Павлодар облысындағы Ащы жусанның (*Artemisia absinthium*) ауа бөлігінің күліндегі улы элементтердің (мырыш, бром, мышьяк, хром) құрамы туралы мәліметтер келтірілген. Жеті елді мекендердің (Заря, Ертіс, Қосағаш, Кемеңгер, Мичурин, Богатырь ауылдары және Павлодар қаласы) өсімдіктері зерттелді. Қалада мырыш пен хром улы элементтерін жоғары концентрациясы Ащы жусан (*Artemisia absinthium*) күлінен жиналған және ауылды мекендер аумағында бром мен мышьяк элементтері табылды.*

Түйінді сөздер: *Ащы жусан, элементтер, Павлодар облысы.*

Тақырыптың өзектілігі - осы тұрғыдан алғанда қазіргі заманғы ірі индустриалды қалалар тіршілік ету ортасының төтенше аймақтары болып табылуы. Себебі, токсинді элементтер, мысалы сынап, қорғасын, кадмий, мышьяк, мырыш, хром және мырыш бром: қоршаған ортадағы тұрақтылық, кең таралған, белгілі кумулятивтік қасиеттерге ие.

Токсинді элементтер өсімдіктердің өсуіне және дамуына әсер етуі мүмкін және әртүрлі физиологиялық процестерге бірнеше жағымсыз әсер етуі мүмкін: су алмасуы мен минералды тамақтану.

Токсинді элементтердің қалалық ортаға енуі аумақтардың экологиялық жағдайын едәуір нашарлатады және қалалық экожүйенің барлық табиғи компоненттерінің химиялық құрамының өзгеруіне әкеледі [1].

Сондықтан урбанизацияланған аумақтардың экологиялық жағдайын зерттеу бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі болып табылады.

Жұмыстың мақсаты - Павлодар қаласында және Павлодар облысында Ащы жусанның (*Artemisia absinthium*) ауа бөлігінің күліндегі улы элементтердің деңгейін анықтау.

Міндеттер:

1. Әдеби көздерді қолдана отырып, Павлодар және Павлодар облысындағы экологиялық жағдайды зерттеу.

2. Павлодар және Павлодар облысының аумағында жусанның ауа

бөлігінің күліндегі улы элементтердің (мышьяк, мырыш, хром және бром) жинақталу деңгейіне талдау жасау.

3. Павлодар, Павлодар облысының әртүрлі аудандарында және әр түрлі ортада мышьяк, мырыш, хром және бром құрамына салыстырмалы талдау жасау.

Өсімдіктер - қоршаған ортаның жағдайын сипаттайтын объект. Олар заттарды жинақтап, бір уақытта екі ортадан: топырақтан және ауадан тікелей әсер ете алады. Өсімдіктің барлығы дерлік бекітілген өмір салтын ұстанатындықтан, олардың ағзасының жай-күйі белгілі бір мекендейтін жердің жағдайын көрсетеді. Зерттеу объектісі ретінде өсімдік қол жетімді және зерттеу үшін материал жинауға оңай, бірақ түрлердің құрамын ескеру қажет [2].

Зерттеу үшін Asteraceae тұқымдас Asteraceae тұқымдасынан шыққан (*Artemisia absinthium*) зерттеу кеңінен таралған. Ол Қазақстанда және Павлодар облысында рудералды және арам жерлерде кездеседі, бұл орташа ылғалды топырақтың көрсеткіші.

Зерттеу үшін жусан ағашының жер бөлігі (*Artemisia abínthium*) таңдалды. Томск политехникалық университетінің ядролық-геохимиялық зерттеу зертханасында, Томск ғылыми-зерттеу ядролық реакторында, нейтронды термиялық сәулелендірумен аспаптық нейтронды активтендіру анализі жүргізілді. Жусанның (*Artemisia abínthium*) жер бөлігін іріктеу стандартты, сыналған және бекітілген әдістерге сәйкес жүргізілді. Көпжылдық өсімдіктер сынақтан өткізіліп, өсімдіктің сол бөліктеріндегі үлгілерді толтырады, біздің зерттеуімізде біз жер бөлігін жапырақтармен қолдандық. Зерттелген биогехимиялық сынаманың массасы 100 г шикі заттан тұруы керек. Үлгілерді үлгіні де, негізгі бөлімді де, профильді

де нөмірлеу арқылы белгілеу керек. Жапырақтар мен сабақтарды қолмен таңдаған дұрыс. Үлгіні дайындау техникасының мәні үлгіні кептіру және одан кейін ұнтақтау, содан кейін ұсақтау болып табылады. Жусан ағашының жер бөлігінің үлгілері 2017 жылдан бастап 2018 жылға дейін Павлодарда және Павлодар облысының елді мекендерінде (Мичурин, Богатырь, Қосағаш, Заря, Кемеңгер, Ертіс ауылдары және Павлодар қаласы).

Жусан өсімдігінің (*Artemisia absinthium*) жер асты бөлігінің жалпы 50 үлгісі дайындалып, талданды. Жапырақтар үшін іріктеудің ең қолайлы уақыты қыркүйек, өйткені осы уақыт аралығында өсімдік материалы ластағыштардың ең көп мөлшерін жинады.

Павлодар қаласында жусан өсімдігінің жер бөлігінің үлгілері қаланың 15 нүктесінде алынды. Содан кейін өсімдіктің жер бөлігі өсімдік үлгілерін дайындауға ұсынылған стандартты өңдеу әдістеріне ұшырады. Талдау Томск политехникалық университетінде ядролық геохимиялық зертханадағы ядролық реактордың зерттеуінде аға ғылыми қызметкер А.Ф. Судыконың жетекшілігімен жүргізілді. Өлшеулер германий-литий детекторымен гамма-спектрометрде жүргізілді. Нейтронды активтендірудің аспаптық анализінің нәтижелері зерттелетін химиялық элементтердің өсімдіктер жазғы кезеңде жинақталғандығын көрсетті.

Алынған INAA нәтижелерін компьютерде Statistica 10 бағдарламалық пакетін қолдана отырып өңдеу жүзеге асырылды, диаграммалар мен графиктер Microsoft Exel-де құрылды, Paint көмегімен диаграммалар мен карталар құрылды. Барлығы Павлодар қаласынан

және Павлодар облысының аумағынан Ащы жусан өсімдігінің (*Artemisia absinthium*) 50 сынамалар таңдалды. Жусан сынамаларында химиялық элементтердің құрамы: Zn, Cr, As, Br сыналған әдіске сәйкес анықталды.

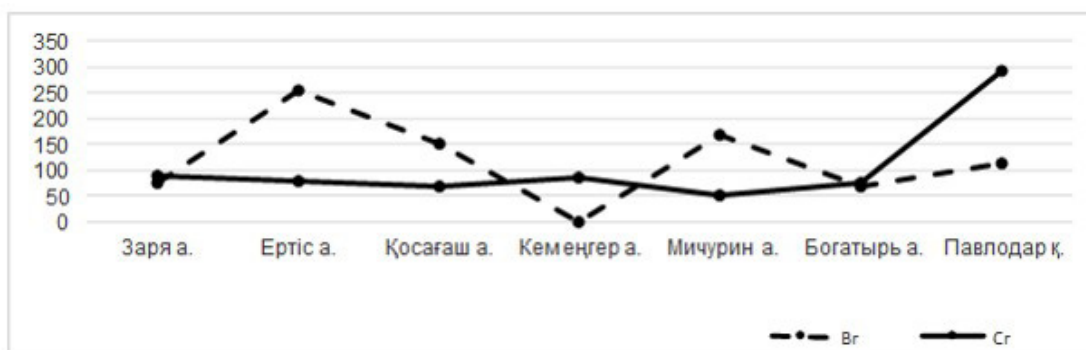
Павлодар облысында өсетін Ащы жусан (*Artemisia Absinthium*) өсімдігінің төменгі бөлігінің күліндегі мырыш, хром, мышьяк және бром құрамының талдауы нақты пайыздық көрсеткішін берді (1 - кесте).

1 кесте. Павлодар облысының елді мекендеріндегі жусан (*Artemisia absinthium*) жапырақтарының күліндегі улы элементтердің мөлшері, мг/кг

№ р/с	Ауыл атауы	Zn	Br	As	Cr
1	Заря а.	217±5	73±12	0,4±0,2	89,9±24
2	Ертіс а.	332±146	253±35	2,0±0,1	76,6±20
3	Қосағаш а.	374±76	149±51	8,5±1,4	68,3±4
4	Кемеңгер а.	504±153	159±27	2,1±0,12	86,5±22
5	Мичурин а.	442±190	169±13	2,4±0,13	51,7±11
6	Богатырь а.	537±394	68±42	1,0±0,14	74,4±37
7	Павлодар қ.	816±221	112±15	1,1±0,13	291,5±30

Деректерді талдау мырыш құрамының ең жоғары деңгейі Павлодар қаласының аумағында (816±221мг / кг) байқалады, ал ең төмен көрсеткіштер Заря ауылында (217 ± 5 мг / кг). Хром мен бром құрамын Павлодар облысы аумағында

салыстыру кезінде хромның көп бөлігі Павлодар қаласында өсетін жусанның вегетативтік-генеративті бөлігінде және Ертіс ауылындағы бромның құрамында екендігі анықталды (1 - сурет).

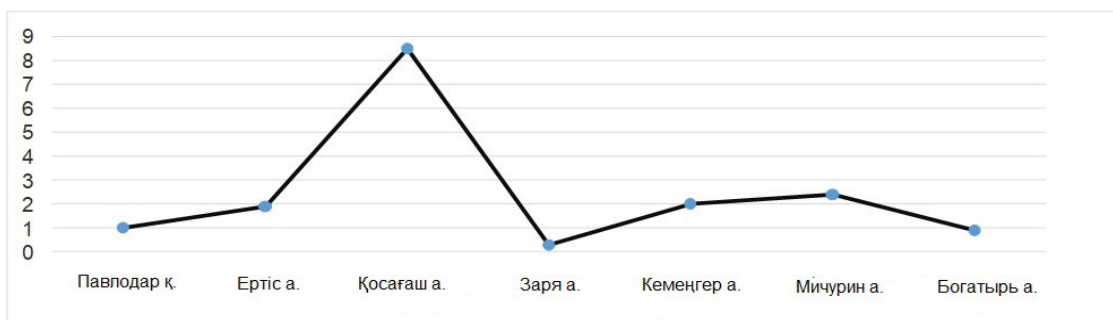


1 сурет. Павлодар облысы аумағындағы *Artemisia absinthium* топырақ бөлігінің күліндегі бром мен хромның таралу диаграммалары.

Ескерту: абсцисса осі бойынша - елді мекендер, ординат осі бойымен - мәні, мг/кг.

Өсімдіктерде жинақталуы туралы деректерді талдау оның Заря кентінің аумағында, ең

алдымен Қосағаш кентінің аумағында болғанын көрсетті (2 - сурет).



2 сурет. Павлодар облысының аумағында Artemisia absinthium топырақ бөлігінің күліндегі мышьяқтың таралу сызбасы.

Ескерту: абсцисса осі бойынша - елді мекендер, ординат осі бойымен - мәні, мг/кг

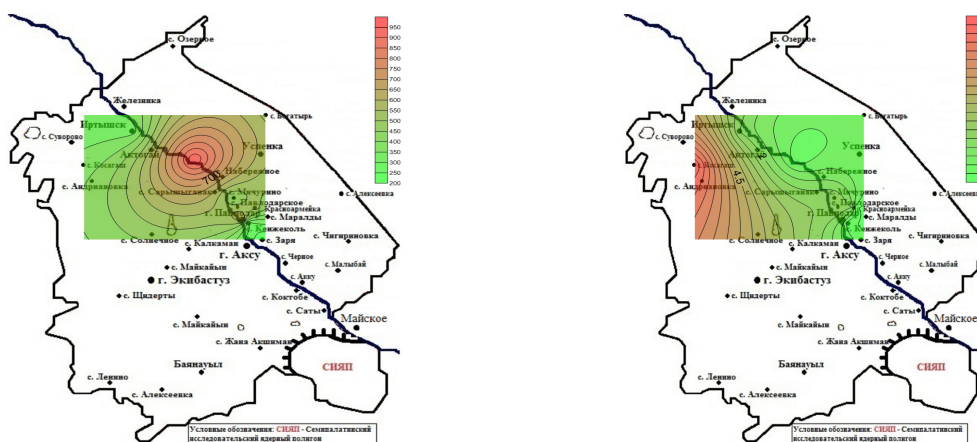
Павлодар қаласын мырыш пен өсетін жердің күл бөлігіндегі осы хромның ең көп мөлшері бар елдімекен деп, ал Павлодар облысында бром мен стырмалы талдау жасай аламыз (2-кесте). мышьяқтың мөлшері басым екенін анықтай отырып, біз Artemisia absinthium

2 кесте. Павлодар мен Павлодар облысындағы жусан (Artemisia absinthium) жапырақтарының күліндегі мырыш пен бром (Zn, Br) орташа құрамының салыстырмалы сипаттамасы, мг / кг

Элемент, мг/кг	Zn	Br	Cr	As
Павлодар қ.	816±221	112±15	291,5±30	1,1±0,13
Павлодар облысы	598±107	183±37	67,9±6	1,6±0,08

Павлодар қаласында және Павлодар облысында Ащы жусанның (Artemisia absinthium) топырақ бөлігінің күліндегі токсинді элементтердің орташа құрамы нақты көрсетілген. Математикалық және статистикалық есептеулерді қоса алғанда, алынған барлық деректерді

статистикалық өңдеу Павлодар қаласында өсетін жусан (Artemisia absinthium) мырышының құрамы (816 мг/кг) Павлодар облысының аумағында сол элементтің құрамынан асатынын көрсетті (598 мг/кг) шамамен 1,4 есе. (3 - сурет)



3 сурет. Павлодар қаласында өсетін Ащы жусанның (Artemisia absinthium) топырақ бөлігінің күліндегі Zn таралу сызбасы

Павлодар облысында өсетін жусан (*Artemisia absinthium*) құрамындағы бром мөлшері (183 мг / кг) Павлодар қаласындағы бром құрамынан (112 мг/кг) 1,6 есе көп. Ащы Павлодар мен Павлодар облысының елді мекендерінің

жусанындағы улы элементтердің жинақталу деңгейінің зерттелуі зерттелетін элементтердің орташа концентрациясы биосферадан 0,1-ден 18,3 есеге асатындығын көрсетті (3 – кесте).

3 кесте. Жусан күлінің (*Artemisia absinthium*) үлгілеріндегі мырыш концентрациясының коэффициенті, Павлодар облысының аумағында (биосфера көрсеткішіне қатысты концентрация коэффициенті)

№ р/с	Елді мекендер	Zn	Br	As	Cr
1	Заря а.	4,9	3,0	0,1	1,7
2	Ертіс а.	7,4	10,0	0,7	1,3
3	Қосағаш а.	8,0	6,5	2,8	1,2
4	Кемеңгер а.	11,1	6,7	0,7	1,9
5	Мичурин а.	9,9	7,0	0,8	0,9
6	Богатырь а.	12,3	2,0	0,3	1,2
7	Павлодар қ.	18,3	4,3	0,4	5,5

Улы элементтердің шоғырлану коэффициенттерін Павлодар облысының әртүрлі елді мекендерінде салыстыру кезінде мырыш пен мышьяқтың ең төмен концентрация коэффициенті Заря ауылында өсетін өсімдіктерге тән ($K_k = 4,9$ және $K_k = 0,1$), ауылдағы бром. Богатырь ($K_k = 2,0$), Богатырь ауылындағы мышьяк ($K_k = 0,3$), Мичурин ауылындағы хром ($K_k = 0,9$).

Бром мен мышьяк көбінесе ауылдық жерлерде өсімдіктердің вегетативті бөлігінде шоғырланған.

Деректерді талдау барлық елді мекендерде барлық өте токсинді элементтердің көп екендігін көрсетті. Токсинді элементтердің жинақталуының геохимиялық қатарлары келесідей көрінеді:

Zn-Павлодар18.3 қ. > Богатырь12.3 а. > Кемеңгер11.1 а. > Мичурин 9.9 а. > Қосағаш 8.0 а. > Ертіс 7.4 а. > Заря 4.9 а.

Br-Ертіс10,0 а. > Мичурин 7,0 а. > Кемеңгер 6,7 а. > Қосағаш 6,5 а. > Павлодар4,3 қ. > Заря 3,0 а. > Богатырь2,0 а.

As -Қосағаш2,8 а. >Мичурин0,8 а. > Ертіс0,7 а. > Кемеңгер0,7 а. > Павлодар0,3 қ. > Богатырь0,3 а. > Заря0,3 а.

Cr - Павлодар5,5 қ. > Кемеңгер1,9 а. > Заря1,7 а. > Ертіс1,3 а. > Богатырь1,2 > Қосағаш1,2 а. > Мичурин0,9. а.

Бұл химиялық элементтердің жусанның күлінде (*Artemisia absinthium*) жоғары концентрациясы Павлодар қаласының үлкен индустриалды қала екендігімен, сонымен қатар ластанудың жетекші көздерінің бірі болып табылатын автомобильдер санының артуымен түсіндіріледі.

Зерттелген материалдар негізінде Павлодар қаласында өсіп келе жатқан Boggy Wormwood (*Artemisia abninthium*) топырағының күліндегі мырыш мөлшері салыстыру үшін алынған мәліметтер арасында ең жоғары болып табылады, Павлодар облысы екінші орында (598 мг/кг). Минималды көрсеткіштер Қазан қаласында анықталды (22 мг/кг). Павлодар қаласында өсетін жусанның (*Artemisia abinthium*) жер бетіндегі күліндегі мырыш мөлшері (816 мг/кг) Қазан қаласындағы жусаннан (*Artemisia*

abínthium) табылған мырыш құрамынан 37 есе жоғары (22 мг/кг), 37 есе.

Зерттеу тақырыбы бойынша Павлодар қаласында әртүрлі әдеби көздерге талдау жасалды және биотикалық (қара теректердің жапырақтары (*Populus nigra*) мектеп жасындағы балалардың шаштары), жусан слайдтары (*Artemisia*) және салыстырмалы сипаттау үшін мырыш құрамы туралы мәліметтер алынды. абиотий және абиотикалық (қардың, топырақтың, топырақтың қатты бөлігі) объектілері [3-5]. 2001 - 2016 жылдар аралығында Павлодар қаласында топырақ үлгілері, қара терек (*Populus nigra*), жусан слайдтары (*Artemisia absínthium*), қардың қатты бөлігі, мектеп оқушыларының шаштары зерттелді.

Мырыш мөлшері бойынша Ащы жусан (*Artemisia abínthium*) екінші орында - организмде жинақталу деңгейі бойынша 816 мг/кг. Алынған деректерді талдағаннан кейін, Павлодар қаласында *Populus nigra* жапырақтарының күліндегі

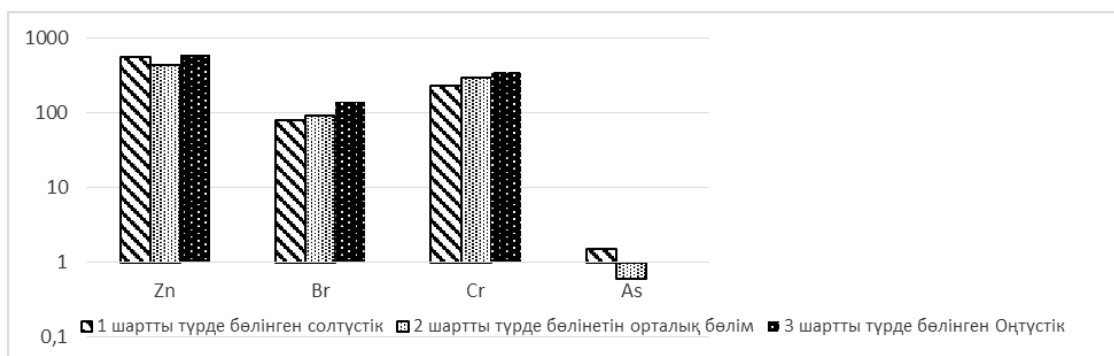
мырыш мөлшері максималды - 1145 мг/кг құрайды, бұл қара терек көпжылдық өсімдік болғандықтан және жинақталған химиялық элементтерді ұзақ уақыт жапырақтарда ғана сақтамайтындығына байланысты болуы мүмкін. Мырыштың ең аз мөлшері топырақтан табылды - 2001 жылы 136,1 мг/кг.

Павлодар қаласында өсіп келе жатқан Ащы жусанның (*Artemisia absínthium*) топырақ бөлігінің күліндегі мырыш, хром бромидінің және мышьяқтың құрамын зерттеу үшін қала 3 шартты бөлімге бөлінді: 1 - солтүстік, 2 - орталық, 3 - оңтүстік, барлығы 15 таңдалды үлгілер.

Павлодар қаласының шартты түрде бөлінген учаскелерінде өсетін Ащы жусан (*Artemisia absínthium*) топырақ бөлігінің күліндегі мырыш пен бром құрамын зерттеу нәтижелері 4-кестеде, 4-суретте келтірілген.

4 кесте. Ащы жусанның (*Artemisia absínthium*) жапырақтарынан шыққан күлдің үлгілері сияқты Zn, Br, Cr, Павлодар қаласының шартты бөлінген аудандарындағы мг / кг

Қала учаскесі	Zn	Br	Cr	As
1 шартты түрде бөлінген солтүстік	562,1 ± 74,1	80,8 ± 20,1	235,1 ± 28,9	1,5 ± 0,9
2 шартты түрде бөлінетін орталық бөлім	448,2 ± 103,5	92,2 ± 19,1	303,3 ± 85,9	0,6 ± 0,3
3 шартты түрде бөлінген Оңтүстік	609,2 ± 59,1	143,6 ± 20,2	362,8 ± 50,4	1,0 ± 0,4

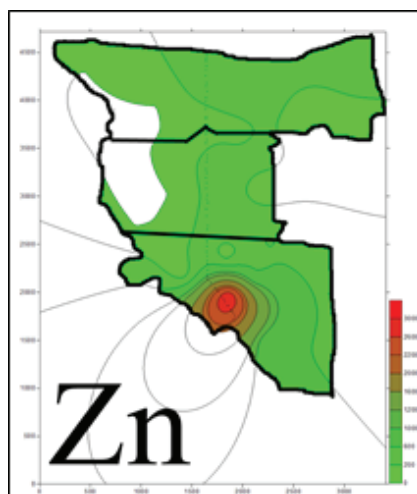


4 сурет. Павлодар қаласында өсетін Zn, Br, Cr Ащы жусанның (*Artemisia absínthium*) топырақ бөлігінің күліндегі таралу сызбасы

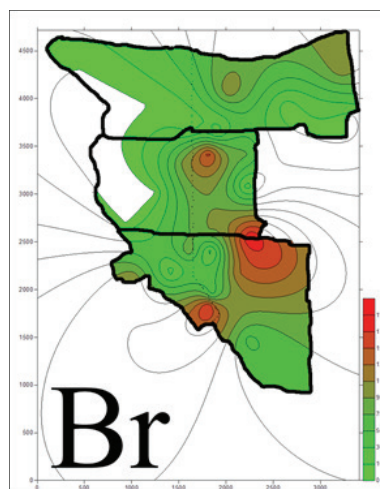
Талдау көрсеткендей, шартты түрде бөлінген оңтүстік аймақта өсетін Ащы жусан күлінің (*Artemisia absinthium*) сынамаларындағы мырыш, бром және хромның ең көп мөлшері (609,2 + 59,1 мг / кг; 143,6 + 20,2 мг / кг); 362,8 + 50,4 мг / кг). Мышьяк көбінесе қаланың солтүстік бөлігінде 1,5 + 0,9 мг / кг құрайды.

Деректерді талдау көрсеткендей, бром мен мырыш концентрациясының

жоғарылауының нүктелері бүкіл қала бойынша, шартты түрде бөлінген аудандардың әрқайсысында байқалады, бірақ олардың ең көп жинақталуы қаланың оңтүстік бөлігінде байқалады, 5-сурет. Биосубстраттарда осындай үлестіру үлгісі бром үшін де табылды, сурет 6 (362,8+50,4 мг/кг).



5 сурет. Павлодар қаласында өсетін жусанның (*Artemisia absinthium*) күлді бөлігіндегі Zn таралу сызбасы



6 сурет. Павлодар қаласында өсетін жусанның (*Artemisia absinthium*) күлді бөлігіндегі Br таралу сызбасы

5, 6 суреттерде мырыш пен бромның жоғарлаған концентрациясы қаланың шартты түрде бөлінген оңтүстік бөлігінде топтастырылғанын, шартты түрде бөлінген солтүстік бөлігінде аз концентрацияланғанын көруге болады. Егер мышьяк құрамын жусанмен салыстырсақ, ең аз анықталған қаланың орталық бөлігінде (0,6 + 0,3 мг / кг).

Ащы жусанның (*Artemisia absinthium*) жер астындағы бөлігінің күліндегі

жоғары мырыш пен бром құрамының таралуын мектеп оқушыларының шаштарында бірдей элементтердің концентрациясымен салыстырған кезде, олардың ұқсастығы көрінеді.

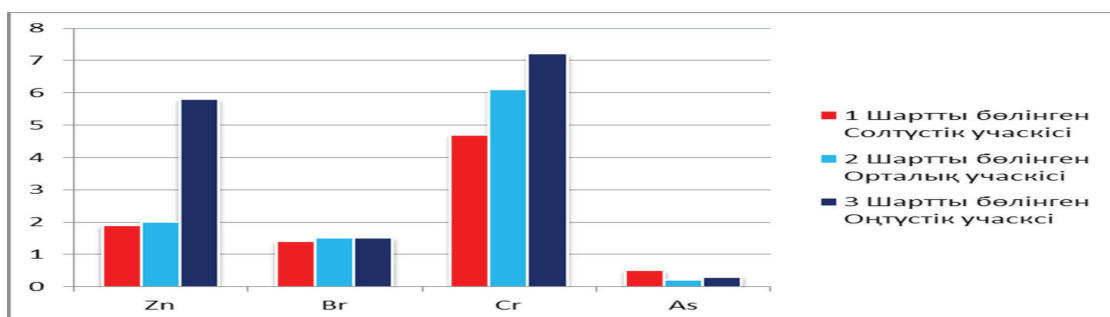
Зерттелген элементтердің Павлодар қаласының аумағында және шартты түрде бөлінген учаскелерінде шоғырлану коэффициенті есептелген (5-кесте).

5 кесте. Павлодар қаласының шартты түрде бөлінген учаскелерінде жусан ағашының (*Artemisia absinthium*) үлгілеріндегі мырыш концентрациясының коэффициенті (Биосфера көрсеткішіне қатысты Кк)

Қала бөлігі	Zn	Br	Cr	As
1 шартты түрде бөлінген учаскі- Солтүстік	1,9	1,4	4,7	0,5
2 шартты түрде бөлінген учаскі - Орталық	2,0	1,5	6,1	0,2
3 шартты түрде бөлінген учаскі - Оңтүстік	5,8	1,5	7,2	0,3

Салыстырмалы талдау сонымен қатар Ащы жусан күлінің (*Artemisia abnthium*) сынамаларындағы кларк ноосферасына қатысты мырыш пен хромның ең жоғары

концентрациясының коэффициенті қаланың шартты түрде бөлінген оңтүстік бөлігінде байқалады ($K_k = 5,78$ және $K_k = 7,2$) (7-сурет).



7 сурет. Павлодар аумағында улы элементтердің жинақталуының геохимиялық қатарлары (Глазовский, 1982 ж. сәйкес ноосфераға (биосфераға) қатысты).

Ащы жусан күлінің (*Artemisia absinthium*) үлгілеріндегі кларк ноосферасына қатысты бромның ең жоғары концентрациясының коэффициенті Павлодар қаласының орталық және оңтүстік бөліктерінде ($K_k = 1,5$), ал солтүстік бөлігінде мышьяк ($K_k = 0,5$) табылды.

Қорытынды

Қоршаған ортаның жай-күйін дұрыс бағалау, содан кейін оның болашақта болатын өзгерістері туралы дұрыс болжам жасау және табиғаттың тазалығын сақтау тәсілдерін әзірлеу үшін уақытылы экологиялық мониторинг жүргізу қажет.

Жүргізілген зерттеулер келесі қорытынды жасауға мүмкіндік береді:

1. Павлодар облысының аумағында Павлодар қаласында өсіп келе жатқан

жусанның (*Artemisia abbnthium*) күлінен көп мөлшерде мырыш (816 ± 221 мг/кг) және хром ($291,5 + 30$ мг/кг) табылды; бром Эртис (259 ± 37 мг/кг), мышьяк Косагаш ауылында ($8,5 + 1,4$ мг/кг).

2. Ащы Павлодар қаласының және Павлодар облысының елді мекендерінің жусанындағы улы элементтердің шоғырлану деңгейі биосфера көрсеткішінен 0,1 (As) -ден 18,3 (Zn) есе асады.

Әдебиет

1. Плеханова В. А. Характер сопряжения накоплений цинка и кадмия растениями в условиях фитоценоза и агрокультуры // Автореф. дисс. на соис. уч. степ. канд. биол. наук. – Уфа, 2007. – 22 с.

2. Калдыбаев Н.У., Конкубаева Б.К., Айсакулова Х.Р. Уровни накопления тяжелых металлов в почвенно-растительном комплексе природных экосистем восточного Прииссыккуля // Вестник ИГУ. – 2008. – № 20. – С.76-87.

3. Шаймарданова Б.Х., Барановская Н.В., Асылбекова Г.Е., Корогод Н.П. Геохимическая характеристика листьев *Populus nigra* L. на территории Павлодарской области // Вестн. ПГПУ. Сер. хим-биол. – 2008. – № 3. – С. 191-201.

4. Панин М.С., Гельдымамедова Э.А., Аждаев Г.С. Эколого-геохимическая характеристика атмосферных осадков г. Павлодара // Докл. II Междунар. научно-практ. конф. «Тяжелые металлы, радионуклиды и элементы-биофилы в окружающей среде». – Семипалатинск, 2002. – Т. 2. – С.142-154.

5. Корогод Н. П. Оценка качества урбоэкосистемы в условиях г. Павлодара по данным элементного состава волос детей // Автореф. дисс. на соис. уч. степ. канд. биол. наук. – Томск, 2010. – 23 с.

Оценка содержания токсичных элементов в золе надземной части полыни горькой (*Artemisia absinthium*) на территории города Павлодара и Павлодарской области

Аннотация

Изучение экологического состояния городских территорий, на которых расположено достаточное большое количество ведущих промышленных предприятий, всегда является важным и актуальным вопросом. В условиях техногенного влияния городской среды организм человека постоянно подвергается множественному воздействию со стороны различных факторов. Загрязнения токсичными химическими элементами являются одной из причин экологически отрицательных преобразований окружающей среды. В статье приведены данные по содержанию токсичных элементов (цинк, бром, мышьяк, хром) в золе надземной части растения Полыни горькой (*Artemisia absinthium*) на территории города Павлодар и Павлодарской области. Изучены растения из семи населенных пунктов (села Заря, села Ертіс, села Қосағаш, села Кемеңгер, села Мичурин, села Богатырь и города Павлодара). Высокая концентрация токсичных элементов цинка и хрома обнаружена в золе Полыни горькой (*Artemisia absinthium*), которая была собрана на территории города, а брома и мышьяка на территории сельских населенных пунктов.

Ключевые слова: Полынь горькая, элементы, Павлодарская область.

Estimation of the content of toxic elements in the ash of the surface of wormwood (*Artemisia absinthium*) in the territory cities of Pavlodar and Pavlodar region

Summary

The study of the ecological state of urban areas where a large number of leading industrial enterprises are located is always an important and topical issue. In the conditions of technogenic influence of the urban environment, the human body is constantly exposed to multiple influences from various factors. Pollution with toxic chemical elements is one of the causes of environmentally negative changes in the

*environment. The article presents data on the content of toxic elements (zinc, bromine, arsenic, chromium) in ash Wormwood (*Artemisia absinthium*) on the territory of the city of Pavlodar and Pavlodar region. Plants from seven settlements were studied (Zarya villages, Ertis villages, Kosagash villages, Kemenger villages, Michurin villages, Bogatyr villages and Pavlodar cities). A high concentration of toxic elements of zinc and chromium was found in bitter Wormwood ash (*Artemisia absinthium*), which was collected on the territory of the city, and bromine and arsenic on the territory of rural settlements.*

Key words: *Wormwood, elements, Pavlodar region.*

ПРИЧИНЫ ГИБЕЛИ САЙГАКОВ И ДРУГИХ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ В ПРИРОДЕ

Е.В. Ротшильд

Москва, Россия

Аннотация

В настоящем сообщении представлены результаты анализа обстоятельств массовой гибели сайгаков, эндемиков Центральной Азии, и других животных, диких и домашних, на протяжении недавних трех лет. Теоретической основой для анализа послужила концепция о причинах и механизме инфекционных заболеваний и падежей диких животных, разработанная автором и его коллегами в результате многолетних исследований в природе. В результате анализа опубликованных сведений доказано, что основной причиной массовой гибели животных в аридных областях Центральной Азии в эти годы послужило загрязнение природной среды ядовитым ракетным топливом. Современное состояние численности сайгаков при сохраняющейся угрозе техногенного воздействия позволяет констатировать реальную возможность их гибели как дикого вида. Этот текст автор адресует природоохранным организациям и общественности цивилизованных стран в качестве экспертного заключения специалиста по обсуждаемой проблеме.

Ключевые слова: *массовый падеж, техногенное загрязнение, антропогенное воздействие, факторы среды*

Введение

В свое время мне уже пришлось об-суждать обстоятельства массового паде-жа сайгаков (*Saiga tatarica*) в Казахста-не весной 2015 г. [1]. Гибель животных

тогда связывали с бактериальной ин-фекцией – пастереллезом. В результате анализа известных по этому поводу фак-тов я пришел к уверенному выводу, что причиной бедствия было техногенное загрязнение природной среды. Позже появилось сообщение о похожем собы-тии в Монголии в следующем, 2016 г. В этом случае гибли сайгаки и другие ди-кие животные, а также домашние овцы и козы, на этот раз от вирусной инфекции – чумы мелких копытных [2]. Из текста сообщения стало понятно, что мои дово-ды остались неизвестными его авторам и специалистам на местах, или на них не обратили внимания. Поэтому кратко их повторяю.

Мои суждения по поводу массовых падежей диких животных – не предпо-ложения и не экспромт на злобу дня. Изложенные ниже соображения базирую-ются на теоретической основе – эколо-гической концепции в науке об инфек-циях, которая стала результатом наших с коллегами многолетних исследований [3, 4]. С позиций этой концепции собы-тия в Казахстане и в Монголии – част-ные случаи общих закономерностей, действующих в дикой природе.

Основные положения экологической концепции

Привычные тезисы традиционной эпидемиологии применительно к болез-ням диких животных в природе не на-ходят подтверждения. Объяснить появ-ление микроорганизмов, возбудителей

инфекций, в здоровой популяции животных с помощью механизма передачи их из больного в здоровый организм не удастся. Предположение, что патогенные микробы выживают в природе, непрерывно перемещаясь по цепочке единичных заболеваний, не подтверждается. Но откуда тогда они появляются при очередной вспышке болезни?

Доказано, что возбудителями инфекций диких животных, как правило, становятся бактерии или вирусы, которые постоянно присутствуют в природном сообществе, но пребывают в состоянии безвредных сожителей теплокровных существ или обитателей окружающей их среды [4]. Эти микроорганизмы способны находиться в симбиозе с бактериями и протистами, а также сохраняться во внешней среде в состоянии анабиоза. Такое сообщество микробов и теплокровных организмов, вероятно, весьма устойчиво, а потому в стабильных условиях может существовать неопределенно долго, ничем себя не проявляя.

Почему же микробы, мирные спутники животных, становятся возбудителями болезней своих хозяев? Ответ на этот вопрос – базовая закономерность нашей концепции. Как мы выяснили, инфекционные заболевания у животных в природе чаще всего возникают не потому, что те заражаются от больных сородичей (это вторичное явление), а под влиянием экологических условий среды, в частности, ее химического состава. Ключевое событие в этих обстоятельствах – активизация скрытых патогенных свойств микроорганизмов, которые заложены в процессе эволюции в геноме многих из этих существ. Под влиянием условий среды у микроорганизмов включается синтез факторов патогенности – биологически активных веществ, ответственных за развитие инфекционного процес-

са в организме животных. Способность к включению и выключению, иначе говоря, к экспрессии факторов патогенности, давно известна и активно изучается в генетике бактерий. Мы предполагаем, что этот феномен широко реализуется в природных условиях.

Но каким свойством должны обладать факторы среды, которые могут заставить микроорганизмы активизировать свою скрытую патогенность? Как выясняется, такое свойство – способность оказывать повреждающее воздействие на микробов, угнетать их жизнедеятельность. Не убить, но дать почувствовать угрозу гибели. Отвечая на тревожный сигнал, микробы начинают защищаться – независимо от природы повреждающего воздействия, среды обитания микроорганизмов, а также интересов их теплокровных хозяев.

В природе мы обнаружили разнообразные факторы среды, способные провоцировать массовые заболевания животных. Но набор основных факторов такого рода – невелик. Самый распространенный вариант – когда заболевают животные, пережившие резкое снижение содержания в рационе относительно редких, но необходимых химических элементов. Такой феномен мы называем «эффектом голодного бунта микробов» (Hunger Revolt effect).

Оживить скрытую патогенность микробов может также влияние различных биологически активных и токсических веществ, попадающих в природную среду в результате деятельности человека, но иногда и в силу естественных причин. Мы отметили несколько факторов такого рода: тяжелые металлы при высокой концентрации, отходы нефтехимического производства, биологически активные синтетические вещества, используемые в растениеводстве, и, нако-

нец, самые опасные, даже в ничтожной концентрации – разного рода токсические соединения.

Мы пришли к выводу, что действие перечисленных факторов, вероятно, было причиной появления различных инфекций у разных теплокровных существ. Чумы и туляремии у грызунов и зайцеобразных. Пастереллёза и сибирской язвы у копытных. Бешенства и вирусной чумы у хищных и ластоногих. Ботулизма и птичьего гриппа у пернатых. Гриппа «испанки», ВИЧ-инфекции и пандемии Covid-19 у людей.

Условия массовых эпизоотий и падежей диких копытных животных

Учитывая сказанное, можно наметить некоторые тезисы в публикациях по поводу массовых заболеваний и падежей диких животных, вызывающие сомнения. Появление инфекций некоторые авторы объясняют заносами возбудителей болезни издалека. Предположения такого рода высказывали часто, но ни разу не удалось доказать их реальность.

Согласно другому популярному мнению, массовые падежи диких антилоп могут быть связаны с влиянием естественных условий природной среды, например, с аномальными состояниями погоды или поедаемых животными растений. Такого рода события, действительно, случаются. Самое известное из них – джут, массовая гибель животных, не связанная с инфекционными заболеваниями, при погодных катаклизмах в зимнее время: из-за бескормицы, холодов, снежных бурь.

Но в теплое время года массовой гибели диких животных никто и никогда не наблюдал. В том числе, в таких обстоятельствах, как дождливая погода, мокрая и необычно сочная трава, или при

расстройстве пищеварения. Имеются в виду условия, когда в природной среде заведомо не было ядовитых веществ или других агрессивных агентов.

Многие авторы, называющие причиной падежа ту или иную инфекцию, считают вопрос о происхождении бедствия решенным. Однако заболевания инфекционной природы – это лишь промежуточные этапы таких событий. Вспышки болезней не появляются сами по себе или по случайному стечению неблагоприятных обстоятельств. Они всегда возникают под влиянием описанных выше вредоносных факторов среды. Чтобы понять истинную причину падежа, требуется выяснить природу таких факторов.

Нередко подобным условием оказывается естественная динамика химического состава природной среды. Так, массовые и единичные заболевания чумой у грызунов и зайцеобразных, ведущих оседлый образ жизни, чаще всего возникают после резкого изменения микроэлементного состава их рациона. Это – типичные проявления эффекта «голодного бунта» [3].

Степные антилопы, животные подвижные, от естественных изменений химизма растительного корма, видимо, страдают редко, но события такого рода все-таки возможны. Примером может служить случай массовой гибели дзеренов (*Procapra gutturosa*) от пастереллёза, который мы наблюдали в степной зоне Монголии. Падеж этих антилоп случился при увеличении содержания тяжелых металлов в рационе, в результате действия естественных условий. В многолетних луках, излюбленном корме дзеренов, тогда сильно возросла концентрация молибдена, кобальта, хрома, никеля, а также кадмия, свинца и некоторых других металлов [5] (Ротшильд и

др., 1988). Для этих животных описанный пример – скорее, исключение, которое, однако, подтверждает общее правило: появление инфекции провоцировали повреждающие, в данном случае – токсические факторы среды.

Массовая гибель сайгаков в Казахстане

Обратимся теперь к обстоятельствам массовой гибели сайгаков весной 2015 г. в Казахстане. От пастереллёза тогда погибло около 200 тысяч этих животных, в два раза больше, чем осталось в мировой популяции. О падеже домашних животных в этот период известно мало. Но, видимо, такие события имели место. Например, сервисом Яндекс в подборе картинок на тему бедствия 2015 года была опубликована фотография степи, усыпанной многочисленными телами погибшего крупного рогатого скота.

Падеж сайгаков случился вблизи космодрома Байконур, поэтому возникает вопрос: не могла ли деятельность космодрома стать причиной этой катастрофы? Для таких подозрений есть серьезные основания. Обращает на себя внимание интенсивность действия фактора, ответственного за падеж антилоп. По сравнению, например, со случаем падежа дзеренов в Монголии, погибших животных здесь было, по крайней мере, на порядок больше. Вероятно, действующий агент отличался сильными повреждающими свойствами. На такую роль подходит широко используемое в мировой космонавтике ракетное топливо. Основной его компонент, несимметричный диметилгидразин (НДМГ), или гептил, как известно, отличается высокой токсичностью.

В пользу этой версии служит опубликованный график запуска ракет в тот год. Падеж сайгаков продолжался с 11

мая до начала июня. Как раз перед этим, 28 апреля (за 12 дней до первых обнаруженных случаев падежа), запуск был неудачным. При этом официально сообщалось, что 28 апреля «ЧП произошло из-за разгерметизации баков носителя с окислителем и горючим». Понятно, что содержимое этих баков рассеивалось в воздухе.

Но откуда взялись возбудители болезни, погубившей сайгаков? Предполагать, что животные могли заразиться в результате проникновения патогенных микробов в их популяцию со стороны, здесь нет нужды. Ветеринарам хорошо известно, что бактерии рода *Pasteurella* – это обычные безвредные обитатели верхних дыхательных путей мелких копытных. При токсическом воздействии на организм антилоп у этих бактерий могут активизироваться их скрытые патогенные свойства. Такая возможность подтверждается, в частности, примером падежа дзеренов в Монголии. Поэтому у меня не было сомнений, что истинная причина массовой гибели сайгаков в Казахстане в 2015 г. – влияние ядовитого ракетного топлива. Никакого другого агента, способного оказывать интенсивное воздействие на микроорганизмы, в тех обстоятельствах не наблюдалось.

Однако сторонники таких взглядов при обсуждении этой темы в сети оказались в явном меньшинстве. Гибель сайгаков связывали с дождливой погодой, плохим кормом, расстройством пищеварения, слабым иммунитетом. Признавая непосредственной причиной падежа инфекционное заболевание, не увязывали его с каким-либо внешним влиянием. Слабость этих аргументов мы уже отметили выше.

Падеж называли необычным, загадочным событием. На самом деле ничего необычного и тем более загадочного

здесь нет. Массовые падежи сайгаков, также в теплое время года, случались в этих местах и раньше, например, в 1981, 1984, 1988 годы. Все такие бедствия происходили только в период активной деятельности космодрома. Раньше, когда космодрома еще не было, случаев такого рода никто не наблюдал.

Губительную роль ракетного топлива многие эксперты, в том числе представители космического ведомства, решительно отвергали. Аргументами для них служили результаты деятельности международной комиссии, организованной для выяснения причин падежа. Эксперты, исследовав трупы погибших животных, а также траву, которой могли кормиться сайгаки, даже следов гептила в них не обнаружили. Но такие данные не могут служить основанием для реабилитации гептила в качестве виновника гибели сайгаков. Обсудим этот вопрос подробнее.

Способы оценки роли факторов среды в гибели сайгаков

Как можно объективно подтвердить или опровергнуть причастность того же гептила или других соединений к гибели живых существ? Общепринятый способ – эксперимент: испытать воздействия препарата на животных в искусственно созданных, регулируемых условиях. В нашем случае практически исполнить такой эксперимент чрезвычайно трудно, он опасен для экспериментаторов, вызывает возражения этического характера. Другой возможный способ – статистический анализ корреляции между действием предполагаемого фактора и его результатом. Такой анализ выполнить также нет возможности из-за неполноты опубликованных сведений.

Но можно использовать другие приемы. Например, простой способ, подходящий для любых обстоятельств, когда нужно уяснить смысл какого-либо непонятого события: найти аналогию, другой, похожий случай, знакомство с которым поможет решить возникшую задачу. В науке такой прием известен как моделирование. О закономерностях, присущих сложным, труднодоступным явлениям и процессам, судят, изучая модели – более простые и доступные заменители изучаемых объектов, сходные с ними по неким важным признакам.

Для решения нашей проблемы такая модель известна. Описан похожий случай массовой гибели животных, многие особенности которого совпадали с изучаемой ситуацией: тот же вид антилоп, та же инфекция, вероятно, такое же состояние действующего вещества (в виде аэрозоля или пара), но заведомо без какой-либо связи с запусками ракет [6]. Падеж случился в степной зоне Казахстана, в Кургальджинском заповеднике, в 1974 г. В середине июня, когда здесь паслось около 10 тыс. сайгаков, на близлежащих полях проводили обработку посевов гербицидом, умеренно токсичным для теплокровных (2,4-Д-бутиловый эфир). Падеж начался через 5–6 дней, за два дня погибла примерно тысяча антилоп. В результате исследования тканей погибших животных выяснилось, что они получили ничтожно малую дозу гербицида, которая заведомо не могла вызвать их гибели.

Как показывает этот пример, в заповеднике сайгаки гибли после однократного воздействия аэрозоля, содержащего умеренно токсическое вещество в низкой концентрации. Очевидно, что в свете этой информации нет никаких оснований отрицать способность гептила, который токсичнее гербицида в тысячи

раз, вызывать гибель животных. Напротив, можно ожидать более сильного губительного действия даже при гораздо меньшем содержании в ядовитом облаке. Описание этого случая мы можем использовать в качестве модели при обсуждении деталей бедствия.

Например, тот факт, что в заповеднике гибель животных случилась через 5–6 дней после воздействия на них паров гербицида, очевидно, свидетельствует о том, что здесь имело место нормальное развитие инфекционного процесса. Продолжительность инкубационного периода при бактериальных инфекциях у мелких копытных может сильно варьировать, но отмеченный срок близок к среднему значению.

Нетрудно представить себе и другие подробности падежа. Например, картина падежа сайгаков вблизи космодрома, по описаниям наблюдателей, вполне отвечала клинике пастереллёза у домашних животных: внезапное появление признаков заболевания, короткий срок течения болезни, высокая смертность. Понятно также, что туман, содержащий гептил, в теплое время года легко достигает безвредных *Pasteurella* в дыхательных путях антилоп.

В результате изучения воздействия гептила на биологические объекты выяснено, что это вещество оказывает сильное токсическое воздействие на организмы при ничтожной концентрации в среде, в 10-100 раз ниже официально установленного уровня ПДК [7]. Очевидно, что для провокации скрытых патогенных свойств бактерий также достаточно ничтожной дозы этого соединения. Однако то незначительное количество легко испаряющегося гептила, которое может осесть на поверхность тела и попасть в дыхательные пути животных, за время инкубационного пери-

ода, скорее всего, полностью разложится или улетучится. Поэтому даже следов ракетного топлива при исследовании трупов погибших сайгаков обнаружить не удавалось.

Возможны и другие способы проверки гипотез о причинах гибели сайгаков, например, с помощью картографии. Результаты одного такого опыта были опубликованы в интернете. В отчете ветеринаров, изучавших болезни животных в Казахстане, содержалась карта, на которой были изображены районы, где отмечали гибель животных в 2015 году. Получилась широкая прямая полоса, протянувшаяся на северо-восток от района космодрома, длиной в несколько сот километров. Вероятно, ракета теряла свое топливо по всей трассе полета.

Посмотрим далее, случались ли массовые падежи животных в обстоятельствах, похожих на обсуждаемые события вблизи Байконура. Известно о падеже сайгаков уральской популяции в мае 2010 г. Тогда от пастереллёза погибло 12 тыс. из 39 тыс. общего поголовья. Но недалеко от места их гибели расположен космодром Капустин яр. В тот год при запуске ракеты произошел разлив топлива, а немного позже отмечали падеж сайгаков в Западно-Казахстанской области.

Массовая гибель домашних северных оленей на Ямале

Другой похожий случай – массовая гибель домашних северных оленей (*Rangifer tarandus*) от сибирской язвы на Ямале. В июле 2016 г. в Ямало-Ненецком автономном округе за две недели погибло 2,4 тыс. оленей из 700 тыс. общего поголовья. Несколько человек заболели, но были госпитализированы и вылечены. Увы, умер один 12-летний

мальчик. Много людей и животных вакцинировано.

В интернете специалисты высказывали разные соображения о причинах бедствия. Сошлись во мнении, что причиной болезни животных была жаркая погода, из-за чего оттаяли глубокие слои почвы со спорами микроба сибирской язвы. Но в этом случае нет нужды связывать появление болезни со спорами ее возбудителя. Известно, что возбудитель сибирской язвы (*Bacillus anthracis*) – микроорганизм, широко распространенный в разных природных зонах, это обычный обитатель почвы, способный в этой среде жить и размножаться, особенно при обилии продуктов разложения органики и умеренно высокой температуре [8].

Вероятно, жаркая погода, действительно, обеспечила благоприятные условия для размножения сибиреязвенного микроба в почве тундры. Но погибших животных отмечали только на сравнительно небольшой площади. Чем же отличался этот участок, и почему олени не заболели на остальной обширной территории тундры Ямала? Предложить вероятный ответ на эти вопросы помогли последующие события. На помощь оленеводам Ямала сразу после объявления карантина прибыло подразделение войск химзащиты. Военные специалисты оконтурили и затем обработали химикатами территорию площадью 220 км², собрали и сожгли трупы погибших оленей. Видимо, к таким осложнениям они были готовы заранее. Как мы узнали из опубликованных сообщений, незадолго перед этим с космодрома Плесецк боевым расчетом Космических войск осуществлен запуск ракеты-носителя Рокот с геодезическим аппаратом на борту, который прошел в штатном режиме. Известно также, что Ямал находится

в пределах зоны, где отработанная первая ступень ракеты-носителя сбрасывается на землю. Мы предполагаем, что при этом произошел разлив остатков ракетного топлива, влияние которого на биоценоз тундровой почвы запустило процесс трансформации свободно живущих микробов – возбудителей сибирской язвы в патогенную форму, что и послужило истинной причиной гибели домашних северных оленей. На большей же части территории тундры Ямала сибиреязвенные микробы, обитающие в почве, своей скрытой патогенности не проявляли, потому что никакого повреждающего воздействия не испытали.

Массовая гибель сайгаков в Монголии

Относительно обстоятельств гибели животных в Монголии нам известно немного. В упомянутой выше статье сообщалось, что причиной падежа признана чума мелкого рогатого скота – парамиксовирусная инфекция, поражающая домашних овец и коз, а также их диких родичей, в том числе мелких антилоп. Животные легко заражаются и в большинстве гибнут.

Первая вспышка болезни произошла на западе Монголии в сентябре 2016 г. среди домашних овец и коз. Погибло несколько тысяч животных. Чтобы предупредить распространение инфекции, провели массовую вакцинацию скота. Падеж сайгаков от той же инфекции отметили позже: с декабря 2016 до середины февраля 2017 г. Погибла половина популяции монгольского сайгака, насчитывавшая 10 тыс. голов.

Монгольский сайгак (*Saiga tatarica mongolica*) – это обособленный подвид, эндемик Монголии, ареал которого ограничен Котловиной Больших Озер,

своеобразной по природным условиям провинцией пустынных степей на северо-западе страны. Отсюда повышенное внимание монгольской общественности к этому бедствию.

Такой массовый падеж в результате эпизоотии отмечался впервые за всю историю наблюдений за сайгаками этого подвида. В этот раз наблюдали также гибель других диких копытных: джейранов, сибирских козорогов, архаров. Попробуем выяснить обстоятельства, которые привели к такому печальному исходу, используя уже знакомый нам метод аналогии.

Есть резон обсудить возможную роль космической техники, влияние которой мы обнаруживали во всех случаях массовой гибели животных, рассмотренных выше. Довольно близко к обсуждаемому региону также присутствует космодром, расположенный в Китае, но рядом с монгольской границей. Это главный в Китае космодром Цзюцзюань, действующий с 1958 г. От него до места гибели сайгаков – 900 км, как от Плесецка до Ямала.

Из нескольких трасс ракет, запускаемых с этого космодрома, одна имеет западное направление с выходом за пределы атмосферы над безлюдной пустыней Такла-Макан. Траектория полета по западному варианту в публикациях не показана, но видимо она пролегает над пустынными малолюдными территориями и представляет собой крутую дугу, середина которой приходится как раз на окрестности региона, где случилась массовая гибель сайгаков. В опубликованных материалах нет прямых указаний, что запуски ракет по такому направлению действительно выполнялись в тот год. Но анализ графика запусков и характеристик использованных ракет-носителей показывает, что такой вариант событий вероятен. Наблюдается

корреляция между запусками ракет типа Чанчжен–2D в 2016 г. и случаями гибели животных на западе Монголии в этом и начале следующего года. После запуска 15 августа – гибель домашних овец и коз в сентябре. Вслед за запусками 12 ноября и 21 декабря – падеж сайгаков в декабре 2016 и в первые два месяца следующего года. Ракеты упомянутого типа – одноразовые, средней тяжести, с отделяющейся первой ступенью, в качестве топлива для которых используется уже знакомый нам несимметричный диметилгидразин, или гептил. Можно предположить, что при отделении первой ступени этих ракет каждый раз в природную среду попадало какое-то количество неизрасходованного топлива, как это, вероятно, случилось и на Ямале.

Представим себе обстановку, в которой гептил мог подействовать на организм монгольских сайгаков. Падеж пришелся на зимние месяцы, когда в местах обитания этих животных стоит морозная погода. В таких условиях ядовитое ракетное топливо, скорее всего, попадало в организм животных через поедаемые ими растения. В зимнем питании сайгаков преобладают злаки (ковыль), побеги полукустарничков (терескена, кокпека), многолетние луки и сочные солянки [9]. При характерной для этих мест незначительной глубине снежного покрова, животные обычно не испытывают здесь недостатка корма.

В пользу такой модели бедствия свидетельствует одна любопытная деталь, отмеченная в заметке о падеже сайгаков в Монголии. Сообщается, что среди погибших животных две трети составляли сеголетки, почти третью часть взрослые самцы и только 1,4 процента – взрослые самки, которых в популяции обычно значительно больше, чем самцов. Как это объяснить? Я думаю, дело в специфи-

ческом запахе гептила. Как все амины, он пахнет тухлой селедкой. Этот запах, отвратительный для людей, может быть привлекательным для диких животных. Мне приходилось ставить опыты в природе с пахучими приманками для диких грызунов. Оказалось, что приманки с запахом аминов (испытывался триметиламин) определенно привлекают больших песчанок (*Rhombomys opimus*), массовых грызунов пустынь Центральной Азии. Известно, что амины входят в состав феромонов (веществ, имеющих сигнальное значение) млекопитающих. В нашем случае такой запах, возможно, оказался похожим на феромон, выделяемый самками сайгаков. Падеж этих антилоп совпал с периодом гона. В этих условиях кормовые растения с запахом аминов, вероятно, привлекали самцов, но отпугивали самок.

Литература

1. Ротшильд Е.В. Массовая гибель сайгаков: модель событий // *Степной бюллетень*. - 2016. - №47–48. - С. 64–69.
2. Массовая гибель сайгаков в Монголии. // *Степной бюллетень*. 2017. - №49. - С. 51.
3. Ротшильд Е.В. Инфекции в природе. Опасные недуги глазами натуралиста // - М.: ООО «АБФ», 2012. - 288 с.
4. Ротшильд Е.В. Инфекции в природе. Экологическая концепция // *Микроэлементы в медицине*. - 2015. - 16 (4). - С. 3–11.
5. Ротшильд Е.В., Евдокимова А.К., Амгалан Ж. Аномалии микроэлементного состава растений как фактор падежа дзеренов в Монголии // *Бюлл. МОИП, отд. биол.* - 1988. - 93 (2). - С. 35–42.
6. Стаценко Н.И. Случай пастереллеза сайгаков в Кургальджинском заповед-

нике // Вестн. сельскохозяйств. науки Казахстана. - Алма-Ата, 1980. - 5. - С. 66–67.

7. Ягузинский Л.К. Ред. Экспериментальное исследование влияния низких концентраций гептила и продуктов его гидролиза на воду и биологические объекты (интернет). - 2015. - 200 с.

8. Соркин Ю.И., Родзиковский А.В. Экология сибирязвенного микроба в естественных биоценозах почв различных природных зон СССР // *Экология возбудителей сапронозов*. - М., 1988. - С. 65–79.

9. Банников А.Г. Млекопитающие Монгольской Народной Республики. - М., 1954. Изд. АН СССР. - 669 с.

Ақбөкендер мен табиғаттағы басқа тұяқтылардың өлу себептері**Аңдапта**

Бұл есепте ақбөкендердің, Орта Азияға эндемиялық және басқа да жабайы және үй жануарларының соңғы үш жылдағы жаппай қырылу жағдайларын талдау нәтижелері келтірілген. Талдаудың теориялық негізі табиғатта көптеген жылдар бойғы зерттеулер нәтижесінде автор мен оның әріптестері жасаған жұқпалы аурулардың және жабайы жануарлардың өлімінің себептері мен механизмі туралы түсінік болды. Жарияланған ақпаратты талдау нәтижесінде осы жылдар ішінде Орта Азияның құрғақ аймақтарында жануарлардың жаппай қырылуының негізгі себебі қоршаған ортаның улы зымырандық отынмен ластануы екендігі дәлелденді. Техногендік әсер ету қаупі сақтала отырып, ақбөкен популяциясының қазіргі жағдайы олардың жабайы түр ретінде өлуінің нақты мүмкіндіктерін анықтауға мүмкіндік береді. Автор бұл мәтінді экологиялық ұйымдар мен өркениетті елдердің жұртшылығына талқыланатын мәселе бойынша маманның сараптамалық пікірі ретінде жолдайды.

Түйінді сөздер: жаппай өлім, техногендік ластану, антропогендік әсер, қоршаған орта факторлары

Causes of death of saigas and other ungulates in nature**Summary**

This report presents the results of an analysis of the circumstances of the mass death of saigas, endemic to Central Asia, and other animals, wild and domestic, over the past three years. The theoretical basis for the analysis was the concept of the causes and mechanism of infectious diseases and deaths of wild animals, developed by the author and his colleagues as a result of many years of research in nature. As a result of the analysis of the published data, it was proved that the main reason for the mass death of animals in the arid regions of Central Asia during these years was the pollution of the natural environment with poisonous rocket fuel. The current state of the number of saigas, with the persisting threat of technogenic impact, makes it possible to state the real possibility of their death as a wild species. The author addresses this text to environmental organizations and the public of civilized countries as an expert opinion of a specialist on the problem under discussion.

Key words: mass mortality, technogenic pollution, anthropogenic impact, environmental factors

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Полина Васильевна Веселова, б.э.к., жетекші ғылыми қызметкер, Ботаника және фитоинтродукция институты, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: pol_ves@mail.ru.

Гульмира Маулетовна Кудабаяева, б.э.к., жетекші ғылыми қызметкер, Ботаника және фитоинтродукция институты, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: kgt_anita@mail.ru.

Бектемір Бірімқұлұлы Осмонали, магистр естественных наук, кіші ғылыми қызметкер, Ботаника және фитоинтродукция институты, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: be96ka_kz@mail.ru.

Абелдинов Рустем Бейсембайұлы, ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, комерциялық емес акционерлік қоғамы Торайғыров университеті, Павлодар қ., Қазақстан.

Кайниденов Нурсұлтан Нурланұлы, техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, комерциялық емес акционерлік қоғамы Торайғыров университеті, Павлодар қ., Қазақстан.

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

Салтанат Жумабаевна Кабиева, биология ғылымдарының кандидаты, доцент, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: dairbaevasg@mail.ru.

Батеш Ерболатовна Каримова, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, оқытушы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Бейсекова М.К., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің жалпы биология және геномика кафедрасының докторанты, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: mk.beisekova@gmail.com

Жангазин С.Б., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Биотехнология және микробиология кафедрасының доцент м.а., Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан.

Глеубек А., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Биотехнология және микробиология кафедрасының магистранты, Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан.

Иқсат Н.Н., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің жалпы биология және геномика кафедрасының докторанты, Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан.

Ермухамбетова Р.Ж., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Биотехнология және микробиология кафедрасының аға оқытушысы, Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан.

Ақбасова А.Ж., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Биотехнология және микробиология кафедрасының доцент м.а., Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан.

Омаров Р.Т., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Биотехнология және микробиология кафедрасының меңгерушісі, Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан.

Тоқтар Кәрібайұлы Бексеитов, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Ауыл шаруашылық ғылымдар факультетінің деканы, Павлодар қ. Қазақстан, e-mail: atf_psu@mail.ru

Талғат Қозыбақұлы Сейтеуов, PhD, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, «Зоотехнология, генетика және селекция» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Павлодар қ. Қазақстан, e-mail: seyteuovi@inbox.ru

Болатбек Атейхан, PhD докторант, КЕАҚ «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті», Нұр-Сұлтан қ. Қазақстан, e-mail: bolatbek_ateihanuly@mail.ru

Нұрсултан Нурланұлы Кайниденов, техника ғылымдарының магистрі, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, «Биотехнология» кафедрасының аға оқытушысы, Павлодар қ. Қазақстан, e-mail: n.kainidenov@gmail.com

Гүлмира Ермұқанқызы Асылбекова, PhD, биология білім беру бағдарламасы кафедрасының доценті, Павлодар педагогикалық университетінің биоэкология және экологиялық зерттеулер ғылыми орталығының директоры, Павлодар, Қазақстан.

Михаил Юрьевич Клименко, биология магистрі, биология білім беру бағдарламасының докторанты, Павлодар педагогикалық университетінің биоэкология және экологиялық зерттеулер ғылыми орталығының ғылыми қызметкері, Павлодар, Қазақстан.

Айнагуль Балгауовна Калиева, б.ғ.к., профессор, «Торайғыров университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Қазақстан Республикасы, E-mail: ainanurlina80@mail.ru.

Даулет Нургазыевич Оспанов, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, «Nomad Eco» ЖШС, Атырау қ., Қазақстан Республикасы.

Алтынай Назиуловна Кукушева, PhD докторы, қауымдастырылған профессор, «Торайғыров университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: a.kikusheva@mail.ru.

Гүльмайра Кенисхановна Аманова, б.ғ.к., қауымдастырылған профессор, «Торайғыров университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

Мадияна Оразбайқызы Кабдолла, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, «Торайғыров университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

Зарина Мухтаровна Сергазинова, PhD докторы, аға оқытушы, «Торайғыров университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

Алтынай Назиуловна Кукушева, PhD докторы, қауымдастырылған профессор, «Торайғыров университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: a.kukusheva@mail.ru.

Нұржан Анарбекович Элиясов, жаратылыстану бакалавры, «Торайғыров университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

Виктор Тимофеевич Седалищев, биология ғылымдарының кандидаты, «Аңшылықтану және аң шаруашылығы» мамандығы бойынша аға ғылыми қызметкер, РҒА СО криолитозоны биологиялық мәселелер институты, e-mail: odnokurtsev@ibpc.usn.ru, Якутск қ., Ресей.

Валерий Алексеевич Однокурцев, биология ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, РҒА СО криолитозоны биологиялық мәселелер институты, e-mail: odnokurtsev@ibpc.usn.ru, Якутск қ., Ресей.

Наталья Петровна Корогод, биология ғылымдарының кандидаты, жаратылыстану жоғары мектебінің доценті, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: natalya_korogod@mail.ru

Шынар Жаныбековна Арынова, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, PhD докторы, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: shinar_uzh@mail.ru.

Марина Эдуардовна Климкина, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университетінің 2- курс магистранты, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: vechnayarabota@mail.ru.

Ақерке Орынтайқызы Рахманова, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университетінің 2- курс магистранты, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: akerke_rahmanova@mail.ru

Евгений Владимирович Ротшильд. Биология ғылымдарының докторы. 117588, Мәскеу, Ресей, e-mail: e.rotshild@yandex.ru.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Веселова Полина Васильевна, к.б.н., ведущий научный сотрудник, Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: pol_ves@mail.ru

Кудабаева Гульмира Маулетовна, к.б.н., ведущий научный сотрудник, Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: kgt_anita@mail.ru

Осмонали Бектемір Бірімқұлұлы, магистр естественных наук, младший научный сотрудник, Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: be9bka_kz@mail.ru

Бексеитов Токтар Карибаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, некоммерческое акционерное общество Торайгыров университет, г. Павлодар, Казахстан.

Абельдинов Рустем Бейсембаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор, некоммерческое акционерное общество Торайгыров университет, г. Павлодар, Казахстан.

Кайниденов Нурсултан Нурланович, магистр технических наук, ст. преподаватель, некоммерческое акционерное общество Торайгыров университет, г. Павлодар, Казахстан.

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

Кабиева Салтанат Жумабаевна, кандидат биологических наук, доцент, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: dairbaevasg@mail.ru.

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

Бейсекова М.К., докторант кафедры общей биологии и геномики Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Республика Казахстан, e-mail: mk.beisekova@gmail.com

Жангазин С.Б., и.о. доцента кафедры Биотехнологии и микробиологии, Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан.

Глеубек А., магистрант кафедры Биотехнологии и микробиологии, Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан.

Иқсат Н.Н., докторант кафедры общей биологии и геномики Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан.

Ермухамбетова Р.Ж., ст.преподаватель кафедры Биотехнологии и микробиологии, Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан.

Акбасова А.Ж., и.о. доцента кафедры Биотехнологии и микробиологии, Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан.

Омаров Р.Т., заведующий кафедры Биотехнологии и микробиологии, Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан.

Бексеитов Токтар Карибаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан Факультета сельскохозяйственных наук, НАО «ToraighyrovUniversity», город Павлодар, Казахстан, e-mail: atf_psu@mail.ru

Сейтеуов Талгат Козыбакович, PhD, ассоциированный профессор кафедры «Зоотехнология, генетика и селекция», НАО «ToraighyrovUniversity», город Павлодар, Казахстан, e-mail: seyteuovt@inbox.ru

Атейхан Болатбек, PhD докторант, НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина», город Нур-Султан, Казахстан, e-mail: bolatbek_ateihanuly@mail.ru

Нурсултан Нурланович Кайниденов, магистр технических наук, старший преподаватель кафедры «Биотехнология», НАО «ToraighyrovUniversity», город Павлодар, Казахстан, e-mail: n.kainidenov@gmail.com

Гульмира Ермуқановна Асылбекова, PhD, доцент кафедры образовательной программы биология, директор Научного центра биоэкологии и экологических исследований Павлодарского педагогического университета, Павлодар, Казахстан.

Клименко Михаил Юрьевич, магистр биологии, докторант образовательной программы биология, научный сотрудник Научного центра биоэкологии и экологических исследований Павлодарского педагогического университета, Павлодар, Казахстан.

Калиева Айнагуль Балгауовна, к.б.н., профессор, НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: ainanurlina80@mail.ru.

Оспанов Даулет Нургазыевич, магистр естественных наук, ТОО «Nomad Eco», г. Атырау, Республика Казахстан.

Кукушева Алтынай Назиуловна, доктор PhD, ассоциированный профессор, НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: a.kukusheva@mail.ru.

Аманова Гульмайра Кенисхановна, к.б.н., ассоциированный профессор, НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан.

Қабдолла Мадияна Оразбайқызы, магистр естественных наук, НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан.

Сергазинова Зарина Мухтаровна, доктор PhD, старший преподаватель, НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан.

Кукушева Алтынай Назиуловна, доктор PhD, ассоциированный профессор, НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: a.kukusheva@mail.ru.

Элиясов Нуржан Анарбекович, бакалавр естествознания, НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан.

Седалищев Виктор Тимофеевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник по специальности «Охотоведение и звероводство», Институт биоло-

гических проблем криолитозоны СО РАН, e-mail odnokurtsev@ibpc.usn.ru, г. Якутск, Россия.

Однокурцев Валерий Алексеевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, e-mail odnokurtsev@ibpc.usn.ru, г. Якутск, Россия.

Корогод Наталья Петровна, кандидат биологических наук, доцент высшей школы естествознания, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: natalya_korogod@mail.ru.

Арынова Шынар Жаныбековна, доктор PhD, Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: shinar_uzh@mail.ru.

Климкина Марина Эдуардовна, магистрант 2 курса Павлодарского государственного педагогического университета, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: vechnayarabota@mail.ru

Рахманова Ақерке Орынтайқызы, магистрант 2 курса Павлодарского государственного педагогического университета, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: akerke_rahmanova@mail.ru

Ротшильд Евгений Владимирович. Доктор биологических наук. 117588, г. Москва, Россия, e-mail: e.rotshild@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Polina Vasylyevna Vesselova, candidate of biology, leading researcher, Institute of botany and phytointroduction, Almaty, Kazakhstan, E-mail: pol_ves@mail.ru

Gulmira Mauletovna Kudabayeva, candidate of biology, leading researcher, Institute of botany and phytointroduction, Almaty, Kazakhstan, E-mail: kgm_anita@mail.ru

Bektemir Birimkululy Osmonali, master of science, junior researcher, Institute of botany and phytointroduction, Almaty, Kazakhstan, E-mail: be96ka_kz@mail.ru.

Toktar Karibayevich Bekseitov, Doctor of Agricultural Sciences, professor, Toraigyrov University, Pavlodar, Kazakhstan.

Rustem Beysembaevich Abeldinov, Candidate of Agricultural Sciences, of associated professor, Toraigyrov University, Pavlodar, Kazakhstan.

Nursultan Nurlanovich Kainidenov, magistr of technical Sciences, senior lecturer, Toraigyrov University, Pavlodar, Kazakhstan.

Assel Saparovna Ramazanova, master of pedagogical Sciences, teacher, Pavlodar state pedagogical University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan, e-mail: asselka18@mail.ru.

Saltanat Zhumabayevna Kabieva, Candidate of Biological Sciences, Docent, Pavlodar state pedagogical University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan, e-mail: dairbaevasg@mail.ru.

Batesh Erbolatovna Karimova, master of natural Sciences, teacher, Pavlodar state pedagogical University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Beisekova M., PhD student of Department of general biology and genomics L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan, e-mail: mk.beisekova@gmail.com

Zhangazin S., Associate Professor of Department of Biotechnology and microbiology L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Tleubek A., student of Department of Biotechnology and microbiology L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Iksat N., PhD student of Department of general biology and genomics L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Yermukhambetova R., lecturer of Department of Biotechnology and microbiology L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Akbassova A., Associate Professor of Department of Biotechnology and microbiology L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Omarov R., Head of Department of Biotechnology and microbiology L. N. Gumilyov Eurasian National University, Kazhymukan str., 13, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Toktar Karibayevich Bekseitov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Agricultural Sciences, NJSC «Toraighyrov University», Pavlodar city, Kazakhstan, e-mail: atf_psu@mail.ru

Talgat Kozybakovich Seyteuov, PhD, Associate Professor of the Department of «Zootechnology, Genetics and Selective Breeding», NJSC «Toraighyrov University», Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: seyteuovt@inbox.ru

Bolatbek Ateikhan, PhD doctoral student, NJSC «Kazakh Agro technical University named after S. Seifullin», Nur-Sultan city, Kazakhstan, e-mail: bolatbek_ateihanuly@mail.ru

Nursultan Nurlanovich Kainidenov, Master of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of «Biotechnology», NJSC «Toraighyrov University», Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: n.kainidenov@gmail.com

Gulmira Ermukhanovna Assylbekova, PhD, associated professor of the Education program Biology, director of the Scientific center of biocenology and ecological research, Pavlodar pedagogical university, Pavlodar, Kazakhstan.

Mikhail Yurievich Klimenko, Master of biology, doctoral student of the Education program Biology, scientist of the Scientific center of biocenology and ecological research, Pavlodar pedagogical university, Pavlodar, Kazakhstan.

Ainagul Balgauovna Kaliyeva, candidate of biology, Professor, non-profit limited company «Toraighyrov University», Pavlodar, Republic of Kazakhstan, e-mail: ainanurlina80@mail.ru.

Altynai Naziulovna Kukusheva, PhD, associate Professor, non-profit limited company «Toraighyrov University», Pavlodar, Republic of Kazakhstan, e-mail: a.kukusheva@mail.ru.

Daulet Nurgazyevich Ospanov, master of natural Sciences, «Nomad Eco» LPS, Atyrau, Republic of Kazakhstan

Gulmaira Keneshanovna Amanova, candidate of biology, associate Professor, non-profit limited company «Toraighyrov University», Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

Madiana Orazbaykyzy Kabdolla, master of natural Sciences, non-profit limited company «Toraighyrov University», Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

Sarina Mukhtarovna Sergazinova, PhD, senior lecturer, non-profit limited company «Toraighyrov University», Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

Altynai Naziulovna Kukusheva, PhD, associate Professor, non-profit limited company «Toraighyrov University», Pavlodar, Republic of Kazakhstan, e-mail: a.kukusheva@mail.ru.

Nurzhan Anarbekovich Eliasov, bachelor of science, non-profit limited company «Toraighyrov University», Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

Victor Sedalischev Timofeevich, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher in the specialty “Hunting and Animal Science”, Institute of Biological Problems of the Cryolithozone, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, e-mail odnokurtsev@ibpc.ysn.ru, Yakutsk, Russia.

Valery Alekseurtsev Odnokurcev, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Institute of Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, e-mail odnokurtsev@ibpc.ysn.ru, Yakutsk, Russia.

Natalya Petrovna Korogod, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Higher School of Natural Sciences, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan, e-mail: natalya_korogod@mail.ru.

Shynar Zhanybekovna Arynova, Pavlodar state university n. Torayigyrov, PhD Pavlodar, Republic of Kazakhstan, e-mail: shinar_uzh@mail.ru .

Marina Eduardovna Klimkina, 2nd year Master's Degree Student, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, The Republic of Kazakhstan, e-mail: vechnayarabota@mail.ru.

Akerke Oryntaykyzy Rakhmanova, 2nd year Master's Degree Student, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, The Republic of Kazakhstan, e-mail: akerke_rahmanova@mail.ru

Evgeny Vladimirovich Rothschild, Doctor of Biological Sciences. 117588, Moscow, Russia, street Litovskiy boulevard, 34, apt. 187, e-mail: e.rotshild@yandex.ru, cell phone 8 916.461 06 61.

**«ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ»
ЖУРНАЛЫНЫҢ АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕР**

«Қазақстанның биологиялық ғылымдары» журналы – биологиялық және экологиялық мәселелерді, сондай-ақ қоршаған ортаны қорғау және биологиялық білім беру мәселелерін қамтитын ғылыми басылым. Журнал келесі бөлімдерден тұрады: ботаника, зоология, микробиология, паразитология, палеонтология, физиология, ихтиология, молекулалық биология, экология, биологиялық білім және т. б.

Журнал жылына 4 рет шығады. Редакциялық алқаның мүшелері Қазақстанның, жақын және алыс шетелдердің белгілі ғалымдары болып табылады.

Журналға жариялау үшін берілетін мақалалар қатаң түрде келесі тармақтарға сәйкес ресімделуі тиіс:

1. Мақала қазақ, орыс немесе ағылшын тілдерінде ұсынылған.
2. Зерттеу саласы «Қазақстанның биологиялық ғылымдары» журналына сәйкес болуы керек.
3. Журнал басқа басылымдарда жарияланған мақалаларды жарияламайды.
4. Журналға аңдатпаларды, әдебиеттерді, кестелерді, суреттерді қоса алғанда, жалпы көлемі 7 беттен кем емес және 15 беттен аспайтын мақалалар қабылданады. Мақала мәтіні «Windows үшін Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010)» мәтіндік редакторында (кегель – 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), бір жоларалық интервалымен, беттің барлық жағынан 2 см. орындалуы тиіс.
5. Ілеспе хат мақала авторларынан беріледі және онда барлық мақала авторлары туралы ақпарат болуы тиіс, сондай-ақ барлық авторлар қол қояды (үлгіні қараңыз). Редакцияға хат екі түрде берілуі мүмкін: - барлық авторлардың қолы қойылған ілеспе хаттың сканерленген түпнұсқасы; - немесе мақаланың әрбір авторынан қол қойылған жеке хаттың сканерленген түпнұсқасы ұсынылады (фото рұқсат етіледі). Автор (авторлар) мақала қарап, бұрыштама гранкаларын қояды және мақала мазмұнына жауапты болады. Редакция мақаланың әдеби және стилистикалық өңдеуімен айналыспайды. Талаптар бұзылып ресімделген мақалалар жарияланымға қабылданбайды.
6. Ғылыми дәрежесі жоқ авторлар үшін мақалаға ғылым докторы немесе кандидатының рецензиясымен бірге жіберілуі тиіс.

Мақала қамтуы тиіс:

1. Мақала орналастырылатын бөлімнің атауы;
2. **ҒТАХР** (ғылыми-техникалық ақпараттың халықаралық рубрикаторы);

3. Мақаланың қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде атауы: 12 сөзден артық емес, кегль – 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), қалың шрифтпен, абзац центрленген (үлгіні қараңыз);

4. Автор (-лар) дың аты-жөні мен тегі қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде: кегль-12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), қалың шрифтпен, абзац орталықтанған (үлгіні қараңыз);

5. Автордың (-лардың) жұмыс (оқу) орнының **аффилиациясы** (регалий мен лауазымын көрсетпей), қала, ел: кегль – 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), қалың шрифтпен емес, абзац центрленген (үлгіні қараңыз);

6. **Аңдатпа** – ғылыми мақаланың мақсаты, мазмұны, түрі, формасы және басқа ерекшеліктері тұрғысынан қысқаша сипаттамасы. Аңдатпа зерттеу туралы негізгі ақпаратты қамтитын сөйлемнен басталады, содан кейін жұмыстың қысқаша егжей-тегжейі, мақсаттары мен әдістері (егер мақала әдістерге немесе техникаға бағытталған жағдайда) және түйіндерді. Соңғы сөйлемде оқырмандарды түсіну үшін қол жетімді болатын қорытынды жазу керек. Аңдатпа қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде: кегль – 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), бір жоларалық интервалмен, курсивпен, қалың шрифтпен емес, азат жол 1 см (үлгіні қараңыз);

7. **Түйінді сөздер** – объектінің, ғылыми саланың және зерттеу әдістерінің терминдеріндегі мәтіннің мазмұнын көрсететін сөздер жиынтығы. Ұсынылған түйінді сөздер саны 5-6, кілт сөз тіркесі ішіндегі сөздер саны 3-тен артық емес. Мақалада ең маңызды түйінді сөз тізімде бірінші болуы тиіс, яғни маңызылық деңгейі жоғары тәртібімен. Түйінді сөздер қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде ресімделеді: кегль – 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), майсыз шрифтпен, азат жол 1 см (үлгіні қараңыз);

8. **Мақаланың негізгі мәтін** бөлімдері келесі реттілігімен жазылады:

– кіріспе (ғылыми проблеманың немесе міндеттің өзектілігі мен мақсаттылығы, ғылыми маңыздылығы және т.б. нақты белгіленген);

– зерттелген жұмыста пайдаланылған материалдар мен әдістер;

– негізгі бөлігі (ақпаратты талдау және синтездеу арқылы зерттелетін проблемаларды шешу жолдарын табуды талап етіледі. Сондай-ақ ықтимал нәтижелер мен олардың шынайылығын негіздеу қажет. Мақалада ғылымның (практиканың)

аса маңызды және перспективті бағыттары және оның жекелеген түрлері, құбылыстары мен оқиғалар дамытуын талдап, салыстырып, айқындау тиіс);

– қорытынды бөлімде автор (авторлар) түйіндер, қорытындылар, ұсыныстар жасап, одан әрі зерттеулердің мүмкін бағыттарын көрсету қажет).

Ғылыми мақала проблемалық сипатқа ие болуы, ғылыми (практикалық) білімді дамытуға ғалымдардың әртүрлі көзқарастарын көрсетуі, қорытынды, жалпылама, жиынтық мәліметтерді қамтуы тиіс. Басқа дереккөздерден алынған кез келген материалдарға сілтемемен тиісті түрде ресімделуі қажет, ал автор сілтеме жасаған дереккөздің атауы әдебиет тізімінде көрсетілуі тиіс. Мақала ғылыми стильде жазылуы керек. Техникалық терминдерге, қысқартуларға және инициалдарға анықтама беру керек. Мақала мәтінін рәсімдеу: кегль - 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), бір жоларалық интервал (үлгіні қараңыз);

9. **Әдебиет** (қолжазбаларға сілтемелер мен ескертулер толассыз нөмірлеу арқылы белгіленеді және төртбұрышты жақшаға алынады) жаңа деректерден тұруы тиіс. Әдебиеттер тізімі ГОСТ 7.1-2003 «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Жалпы талаптар мен құрастыру ережелері»);

10. «Windows үшін Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010)» жеке бетінде **авторлар туралы мәліметтер** көрсетіледі:

– Толық аты-жөні, ғылыми дәрежесі және ғылыми атағы, жұмыс орны («Авторлар туралы мәліметтер» бөлімінде жариялау үшін) қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде, e-mail;

– көше, үй, пәтерлер, қала индексі, қала, облыс, ел), ұялы телефон нөмірі (редакцияның авторлармен байланысы үшін, жарияланбайды) қазақ немесе орыс тілдерінде;

11. **Иллюстрациялар**, суреттер тізімі және оларға сурет астындағы жазулар мақала мәтінінде TIF немесе JPG форматында «Сурет», «Сурет 2», «Сурет 3» және т.б. сурет атауымен 300 dpi-ден кем емес ажыратымдылығы бар беріледі. Математикалық формулалар Microsoft Equation редакторында терілуі тиіс (әрбір формула – бір объект).

Материалдардың электрондық нұсқасын электрондық поштаға жіберу керек: bnk_rspi@mail.ru немесе мына мекен-жай бойынша: Қазақстан Республикасы, 140002, Павлодар қ., Мира к-сі, 60, КЕАҚ «Павлодар педагогикалық университеті», биоценология және экологиялық зерттеулер ғылыми орталығы, тел. 8 (7182) 552798 (ішкі 263), 113 кабинет.

Жариялау құны – 7000 теңге (жеті мың теңге).

Біздің реквизиттер:

КЕАҚ «Павлодар педагогикалық университеті»

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

«Forte bank» АҚ

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973

КБЕ 16

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

**ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА
«БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА»**

Журнал «Биологические науки Казахстана» – научное издание, освещающее биологические и экологические вопросы, а также проблемы охраны окружающей среды и биологического образования. Журнал включает следующие разделы: ботаника, зоология, микробиология, паразитология, палеонтология, физиология, ихтиология, молекулярная биология, экология, биологическое образование и другие.

Журнал выходит 4 раза в год. Членами редакционной коллегии являются известные ученые Казахстана, ближнего и дальнего зарубежья.

Статьи, подаваемые для публикации в журнале, должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими пунктам:

- Статья предоставляется на казахском, русском или английском языках.*
- Область исследования должна соответствовать тематической направленности журнала «Биологические науки Казахстана».*
- Журнал не публикует статьи, которые публиковались в других изданиях.*
- В журнал принимаются статьи с общим объёмом, включая аннотации, литературу, таблицы, рисунки, не менее 7 и не более 15 страниц. Текст статьи должен быть выполнен в текстовом редакторе «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для Windows» (кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), с одинарным междустрочным интервалом, с полями 2 см со всех сторон страницы.*
- Сопроводительное письмо предоставляется от авторов статьи и должно содержать информацию обо всех авторах статьи, а также подписывается всеми авторами (см. образец). В редакцию письмо может быть предоставлено в двух видах: - сканированного оригинала сопроводительного письма, подписанного всеми авторами; - либо от каждого автора статьи предоставляется отдельный сканированный оригинал подписанного письма (фото допускается). Автор (авторы) просматривает и визирует гранки статьи и несет ответственность за содержание статьи. Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи. Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются.*
- Статья должна сопровождаться рецензией доктора или кандидата наук для авторов, не имеющих ученой степени.*

Статья должна содержать:

- 1. Название раздела, в который помещается статья;**
- 2. МРНТИ (Международный рубрикатор научно-технической информации);**

3. **Название статьи** на казахском, русском и английском языках (не более 12 слов, кегль – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), жирным шрифтом, абзац центрованный, см. образец);

4. **Инициалы и фамилия (-и) автора (-ов)** на казахском, русском и английском языках: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), жирным шрифтом, абзац центрованный (см. образец);

5. **Аффилиация** с местом работы (учёбы) автора (-ов) (без указаний регалий и должности), город, страна: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), нежирным шрифтом, абзац центрованный (см. образец);

6. **Аннотация** – краткая характеристика научной статьи с точки зрения ее назначения, содержания, вида, формы и других особенностей. Аннотация начинается с предложения, которое содержит главную информацию об исследовании, а затем краткие подробности работы, цели и методы (в случае, если статья ориентирована на методы или технику) и выводы. В последнем предложении следует написать заключение, которое должно быть доступным для понимания читателей. Аннотация должна содержать не менее 100 и не более 150 слов, на казахском, русском и английском языках (кегль – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), с одинарным междустрочным интервалом, курсивом, нежирным шрифтом, абзацный отступ 1 см, см. образец);

7. **Ключевые слова** – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования. Рекомендуемое количество ключевых слов 5-6, количество слов внутри ключевой фразы – не более 3. Задаются в порядке значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке. Ключевые слова оформляются на казахском, русском и английском языках: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), нежирным шрифтом, абзацный отступ 1 см (см. образец);

8. **Основной текст статьи** излагается в определенной последовательности его частей:

– введение (четко обозначены актуальность и целесообразность разработки научной проблемы или задачи, научная значимость, и т.д.);

– материалы и методы, использованные в исследованной работе;

– основная часть (путем анализа и синтеза информации требуется раскрыть исследуемые проблемы, пути их решения. Также нужно обосновать возможные

результаты и их достоверность. В статье должны быть проанализированы, сопоставлены и выявлены наиболее важные и перспективные направления развития науки (практики), ее отдельных видов деятельности, явлений и событий);

– выводы (в заключительной части автору нужно подвести итог, сформулировать выводы, рекомендации, указать возможные направления дальнейших исследований).

Научная статья должна носить проблемный характер, демонстрировать различные взгляды ученых на развитие научных (практических) знаний, содержать выводы, обобщения, сводные данные. Любые заимствования материалов из других источников должны быть должным образом оформлены ссылкой, а название источника, на который ссылается автор, должен быть указан в списке литературы. Статья должна быть написана в научном стиле. Техническим терминам, сокращениям и инициалам следует дать определение. Оформление текста статьи: кегль - 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), одинарный междустрочный интервал (см. образец);

9. **Литература** (ссылки и примечания в рукописи обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки) должна включать новые источники. Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» (см. образец);

10. На отдельной странице «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для Windows» приводятся **сведения об авторах**:

– Ф.И.О. полностью, ученая степень и ученое звание, место работы (для публикации в разделе «Сведения об авторах») на казахском, русском и английском языках, e-mail;

– полные почтовые адреса (улица, дом, квартиры, индекс города, город, область, страна), номер сотового телефона (для связи редакции с авторами, не публикуются) на казахском или русском языках;

11. **Иллюстрации**, перечень рисунков и подрисуночные надписи к ним представляются в тексте статьи в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi с названием изображения «Рисунок 1», «Рисунок 2», «Рисунок 3» и т.д. Математические формулы должны быть набраны в редакторе Microsoft Equation (каждая формула – один объект).

Электронный вариант материалов следует направлять на электронную почту: bnk_rspi@mail.ru или по адресу: Республика Казахстан, 140002, г. Павло-

дар, ул. Мира, 60, НАО «Павлодарский педагогический университет», Научный центр биоценологии и экологических исследований, тел. 8 (7182) 552798 (вн. 263), 113 кабинет.

Стоимость публикации – 7000 тенге (семь тысяч тенге).

Наши реквизиты:

НАО «Павлодарский педагогический университет»

г. Павлодар, ул. Мира, 60, индекс 140002

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

АО «ForteBank»

ОКПО 40200973

БИК IRTYKZKA

Кбе 16

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

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

The journal «Biological Sciences of Kazakhstan» is a scientific publication covering biological and environmental issues, as well as problems of environmental protection and biological education. The journal includes the following sections: botany, zoology, microbiology, parasitology, paleontology, physiology, ichthyology, molecular biology, ecology, biological education, and others.

The journal is published 4 times a year. Members of the editorial board are well-known scientists of Kazakhstan, near and far abroad.

Articles submitted for publication in the journal must be formatted in strict accordance with the following points:

- The article is provided in Kazakh, Russian or English.*
- The research area should correspond to the thematic focus of the journal “Biological Sciences of Kazakhstan”.*
- The journal does not publish articles that have been published in other publications.*
- Articles with a total volume, including annotations, literature, tables, figures, not less than 7 and not more than 15 pages, are accepted into the journal. The text of the article should be executed in the text editor «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) for Windows» (size – 12 points, headset – Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh language), with a single line spacing, with margins of 2 cm on all sides of the page.*
- A cover letter is provided from the authors of the article and should contain information about all the authors of the article, as well as signed by all authors (see sample). A letter can be submitted to the editor in two forms: - a scanned original of a cover letter signed by all authors; - either a scanned original of a signed letter is provided from each author of the article (photo is allowed). The author (s) reviews and endorses the galley of the article and is responsible for the content of the article. The editors are not engaged in literary and stylistic processing of the article. Articles made in violation of the requirements are not accepted for publication.*
- The article must be accompanied by a review of a doctor or candidate of science for authors who do not have a scientific degree.*

The article should contain:

- 1. The name** of the section in which the article is placed;
- 2. IRSTI** (International Rubricator for scientific and Technical Information);
- 3. Article title** in Kazakh, Russian and English: no more than 12 words, size – 12 points, headset – Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh), in bold, centered paragraph (see sample);

4. **Initials and surname (s) of the author (s)** in Kazakh, Russian and English: size – 12 points, headset – Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh), in bold, centered paragraph (see sample);

5. **Affiliation** with the place of work (study) of the author (s) (without indication of regalia and position), city, country: size – 12 points, headset – Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh), in bold, centered paragraph (see sample);

6. **Summary** is a brief description of a scientific article in terms of its purpose, content, type, form and other features. The abstract begins with a sentence that contains the main information about the study, and then brief details of the work, goals and methods (if the article is focused on methods or techniques) and conclusions. The final sentence should write a conclusion that should be accessible to readers. The abstract should contain at least 100 and no more than 150 words, in Kazakh, Russian and English (size – 12 points, headset – Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh), in italics, bold, indent 1 cm, see sample);

7. **Key words** – a set of words that reflect the content of the text in terms of the object, the scientific industry and research methods. The recommended number of keywords is 5-6, the number of words inside the keyword phrase is no more than 3. They are set in order of importance, i.e. the most important keyword of the article should be first on the list. Keywords are made out in Kazakh, Russian and English languages: size – 12 points, headset - Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh language), in capital letters, bold, indent 1 cm (see sample);

8. **The main text of the article** is stated in a certain sequence of its parts:

– introduction (the relevance and feasibility of developing a scientific problem or task, scientific significance, etc.) are clearly indicated;

– materials and methods used in the study;

– the main part (by analyzing and synthesizing information, it is required to reveal the problems under study, ways to solve them. Also, it is necessary to justify the possible results and their reliability. The article should analyze, compare and identify the most important and promising areas for the development of science (practice), its individual types activities, phenomena and events);

– conclusions (in the final part, the author needs to summarize, formulate conclusions, recommendations, indicate possible directions for further research).

A scientific article should be problematic in nature, demonstrate the different views of scientists on the development of scientific (practical) knowledge, contain conclusions, generalizations, and summary data. Any borrowing of materials from other sources should be properly drawn up by reference, and the name of the source to which the author refers

should be indicated in the list of references. The article should be written in a scientific style. Technical terms, abbreviations and initials should be defined. Making the text of the article: size - 12 points, headset - Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh), single line spacing (see sample);

9. **The literature** (references and notes in the manuscript are indicated by continuous numbering and are enclosed in square brackets) should include new sources. The list of references should be made in accordance with GOST 7.1-2003 “Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and drawing up rules” (see sample);

10. **The separate page** «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) for Windows» provides information about the authors:

– Name full, academic degree and academic rank, place of work (for publication in the section «Information about the authors») in Kazakh, Russian and English;

– full postal addresses (street, house, apartments, city index, city, region, country), cell phone number (for the editorial office to contact the authors, are not published) in Kazakh or Russian, e-mail;

11. **Illustrations**, a list of figures and captions for them are presented in the text of the article in TIF or JPG format with a resolution of at least 300 dpi with the image name “Figure 1”, “Figure 2”, “Figure 3”, etc. Mathematical formulas must be typed in the Microsoft Equation editor (each formula is one object).

The electronic version of the materials should be sent by email: bnk_pspu@mail.ru or at the address: Republic of Kazakhstan, 140002, Pavlodar, ul. Mira, 60, NPJSC “Pavlodar Pedagogical University”, Scientific center of biocenology and environmental research, tel. 8 (7182) 552798 (int. 263), 113 office.

The cost of publication is 7000 tenge (seven thousand tenge).

Our requisites:

NPJSC “Pavlodar Pedagogical University”

Pavlodar, st. Mira, 60, index 140002

BIN 040340005741

IIK KZ609650000061536309

AO «Fortebank»

OKPO 40200973

BIK IRTYKZKA

KBE 16

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

РГП на ПХВ «Павлодарский государственный педагогический университет» МОН РК

БИН 040340005741

ИИК №KZ609650000061536309

АО ForteBank («Альянс Банк»)

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973

КБЕ 16

Компьютерде беттеген: Г. Карасартова

Теруге 15.06.2020 ж. жиберілді. Басуға 29.06.2020 ж. қол қойылды.

Форматы 70x100 1/16. Кітап-журнал қағазы.

Көлемі 3.9 шартты б.т. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Тапсырыс №1256

Компьютерная верстка: Г. Карасартова

Сдано в набор 15.06.2020 г. Подписано в печать 29.06.2020 г.

Формат 70x100 1/16. Бумага книжно-журнальная.

Объем 3.9 уч.-изд. л. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Заказ №1256

Редакционно-издательский отдел

Павлодарского государственного педагогического университета

140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60.

Тел. 8 (7182) 55-27-98.