



Павлодар мемлекеттік педагогикалық
институтының ғылыми журналы
Научный журнал Павлодарского государственного
педагогического института

2001 жылдан шығады
Издается с 2001 года

ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

1 2016

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

СВИДЕТЕЛЬСТВО

**о постановке на учет средства массовой информации
№9077-Ж**

**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 институт, г. Павлодар)*

Ответственный секретарь

*Д.С. Жексенова
(Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар)*

Члены редакционной коллегии

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

*К.У. Базарбеков, доктор биологических наук
(Павлодарский государственный педагогический институт, 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
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы)*

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

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

*Ж.М. Мукатаева, доктор биологических наук
(Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар)*

*М.С. Панин, доктор биологических наук, профессор, академик РАН
(Семипалатинский государственный педагогический институт, г. Семей)*

*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
(Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия)*

*Н.Е. Тарасовская, доктор биологических наук
(Павлодарский государственный педагогический институт, 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.

© ПГПИ

МАЗМҰНЫ

БОТАНИКА

**Р.Ю. Муллагулов,
Э.Р. Муллагулова
Л.А. Султангареева** *Жаңа орналасқан жері сирек кездесетін өсімдіктер түрлерін
Башқұртстан Республикасының аумағында Ұлттық парк
«Башкирия»* **6**

**Н.Е. Тарасовская
Ж.К. Есімова
Б.З. Жүмаділов
К.Р. Иванова** *Павлодар облысының шаруашылық-пайдалы жабайы өсетін
өсімдіктерді зерделу мен пайдалану келешегі* **9**

ЗООЛОГИЯ

**Н.Е. Тарасовская
Г.А. Оразалина
Д.Б. Әйтбек** *Павлодар қаласының шегінде орналасқан көлдер студенттер
және оқушылар үшін кешенді экологиялық экскурсиялардың
объекті ретінде* **27**

МЕТОДОЛОГИЯ

**С.Б. Букурова
Б.К. Жумабекова** *Ағылшын тілінде молекулалық биология бойынша сабақты
құрастыру* **45**

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

**Д.В. Пономарёв
Е.В. Куатова,
Ю.И. Олейник,
А.Т. Мамунова** **Liorchis scotiae* трематоды жамылғысының гистологиялық
ерекшеліктері* **53**

**Д.В. Пономарёв
Е.В. Куатова
К.М. Турсунханов
Е.С. Осипова
Ж.М. Гладышева** **Liorchis scotiae* ішектің функционалды-морфологиялық
ерекшеліктері* **60**

ЭКОЛОГИЯ

**В.А. Польшов
М.С. Барина** *Жасыл микробалдырлар негізінде жасалынған битесттердің
үздіксіз өсіру кезінде токсиканттарға сезімталдығы төмендеуі
мәселесі* **66**

**А.Н. Ратников
Д.Г. Свириденко
Т.Л. Жигарева
Г.И. Попова
К.В. Петров
Л.И. Ратникова
О.Ю. Баланова** *Өсімдік шаруашылығында экологиялы қауіпсіздік өнімдерін
алуына қамтамасыз ететін жаңа кешенді тыңайтқыш
СУПРОДИТ М* **73**

**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ
МӘЛІМЕТТЕР** **85**

**АВТОРЛАРҒА
АРНАЛҒАН
ЕРЕЖЕЛЕРІ** **91**

СОДЕРЖАНИЕ

БОТАНИКА

| | | |
|--|--|----------|
| Р.Ю. Муллагулов Э.Р. Муллагулова Л.А. Султангареева | <i>Новые местонахождения редких видов флоры Республики Башкортостан на территории Национального парка «Башкирия»</i> | 6 |
|--|--|----------|

| | | |
|--|--|----------|
| Н.Е. Тарасовская Ж.К. Есимова Б.З. Жумадилов К.Р. Иванова | <i>Изучение и перспективы использования хозяйственно-полезных дикорастущих растений Павлодарской области</i> | 9 |
|--|--|----------|

ЗООЛОГИЯ

| | | |
|--|---|-----------|
| Н.Е. Тарасовская Г.А. Оразалина Д.Б. Айтбек | <i>Озера в черте г. Павлодара как объект комплексных экологических экскурсий для учащихся и студентов</i> | 27 |
|--|---|-----------|

МЕТОДОЛОГИЯ

| | | |
|--|--|-----------|
| С.Б. Букурова Б.К. Жумабекова | <i>Разработка занятия по молекулярной биологии на английском языке</i> | 45 |
|--|--|-----------|

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

| | | |
|---|--|-----------|
| Д.В. Пономарёв Е.В. Куатова Ю.И. Олейник А.Т. Мамунова | <i>Истологические особенности покровов трематоды <i>Liorchis scotiae</i></i> | 53 |
|---|--|-----------|

| | | |
|---|--|-----------|
| Д.В. Пономарёв Е.В. Куатова К.М. Турсунханов Е.С. Осипова Ж.М. Гладышева | <i>Функционально-морфологические особенности кишечника <i>Liorchis scotiae</i></i> | 60 |
|---|--|-----------|

ЭКОЛОГИЯ

| | | |
|---|---|-----------|
| В.А. Польшов М.С. Баринава | <i>Проблема снижения чувствительности биотестов на основе зеленых микроводорослей к токсикантам в ходе непрерывного культивирования</i> | 66 |
|---|---|-----------|

| | | |
|---|--|-----------|
| А.Н. Ратников Д.Г. Свириденко Т.Л. Жигарева Г.И. Попова К.В. Петров Л.И. Ратникова О.Ю. Баланова | <i>ССУПРОДИТ М - новое комплексное удобрение, обеспечивающее получение экологически безопасной продукции растениеводства</i> | 73 |
|---|--|-----------|

| | | |
|---|--|-----------|
| АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МƏЛИМЕТТЕР | | 85 |
|---|--|-----------|

| | | |
|--|--|-----------|
| АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕРІ | | 91 |
|--|--|-----------|

CONTENTS

BOTANY

- R.Y. Mullagulov** *New locations of rare plant species of the republic of Bashkortostan* **6**
E.R. Mullagulova *on the territory of national park «Bashkiria»*
L.A. Sultangareeva

- N.E. Tarassovskaya** *Study and perspectives of using on economic useful wild plants of* **9**
Zh.K. Esimova *Pavlodar region*
B.Z. Zhumadilov
K.R. Ivanova

ZOOLOGY

- N.E. Tarassovskaya** *Lakes in Pavlodar city area as the object of complex ecological* **27**
G.A. Orazalina *excursions for pupils and students*
D.B. Aitbek

METHODOLOGY

- S.B. Bukurova** *The working-out of the molecular biology lessons in English* **45**
B.K. Zhumabekova

PARASITOLOGY

- D.V. Ponomaryov** *Integument histological features of trematode Liorchis scotiae* **53**
E.V. Kuatova
Y.I. Olejnik
A.T. Mamunova

- D.V. Ponomarev** *Functional and morphological features of intestine Liorchis scotiae* **60**
E.V. Kuatova
K.M. Tursunhanov
E.S. Osipova
J.M. Gladysheva

ECOLOGY

- V.A. Polynov** *Problem reduced sensitivity bioassays based on green microalgae to* **66**
M.S. Barinova *toxicants during continuous cultivation*

- A.N. Ratnikov** *SUPRODIT-M – a new complex fertilizer, providing receipt* **73**
D.G. Sviridenko *ecologically safe products of agricultural crops*
T.L. Zhigareva
G.I. Popova
K.V. Petrov
L.I. Ratnikova
O.Y. Balanova

- INFORMATION ABOUT*** **85**
AUTHORS

- GUIDELINES FOR*** **91**
AUTHORS

УДК: 581. 9

**NEW LOCATIONS OF RARE PLANT SPECIES OF THE REPUBLIC
OF BASHKORTOSTAN ON THE TERRITORY OF NATIONAL PARK
«BASHKIRIA»**

R.Y. Mullagulov

Federal state budgetary institution «The national Park «Bashkiria»,

E.R. Mullagulova

*State Autonomous scientific institution «Institute of strategic studies of the Republic of
Bashkortostan», Sibay branch*

L.A. Sultangareeva

*Deputy Director on scientific work, Federal state budgetary institution «The national
Park «Bashkiria»*

Summary

The result of the inventory research of flora of National Park "Bashkiria" revealed two species of vascular plants included in Red book of the Republic of Bashkortostan", but previously not listed for the flora of this protected area. The identified population of Dictamnus gymnostylis small (about 50 copies), is located on the steep southern slope of the mountains among the thickets of steppe shrubs, exposed to constant trampling while grazing. On the territory of the Republic of Bashkortostan is located near the Eastern border of the areal, has a category 3 – rare species. Helichrysum arenarium is represented by single instance on the side of the road. Included in the list of protected plants under category 3 – rare species. On the territory of the Republic of Bashkortostan species is near the Northern border of the area. Given the rarity and poor knowledge, and not the large size of the identified locations of threatened species, the actual development of measures to preserve and increase the population.

Key words: endangered plants, new location, Southern Urals.

National Park "Bashkiria", located in the South-Eastern part of the Republic of

Bashkortostan on the Western macroslope of the southern Urals, organized for the protection of unique natural areas. Given that the most important organization for the conservation of biodiversity is an inventory of [2, 9], to assess the role and effectiveness of the environmental functions of specially protected natural areas of important research to identify new, especially rare, species.

In the field season 2016 on the territory of National Park "Bashkiria" we have discovered two new species of rare plants not previously specified for this area.

Dictamnus gymnostylis Stev. (D. caucasicus (Fisch. et Mey.) Grossh.).

A small population with a population of about 50 individuals was discovered on the southern dry rocky slope on the right Bank of the river Agidel (White) in the vicinity of the farm Seryat ' Meleuzovsky district in the thickets of steppe shrubs caragana shrub Caragana frutex (L.) C. Koch, a low-almond Amygdalus nana L. with single part of jester laxative Rhamnus cathartica L. In

the composition of the herbaceous layer noted awnless brome *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, ordinary Echinops *Echinops ritro* L. the field wormwood *Artemisia campestris* L., the tuber Jerusalem sage *Phlomis tuberosa* L., sage steppe *Salvia stepposa* Shost., wormwood *Artemisia absinthium* L., feather hair *Stipa capillata* L., *Origanum vulgare* L., green strawberry *Fragaria viridis* Duch., spring Adonis *Adonis vernalis* L., Calamagrostis ground *Calamagrostis epigeos* (L.) Roth, curled Thistle *Carduus crispus* L., common yarrow *Achillea millefolium* L., common repanshek *Agrimonia eupatoria* L. the Area is subjected to intensive grazing.

Has a category 3 – rare species on the territory of the Republic of Bashkortostan located near the Eastern border, found in Bashkir pre-Urals [1, 174]. Nearest known locations are located in a distance more than 100 km to the North-West.

The ***Helichrysum arenarium* (L.) Moench**. The only instance of the kind discovered on the roadside on the Eastern slope in the vicinity of the farm Seryat'. Has a category 3 – rare species on the territory of the Republic of Bashkortostan species is near the Northern border of the range [1, 236]. The nearest known localities of the species situated at the considerable distance (100-200 km) to the South-East and West.

Given the rarity and poor knowledge, the small size of the identified data locations of endangered species, as well as constant heavy trampling (overgrazing), the actual development of measures to preserve and increase the population.

References

1. Красная книга Республики Башкортостан: в 2 т. Т.1: Растения и грибы/под ред. д-ра биол.наук, проф.Б.М. Миркина. – 2-е изд., доп. и переработ. – Уфа: МедиаПринт, 2011. – 384 с.:ил.
2. Флора и растительность Национального парка «Башкирия» (синтаксономия, антропогенная динамика, экологическое зонирование) / Под ред. Б.М.Миркина. – Уфа: АН РБ, Гилем, 2010. – 512 с.

Башқұртстан Республикасының аумағында «Башкирия» Ұлттық паркінде сирек кездесетін өсімдіктер түрлерінің жаңа орналасқан жері

Аңдатпа

*Нәтижесінде түгендеу зерттеулер флора аумағы Ұлттық парк «Башкирия» анықталды екі түрі тамырлы өсімдіктер енгізілген «Қызыл кітапқа» Тәуелсіз Қазақстан», бірақ бұрын аталған арналған флора осы ерекше қорғалатын табиғи аумақ. Анықталған популяция *Dictamnus gymnostylis* шағын (50 дана), орналасқан тік бөлігінде оңтүстік баурайында таулар арасында өрісте дала бұталар, ұшырайды тұрақты кезінде мал Башқұртстан Республикасы аумағында түрі маңында орналасқан шығыс шекарасына таралу аймағының санатына ие 3 – сирек кездесетін түр. *Helichrysum arenarium* ұсынылған жекелей данасымен бірге жол шетінде өсетін. Тізімінде қорғалатын өсімдіктер санаттағы 3 – сирек кездесетін түр. Башқұртстан Республикасының аумағында түрі маңында орналасқан солтүстік шекарасын таралу аймағы. Ескере отырып, сирек және аз зеттелген популяциясының, сондай-ақ үлкен мөлшері анықталған орналасу орны жойылып бара жатқан, өзекті іс-шараларды әзірлеу, сақтау және ұлғайту.*

Түйінді сөздер: жойылып бара жатқан өсімдіктер, жаңа орналасқан жері, Оңтүстік Орал

Новые местонахождения редких видов флоры Республики Башкортостан на территории Национального парка «Башкирия»

Аннотация

В результате инвентаризационных исследований флоры территории Национального парка «Башкирия» выявлены два вида сосудистых растений, включенных в Красную книгу Республики Башкортостан, но ранее не указанных для флоры данной особо охраняемой природной территории. Выявленная популяция ясенца голостолбикового *Dictamnus guthnostylis* малочисленная (около 50 экземпляров), находится на крутом южном склоне горы среди зарослей степных кустарников. Ме-

стообитание подвергается постоянному вытаптыванию при выпасе скота. На территории Республики Башкортостан вид находится близ восточной границы ареала, имеет категорию 3 – редкий вид, малоизучен. Цмин песчаный *Helichrysum arenarium* представлен единичным экземпляром на обочине дороги. Включен в список охраняемых растений под категорией 3 – редкий вид. На территории Республики Башкортостан вид находится близ северной границы ареала. Учитывая редкость и малоизученность, а также небольшие размеры выявленных месторасположений исчезающих видов, актуальна разработка мероприятий по сохранению и увеличению численности популяций.

Ключевые слова: исчезающие растения, новые местонахождения, Южный Урал

УДК 371.38

ИЗУЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Е. Тарасовская

*Павлодарский государственный педагогический институт,
г. Павлодар, Казахстан*

Ж.К. Есимова

*КГКП «Областная стоматологическая поликлиника
г. Павлодара», Казахстан*

Б.З. Жумадилов

*Павлодарский государственный педагогический институт,
г. Павлодар, Казахстан*

К.Р. Иванова

*студентка Павлодарский государственный педагогический институт,
г. Павлодар, Казахстан*

Аннотация

Изучение хозяйственно-полезных растений студентами и учащимися мы предлагаем проводить в несколько этапов:

1) Теоретический (изучение заслуживающих доверия источников по биоресурсам страны и региона, в том числе сырьевым и лекарственным дикорастущим растениям, гербарного фонда региональных музеев).

2) Ознакомительный (наглядный) – демонстрация хозяйственно-полезных дикорастущих растений непосредственно на экскурсиях в природу.

3) Прикладной – индивидуальные и коллективные задания по сбору и использованию дикорастущих растений.

4) Творческий (креативный) – организация творческих конкурсов, связанных с использованием дикорастущих растений.

Элементы самостоятельного поиска и стимулирование оригинальных решений со стороны обучаемых, по нашему замыслу, должны осуществляться на всех

этапах. В частности, теоретическое ознакомление с хозяйственно-полезными растениями региона и перспективами их применения в полевых условиях можно завершить игрой «Викторина для будущих Робинзонов», участники которой предлагают замену ряда привычных бытовых приспособлений природными предметами.

Деловые игры «Конкурс Робинзонов», «Конкурс блюд и напитков из дикорастущих растений», «Бизнес современного Робинзона» предполагают практическое осуществление своих замыслов. Собранные на экскурсиях растительное сырье и другие природные предметы участники превращают в пищевые продукты, сырье для напитков, хозяйственно-бытовые приспособления и средства, которые затем демонстрируют всем остальным, описывая пользу и преимущества своих изделий. Такие конкурсы не только способствуют прикладному экологическому воспитанию молодежи, но и являются перспективным банком идей для производства

новых товаров и продуктов – с минимумом затрат и максимальной пользой для людей.

Ключевые слова: хозяйственно-полезные дикорастущие растения, Павлодарская область, конкурсы, деловые игры, экологическое воспитание.

Введение

Освоение человечеством природных богатств началось еще на заре его существования. Этот процесс продолжается до сих пор, и его нельзя считать в полной мере завершенным. Мы одомашнили и окультурили незначительное число биологических видов, тогда как большинство еще более полезных растений продолжает оставаться вне сферы нашего потребления. Между тем многие дикорастущие виды питательнее и полезнее ряда традиционных овощей и фруктов. Сорная флора (которая пополняется акклиматизированными и одичавшими видами) из источника убытков и неприятностей может превратиться в источник прибыли и пользы для здоровья.

Нынешним школьникам и студентам уготована особая роль – стать посредниками между человеком и природой, суметь использовать ее в полной мере и с благодарностью. А для этого в процессе учебно-воспитательных мероприятий необходимо целенаправленное преподнесение сведений о полезных дикорастущих растениях региона, и особая роль в этом принадлежит экскурсиям в природу.

Наш опыт проведения загородных экскурсий в различные ландшафты окрестностей г. Павлодара позволяет дать рекомендации не только познавательного, но также и прикладного и методического характера – в плане изучения практически значимых дикорастущих растений окрестностей областного центра и прилегающих районов.

Общая характеристика биотопов в окрестностях г. Павлодара. Пойма р. Иртыш в районе протоки Усолка.

Биотоп является естественным и представляет собой часть поймы р. Иртыш. Протекающая в нем р. Усолка – небольшой правобережный приток (точнее, протока) Иртыша, протекающая в пределах его правобережной поймы в районе дачных массивов микрорайона «Дачный» и на юго-западной окраине города (Усольский микрорайон). Во время паводка Усолка полностью оказывается под разливом.

В 60-70-е годы здесь находился питомник Горзеленстроя, где выращивались для озеленения города саженцы древесно-кустарниковых пород. Затем часть деревьев переросли, этот питомник был заброшен и перенесен в другое место. В настоящее время древесно-кустарниковая растительность этой части поймы имеет отчасти естественное, отчасти искусственное происхождение: часть зарослей ивы белой, тополя белого и черного, осины представляют собой естественные пойменные колки, некоторые же рощи из этих видов деревьев

остались от бывшего лесопитомника – их искусственное происхождение выдают только ровные ряды деревьев.

Некоторые виды деревьев и кустарников не характерны для поймы и остались от бывшего питомника, причем многие из них широко распространились по пойме, вплоть до Южного водозабора и лагеря «Иртышские зори» (свыше 10-12 км от города) благодаря птицам. Назовем лишь основные, наиболее многочисленные виды, доставшиеся пойме «в наследство» от искусственных лесонасаждений питомника: это клен американский и татарский, карагач, береза бородавчатая (береза, кстати, характерна для степных, но не для пойменных колок), боярышник кроваво-красный, лох узколистный, облепиха крушиновидная, ясень высокий, яблоня сибирская, рябина обыкновенная. Из ягодных кустарников естественным для поймы является только шиповник коричный и ежевика. Лох, облепиха, яблоня, боярышник – искусственного происхождения.

Степные окраины г. Павлодара
В ходе экскурсий в степные биотопы на юго-восточной окраине г. Павлодара учащиеся и студенты посещают три ландшафта:

1) лесопосадки вдоль трассы на аэропорт – искусственные насаждения, которые проходят узкой полосой вдоль шоссе; преобладающая порода – сосна обыкновенная, есть также тополь черный, тополь белый, береза бородавчатая, яблоня сибирская (дичка). Искус-

ственные поперечные лесополосы (идущие перпендикулярно к трассе) представлены вязом перистоветвистым, лохом узколистным, тополем черным, березой бородавчатой, смородиной золотистой. В этих посадках часто гнездятся врановые птицы (ворона серая, сорока). Биотоп изначально был степным: это степь, переходящая от суходольного луга на первой и второй надпойменной террасе р. Иртыш, где совместно встречаются виды травянистых растений, характерные как для степи, так и для суходольных лугов. Распространению гидроморфных луговых растений способствует также создание в искусственных лесопосадках и рядом с ними относительно влажного микроклимата.

2) Дачные массивы «Авиатор» и «Яблонька» – типичные агроценозы, большие по площади садоводства. На них много заброшенных дачных участков, на которых доминирует сорная флора, часто встречаются плодовые деревья, широко распространены лох узколистный, облепиха крушиновидная. Между дачными массивами и степным биотопом проходит железнодорожная ветка. На железнодорожной насыпи формируется своеобразная рудеральная флора, отчасти сходная с таковой сукцессионных берегов.

3) Типичный степной биотоп с его растительным и животным миром и сравнительно пестрым ландшафтом. Степная растительность включает ксероморфные злаки, полыни, другие засу-

хоустойчивые растения – минуарция Регеля, кермек Гмелина, астрагал яичкоплодный и шерстистоцветковый, лапчатка бесстебельная и вильчатая, василек ползучий, копеечник забытый, тысячелистник обыкновенный, кузиния, татарник колючий, бессмертник песчаный, гониолимон татарский. Однако в увлажненных понижениях часто наблюдается типичная мезофитная луговая растительность: клевер ползучий, лапчатка гусиная, чина, люцерна серповидная и хмелевая, лядвенец рогатый.

Периодически встречающиеся в степи древесно-кустарниковые формы представлены таволгой зверобоелистной (аборигенный вид, низкий стелющийся колючий кустарник). Изредка в степи, на много километров от дачных участков, встречаются лох узколистный и облепиха крушиновидная: это самосейки, занесенные птицами из лесопосадок и дачных участков.

В степи много маломерных (в том числе очень мелких, высыхающих к осени) озер, в большинстве своем соленых и соевых. Озера распресняются весной за счет таяния снега, многие из них сильно снижают уровень воды и даже полностью высыхают к осени. Почва вокруг таких озер засоленная, с выходом белых солевых отложений на поверхность. Из растений вокруг таких озер преобладают галофиты, из кустарников – лох узколистный – киногалофит, удаляющий избыток соли через специальные устьица – гидатоды.

Питомник Горзеленстроя

Лесопитомник представляет собой бывший степной биотоп, который к настоящему времени превратился в искусственные лесопосадки из разных пород деревьев, преимущественно интродуцированных древесно-кустарниковых растений. О бывшем степном характере этого ландшафта свидетельствуют ряд растений, характерных для степи – ксероморфных и образующих перекасти-поля (рогач песчаный, кохия простертая, качим метельчатый, качим раскидистый, овсяница бороздчатая, ковыль перистый, астрагал шерстистый и яичкоплодный, проломник северный, бурачок пустынный). Из древесно-кустарниковых растений, нативно произрастающих в Павлодарской области, в питомнике отмечены: тополь черный и белый (обычная и пирамидальная форма), осина (тополь дрожащий – с обычной и пирамидальной формой кроны), ива белая, козья, остролистая, береза бородавчатая (характерная для естественных степных колоков), шиповник коричный, собачий, иглистый, Павлова.

Интродуцированные древесно-кустарниковые растения, выращиваемые в питомнике – барбарис обыкновенный, липа сердцелистная, боярышник кроваво-красный, калина обыкновенная и бульденеж, бузина черная и красная, яблоня сибирская, рябина обыкновенная, вяз приземистый и перистовистый, тополь бальзамический, лиственница сибирская, сосна лесная, ель

обыкновенная и голубая, свидина белая, жимолость татарская и съедобная, клен американский (негундо) и татарский, ясень высокий, акация желтая.

Дачи «Металлург» и «Энтузиаст», прилегающие к лесопитомнику (особенно их окраины и заброшенные участки), богаты сорными растениями, среди которых можно найти немало полезных для человека видов.

Изучение хозяйственно-полезных растений на экскурсиях для студентов и учащихся мы предлагаем проводить в несколько этапов:

1) Теоретический (изучение заслуживающих доверия источников по биоресурсам страны и региона, в том числе сырьевым и лекарственным дикорастущим растениям, гербарного фонда региональных музеев).

2) Ознакомительный (наглядный) – демонстрация хозяйственно-полезных дикорастущих растений непосредственно на экскурсиях в природу.

3) Прикладной – индивидуальные и коллективные задания по сбору и использованию дикорастущих растений.

4) Творческий (креативный) – организация творческих конкурсов, связанных с использованием дикорастущих растений.

Теоретический этап, по нашему мнению, может и должен быть сложным, индивидуализированным и творческим. Одна из форм аудиторной подготовки к экскурсиям в природу и непосредственному использованию дикорасту-

щих растений и других природных объектов – разработанная нами игра «Викторина для будущих Робинзонов». Прежде чем сделать шаг из цивилизации в дикую природу (чтобы затем привнести в цивилизацию что-то свое), нужно совершить туда мысленное путешествие – с решением всех своих реальных и надуманных проблем. Еще находясь дома, в школьном классе или студенческой аудитории, нужно подумать, что чем можно заменить. Приведем примеры такой викторины и тех решений, которые нашли наши ученики и студенты – с помощью литературы и консультации преподавателей.

1. Компас

Предполагаемый ответ. В ясный день стороны горизонта без труда определяются по ходу солнечного диска, ночью – по основным созвездиям (по Малой Медведице на севере и Ориону на юге). В пасмурный день стороны горизонта можно приблизительно определить по ориентации муравейника, кроны ели и сосны (в южную сторону).

Кроме того, некоторые растения, называемые компасными, позволяют точно ориентироваться в сторонах горизонта [1]. Их листья обращены ребром к падающему солнечному свету (ориентированы в направлении север – юг), что предотвращает перегрев и позволяет экономить испарение влаги. В странах Евразии в качестве такого растения можно использовать латук компасный.

2. Часы.

ПО. Приблизительно время можно определить по положению солнца на горизонте, зрачкам глаз кота, повороту корзинки подсолнечника (с востока на запад в течение дня). Венчики некоторых цветов открываются и закрываются в определенное время. Например, одуванчик и скерда кровельная открываются в 5-6 часов утра, картофель – в 6-7 часов, ноготки – в 9-10 часов. В 15-16 часов закрываются ноготки, в 17 – лен, белая кувшинка, в 20-22 часа – одуванчик.

3. Барометр.

ПО. Венчики многих растений закрываются за 1-2 часа до дождя (вьюнок полевой, калистегия, одуванчики) в светлое время суток. При повышении относительной влажности воздуха перед ненастьем у некоторых растений начинается обильная гуттация с выделением капель воды на поверхности листьев (земляника, клевер, манжетка).

4. Лакмусовую бумагу.

ПО. Цветочные лепестки, окрашенные антоцианами, реагируют на кислую или щелочную среду так же, как и лакмусы. Красные розы в щелочном растворе становятся синими, голубые васильки – красными. Фиолетовые цветки горечавки краснеют в кислой и синеют в щелочной среде. Вишневый сок становится ярко-красным при добавлении кислоты и быстро синееет при подщелачивании среды.

5. Клей.

ПО. В качестве универсального клея

для любых материалов можно использовать тополевые и березовые почки, пчелиный клей прополис (собранный пчелами из клейких веществ почек), сосновую и еловую смолу. Как канцелярский бумажный (а также обойный) клей оптимально использовать отвар корней алтея лекарственного (который при добавлении кислот приобретает более вязкую и липкую консистенцию). В качестве клея можно использовать вишневую или сливовую камедь, предварительно замочив ее в воде при объемном соотношении 1:1.

6. Наждачную бумагу.

ПО. Хорошими абразивными свойствами обладают глина и песок (на роль заменителя крупной или мелкой наждачной бумаги нужно подбирать песок с соответствующим размером частиц). Мелкую наждачную бумагу для тонкой работы и получения наиболее гладкой поверхности может с успехом заменить высушенная колония пресноводной губки бадяги.

7. Мыло.

ПО. Моющим эффектом обладают растения, содержащие следующие группы веществ, снижающих поверхностное натяжение воды (природные ПАВ): 1) Сапонины (аир, хвощ, мыльнянка, девясил, истод, солянка, марь, грыжник); 2) эфирные масла с терпеноидами различного состава (мята, душица, тимьян, можжевельник, сосна); 3) растворимые силикаты с получением слабощелочной среды от гидролиза в водном растворе

(репешок лекарственный, хвощ полевой, горец птичий [2]).

8. Пекарские дрожжи.

ПО. В качестве разрыхлителя теста используется хмель, вызывающий ферментативное брожение.

9. Закваску для молока.

ПО. Свежий сок подмаренника содержит ферменты, подобные реннину, вызывающие быстрое створаживание молока, благодаря чему это растительное сырье в Болгарии используется для сыроделия. По нашим наблюдениям, молоко быстро створаживается благодаря слизистому гликозиду цветков и прицветных листьев липы (особенно при подогреве) – образуется сладкий творог, который длительно хранится без прокисания.

10. Холодильник или консерванты для продуктов.

ПО. Молоко от прокисания хорошо предохраняет мята [3]; известно также такое народное средство, как помещение в кринку живой жабы [4] (что вполне объяснимо за счет бактерицидных свойств батрахотоксинов – белков из жабы слизи).

Мясо и рыбу на длительный срок предохраняют от порчи свежие листья крапивы (если ими набить и обложить тушку) [3, 5]. Для хранения мяса используется также трава пижмы [3], аналогичный эффект имеет обкладывание травой полыни и тысячелистника. Цветки донника устраняют неприятный запах от рыбы и предотвращают ее порчу.

11. Впитывающий повязочный материал.

ПО. В качестве такового может использоваться мох, известный своими гигроскопическими свойствами. Торфяные мхи (сфагнум), кроме того, являются сильными антисептиками, и они использовались в госпиталях во время войны. На роль кровоостанавливающего средства (которое также способствует рассасыванию гематом) подойдет пресноводная губка бадяга.

12. Присыпка (для латексных изделий, для лечения опрелостей кожи).

ПО. Сухие споры дождевика препятствуют слипанию резиновых и латексных поверхностей (решение наше). Они также способствуют заживлению опрелостей и гноящихся ран – благодаря содержанию антисептических веществ. Зрелые плодовые тела дождевиков со спорами хранятся долго – в течение года и более; после увлажнения и высушивания присыпка не теряет своих технологических свойств.

13. Хирургический клей для лечения ран.

ПО. Для покрытия обширной раневой поверхности, чтобы обеспечить ее заживление и защитить от микроорганизмов, можно использовать сливовую и вишневую камедь, а также млечный сок многих видов растений – чистотела, вьюнка, молочая, одуванчика. В этих растительных субстанциях содержатся ранозаживляющие вещества и антисептики, препятствующие дальнейшему микробному обсеменению раны.

14. Мочалку для мытья или чистки посуды.

ПО. В качестве такой мочалки можно применить любые грубые части растений (традиционно в русских селах мочалки, в том числе банные, делали из липового лыка). Кроме того, некоторые части растений, помимо абразивно-механической очистки посуды и других поверхностей, содержат вещества с очищающими, моющими и антисептическими свойствами. Например, листья и початки айра богаты сапонинами, надземные части хвоща – сапонинами и растворимыми силикатами (со слабощелочной реакцией в водном растворе), все части мыльнянки лекарственной, грыжника гладкого, истода хохлатого, мари белой, различных видов солянок содержат большое количество сапонинов, снижающих поверхностное натяжение воды, и, кроме того, связывающих продукты азотистого обмена и способствующих дезодорации тела, белья, загрязненных предметов.

15. Зубную пасту или порошок.

ПО. Самодельную гелевую зубную пасту можно сделать из вишневой или сливовой камеди, настояв ее на воде в объемном соотношении 1:1, как это предлагалось Н.Е. Тарасовской и Ж.К. Есимовой [6]. Такая паста обладает хорошими очищающими свойствами, удаляет все зубные отложения, оказывает оздоровительное действие на мягкие ткани.

Зубной порошок на основе расти-

тельного сырья этими же авторами предлагалось сделать из смеси молотых корневищ айра (30%) и надземных частей хвоща (70%) [7]. Молотая пресноводная губка бадяга с добавлением сухого молотого алтея [8] предлагалась для радикального удаления зубных отложений, но при постоянном применении она может оказывать раздражающее действие на мягкие ткани, несмотря на наличие обволакивающего компонента.

Можно сделать зубной порошок или пасту из одних минеральных компонентов или их смесей – например, мела, гипса, бентонитовых или цеолитовых глин. Однако постоянное использование этих веществ может оказать слишком интенсивное абразивное действие на твердые ткани и повредить эмаль.

16. Ложку.

ПО. Крупные раковины речных моллюсков – перловицы и беззубки – имеют такой же объем, что и обычная столовая ложка. Для удобства использования ее можно укрепить на палочке, предварительно расщепив веточку на конце. (Аналогичное решение было описано в одном из детских рассказов).

Прикладной и творческий этапы освоения растительных ресурсов региона могут быть реализованы в проведении деловых игр и конкурсов, причем подготовка к ним и сбор материала на экскурсиях должны осуществляться участниками самостоятельно, лишь с небольшой консультативной помощью учителей и преподавателей.

Один из таких конкурсов, названный нами «Конкурс Робинзонов», мы периодически проводим для студентов ПГПИ и учащихся сотрудничающих с нами школ г. Павлодара. Участники предлагают свои способы решения бытовых проблем в походно-полевых условиях. Игру можно проводить в виде конкурса команд (студенческих групп или классов), поставив перед всеми одинаковые задачи (например, приготовление пищи, гигиена, защита от насекомых), с оценкой целесообразности и оригинальности решения. Основное условие – чтобы эти растения были безвредны.

Для предварительной подготовки к этому конкурсу мы предлагаем студентам и учащимся собранную и апробированную информацию об использовании дикорастущих растений в полевых условиях.

Для приготовления питательной и полезной пищи могут быть использованы многие дикорастущие растения севера Казахстана. Многие из дикорастущих растений по питательности, содержанию витаминов и других биологически активных веществ, приятному вкусу не уступают традиционной зелени или овощным культурам. В частности, крапива, горец птичий, солерос, липовые листья богаты растительным белком и углеводами (солерос не уступает фасоли [9]), а слоевища лишайников можно сравнить по пластической и энергетической ценности с животными продуктами. Для рационального использования в кулина-

рии дикорастущих растений (не только в экспедиционно-полевых, но и в домашних условиях) важно изучение народного опыта, который уже активно фиксируется в кулинарных книгах и руководствах по народной медицине и фитотерапии.

Для салатов и оригинальных холодных закусок можно использовать листья подорожника, одуванчика, липы, пастушьей сумки, молодые побеги и цветки лебеды, листья щавеля, весенние побеги хвоща полевого, дикий лук, листья и корни дикой редьки, побеги спорыша, незрелые плоды ласточника сибирского (в созревающих уже формируются грубые семена), мышиногорочка и чины (они вполне заменяют зеленый горошек). Плоды ласточника в маринадах по вкусу превосходят огурцы и другие традиционно используемые для засолки овощи (это наш личный опыт, и по этому поводу мы не находили никаких указаний в литературе).

Молодая трава скерды кровельной и спиреи иволистной [10] также может быть использована как овощ для приготовления свежих салатов. Наибольшей питательной ценностью отличаются молодые листья липы и подорожника, весенние спороносные побеги хвоща, солерос, плоды ласточника, надземные части спорыша (горца птичьего) – последние наиболее эффективны для увеличения веса у истощенных людей. Распаренные слоевища пармелии существенно повысят питательную ценность лю-

бого салата. Только добавлять их нужно в небольшом количестве – они часто имеют выраженный жгучий, а то и горьковатый вкус. Солерос по калорийности и содержанию белка вполне равноценен фасоли, и в европейских странах используется наряду с традиционными овощами [9]. Листья кровохлебки отличаются оригинальным вкусом, а цветки также съедобны и служат хорошим украшением для салатов.

Многие подземные побеги дикорастущих растений могут быть использованы как аналог картофеля: они достаточно питательны, богаты крахмалом (превосходя по его содержанию картофель) и по вкусовым качествам могут выполнить ту же роль в супах или салатах. В качестве таких заменителей картофеля можно рекомендовать корневища лапчатки гусиной, кубышки желтой [9], сусака зонтичного, стрелолиста и тростника [10].

Основой для приготовления супов могут стать традиционно используемые для этого листья крапивы (они наиболее питательны и богаты растительным белком), щавель кислый, листья лебеды и дикой редьки. Добавка в супы и бульоны липовых листьев надолго предохраняет блюда от порчи даже в летнюю жару (что предложено и проверено авторами).

Для достаточно длительного сохранения молока от прокисания можно использовать свежие побеги мяты [3, 9], для хранения мяса и рыбы используют траву пижмы и крапивы (которая содержит муравьиную кислоту) [3, 5].

В качестве пряностей и приправ могут быть использованы полынь эстрагон (привкус моркови), анис, пусторыбник обнаженный (по вкусу похож на анис), будра плющевидная, мята, чабрец, донник, гусиный лук, мелколепестник канадский (его трава имеет вкус перца и может использоваться для приготовления корейских салатов на даче – это также оригинальное предложение авторов), семена щириты запрокинутой (предка культурного амаранта – петушиного гребня).

Суррогатами сахара и источником простых углеводов в полевых условиях могут служить корни солодки и дикорастущие ягоды: золотистая смородина, песчаная вишня, ежевика, боярышник, облепиха, земляника, спелые плоды паслена черного.

Существенно увеличить калорийность пищи можно с помощью пыльцы растений: весной наиболее легко собрать пыльцу сосны и березовых сережек – путем стряхивания.

Для приготовления напитков – суррогатов чая могут быть использованы мята, душица, тимьян ползучий, цветки клевера, липовый цвет, корневища ириса (из них готовят ароматный «фиалковый чай»), цветущая трава чины луговой, цветы кровохлебки (последние имеют терпкий вкус и больше всего напоминают крепкую чайную заварку). Сладкие напитки и компоты можно готовить из любых дикорастущих ягод и цветочных лепестков (плодов шиповни-

ка, боярышника, цветков акации, солодки). Корни одуванчика и цикория являются традиционными суррогатами кофе. Следует отметить, что цикорий в Павлодарской области уже перешел в дикую флору из культурной и местами растет в окрестностях дач и населенных пунктов как сорняк. Аналогичный кофейный напиток можно приготовить из поджаренных корневищ тростника.

Для защиты от насекомых в полевых условиях могут быть использованы различные виды полыней, пижма обыкновенная, тысячелистник обыкновенный и благородный, а также колонии мшанок *Cristatella* (с характерным запахом дуста – предложено и проверено авторами).

На роль гигиенических средств для мытья и стирки могут претендовать растения, содержащие сапонины: подземные части айра болотного, девясилы высокого и татарского, хвощ полевой, мыльнянка, качим метельчатый и раскидистый, грыжник гладкий, а также еловая зола, содержащая поташ. Для мытья головы и очистки кожи лица могут быть использованы любые птичьи яйца (с этической точки зрения можно использовать многочисленные яйца чаек или врановых птиц). Заменителями зубного порошка может стать молотая трава хвоща, корневища айра [7], цветки кровохлебки (они удаляют зубные налеты лучше заводских зубных паст). Для чистки зубов также могут быть использованы летние побеги хвоща (сухие и сырые), а также камедь косточковых плодовых де-

ревьев (для сосания или в виде водного геля, заменяющего зубную пасту [6]).

Скрабами для механической очистки кожи могут служить песок, глина, мочалки из липового луба, сердцевина плодов эхиноцистиса, пресноводная губка бодяга. Эхиноцистис является широко распространенным интродуцированным растением во многих регионах Северного Казахстана (в пойме Иртыша он растет как рудерал). Его сердцевина содержит целлюлозные волокна, похожие на таковые мочальной тыквы. Для механической чистки посуды могут быть использованы раковины перловиц и беззубок, лубяные волокна липы, сердцевина плодов эхиноцистиса, соцветия (початки) айра, трава хвоща. Сердцевина, извлеченная из свежих плодов эхиноцистиса, содержит слизистые вещества и может удалять с посуды пригоревшие остатки пищи. Початки и трава айра, качима, мари содержат сапонины, хорошо удаляющие жир, а надземные части хвоща, помимо сапонинов, еще растворимые силикаты, хорошо отмывающие любые загрязнения (подобно конторскому клею).

Для предохранения металлических инструментов от ржавчины в полевых условиях их можно периодически протирать свежей травой или соком чистотела [9], а также вьюнка, калистегии, одуванчика, молочая и других растений, содержащих латекс.

Для поиска идей использования природных веществ и объектов с мини-

мумом технологической переработки мы разработали организационно-деятельностную игру-тренинг под названием «Бизнес современного Робинзона». По ее сюжету, Робинзон не захотел полностью возвращаться в цивилизацию, потому что занялся в природных условиях выгодным бизнесом и хочет предложить всем свои полезные и нужные товары, которые он сумел изготовить непосредственно в природе, с минимумом технических средств.

Выводы

В ходе проведения такой игры для студентов факультета естествознания ПГПИ (совместно с преподавателями, учителями и учащимися подшефных школ) нами были разработаны несколько таких рациональных «товаров», которым мы присудили «гран-при» импровизированной выставки.

1. Молотые до порошкообразного состояния корневища айра, которые, по мнению участников, могут выполнять следующие лекарственные, гигиенические и хозяйственно-бытовые функции.

1) Средство от изжоги, болей в желудке, излечивающее язвы и гастриты.

2) Желчегонное средство, а также заменитель желчи у людей с удаленным желчным пузырем (за счет эмульгирования жиров сапонидами айра). Такие пациенты могут не соблюдать диету с ограничением жирной и жареной пищи, запивая ее порошком из корневищ ай-

ра, и жиры будут усвоены не хуже, чем у здоровых людей (разработано и проверено нами совместно с врачом Джаковой Гульжанат Ертаевной).

3) Средство для лечения ангины, стоматитов, пародонтоза.

4) Препарат, улучшающий функции желудочно-кишечного тракта, предотвращающий проявления старческой атонии кишечника, с устранением как запоров, так и диареи (за счет антисептических свойств, регуляции условно-патогенной микрофлоры, а также раздражающего действия, стимулирующего перистальтику кишечника).

5) Средство для улучшения гибкости суставов и позвоночника (в том числе при занятиях хореографией), лечения и профилактики подагры, метаболических артритов, остеохондроза, мочекаменной болезни (за счет связывания мочекислых солей и других продуктов азотистого обмена сапонидами айра).

6) Средство для устранения запаха алкоголя и его метаболитов, а также любых неприятных запахов изо рта.

7) Дезодорант для туалета мелких домашних животных, подстилки для декоративных грызунов (крыс, хомячков, морских свинок).

8) Средство для дезодорации мусорного ведра и унитаза, а также для устранения мочевого камня и других налетов на сантехнике (за счет связывания мочекислых солей терпеноидами и сапонидами айра).

9) Средство для эффективного устра-

нения зубной боли в полевых условиях, способствующее сохранению зуба и дальнейшему успешному лечению. Кусочек корневища или порошок сухого корневища айра помещается в дупло кариозного зуба, боль утихает (за счет эфирных масел), прекращается воспалительный процесс в пульпе и тканях периодонта, воспаленная омертвевшая пульпа зуба подвергается мумификации, что предотвращает периодонтит и периостит.

10) Средство для дезодорации обуви и профилактики опрелостей и грибковых заболеваний. Мелко молотый порошок сухих корневищ айра помещается на стельки, препятствуя появлению неприятных запахов и размножению условно-патогенных грибков и бактерий.

11) Дезодорант для тела: сухим порошком протираются проблемные места для устранения запаха пота (эффект – до суток и более).

12) Средство для стирки, мытья тела и волос: корневища и надземные части айра обладают хорошим моющим эффектом за счет поверхностно-активных свойств его эфирных масел и тритерпеновых сапонинов (которые нейтральны и не имеют щелочной реакции).

13) Средство для мытья жирной посуды: сапонины айра эмульгируют жиры и способствуют их удалению с поверхности посуды, не высушивая кожу рук и не нарушая ее водный баланс.

14) Средство от выпадения волос.

15) Средство от угревой сыпи и возрастного увядания кожи – в виде водных масок или смешивания сухого порошка с любым кремом. Сапонины удаляют избыточный жир, очищают кожу без нарушения ее водного баланса, препятствуют размножению условно-патогенной микрофлоры, улучшают кровообращение в кожных покровах.

16) Премикс для откорма животных: сапонины айра усиливают всасывание веществ в желудочно-кишечном тракте и способствуют набору веса.

2. Измельченные соцветия кровохлебки лекарственной оказались пригодными для многих целей, перечисленных ниже.

1) Средство от кишечных расстройств, от язвы и гастрита – как заживляющее.

2) Кровоостанавливающее средство при обширных капиллярных кровотечениях, обильных менструациях, дисфункциональных маточных кровотечениях (в том числе климактерических).

3) При гинекологических воспалительных заболеваниях, эрозии шейки матки, как средство женской гигиены (местно).

4) Для отбеливания зубной эмали, устранения налетов и твердых зубных отложений, темных пятен от кофе и курения на зубах.

5) Средство для устранения интоксикаций ядовитыми грибами, тяжелыми металлами, радионуклидами, для профилактики профессиональных заболе-

ваний у лиц, работающих во вредных условиях труда.

6) Для устранения пигментных пятен, избыточного загара и другой нежелательной пигментации (местно, в виде масок).

7) Дезодорант для тела, сантехники, мусорного ведра (за счет связывания продуктов белкового обмена с неприятным запахом).

8) Оздоровительное средство при пародонтозе, кровоточивости десен, для устранения неприятного запаха изо рта.

9) Укрепление стенок кровеносных сосудов, профилактика варикоза – за счет содержания пирогалловых и пирокатехиновых танинов.

10) Улучшение зрения, профилактика отслоения сетчатки – за счет укрепления сосудов глазного дна (благодаря содержанию галловой и аскорбиновой кислот, действующих синергично).

3. Вишневая камедь была использована для различных целей, причем не только в быту, но и в учебных заведениях.

1) Канцелярский клей для бумаги и картона (на водной основе), который не коробит целлюлозно-бумажные изделия после высыхания.

2) Для изготовления поделок и сувениров из природных материалов (внешне она похожа на янтарь).

3) Диетический продукт при заболеваниях желудка с противовоспалительным, эпителизирующим и обволакивающим действием, на основе которого

можно приготовить кисель (в том числе холодным способом).

4) Средство для чистки зубов и устранения зубного камня. Из камеди можно приготовить гигиеническую и лечебно-профилактическую зубную пасту при ее разведении с водой при объемном соотношении 1:1 [6], которая имеет неограниченный срок хранения, при высыхании может повторно разбавляться водой, снимает раздражение воспаленных десен, эффективно устраняет мягкие и фиксированные зубные отложения.

5) Хирургический бактерицидный клей для покрытия обширной поверхности раны – с заживляющим и противовоспалительным действием.

6) Заливочная застывающая среда на водной основе с просветляющим эффектом – для приготовления постоянных и временных препаратов ботанических и зоологических объектов. Для приготовления среды достаточно залить камедь водой в соотношении 1:1 по объему. Полученная среда не подвержена микробной порче, не кристаллизуется, не нарушает просмотр объекта под микроскопом, хранится неограниченно долго, после высыхания может повторно разбавляться водой и не теряет своих свойств.

7) Средство для заливания щелей в полу – благодаря своей эластичности она предотвращает скрип деревянных половиц.

4. Слоевица лишайника пармелии блуждающей также были успешно использованы для многих целей.

1) Сырье для получения агара (для кондитерских и микробиологических целей).

2) Стойкий универсальный оранжевый краситель для тканей, бумаги, шерсти, дубленок, пасхальных яиц.

3) Краска для волос, придающая им оригинальный рыжий оттенок, закрашивающая и маскирующая седину.

4) Средство для выращивания комнатных растений на гидропонике (разработка Н.Е. Тарасовской).

5) Средство для лечения заболеваний желудка и кишечника – как бактерицидное, обволакивающее, заживляющее.

6) Средство для лечения заболеваний дыхательных путей (бактерицидное – за счет содержания фитоантибиотиков, отхаркивающее – благодаря содержанию слизи, очищающее дыхательные пути при силикозах, эффективное при туберкулезе легких).

7) Оздоровительный продукт для коррекции иммунитета в детском и пожилом возрасте, противораковое средство, для профилактики онкологических заболеваний во вредных условиях труда.

8) Продукт или нутрицевтик для усиленного питания истощенных больных, спортсменов, людей, занятых тяжелым трудом – за счет содержания легкоусвояемых углеводов (агара) и белков.

9) Кормовая добавка для животных и домашней птицы – как источник витаминов, микроэлементов, белков, для повышения привесов молодняка, удойности коров, яйценоскости у кур.

10) Природный объект для изготовления поделок и сувениров, различных видов декоративно-прикладного искусства, краситель для батика.

5. Значительный интерес вызвали листья и цветки липы – как для оздоровительных, так и для технологических целей.

1) Средство от простудных заболеваний – с отхаркивающим, противовоспалительным, бактерицидным эффектом.

2) Успокаивающее средство – за счет расслабления гладкой мускулатуры [11].

3) Оздоровительный напиток при заболеваниях желудка – с обволакивающим, противовоспалительным, обезболивающим эффектом.

4) Листья используются для предотвращения порчи супов, бульонов, влажных кормов для животных (сохраняются до 3-4 дней при высокой температуре – разработка автора).

5) Настой или отвар цветков применяется для обработки контактных линз, а также в качестве глазных капель при любых воспалительных заболеваниях, которые по эффективности превосходят промышленно выпускаемые капли с антибиотиком (наработка автора).

6) Для приготовления чая с молоком цветки липы добавляются в чайную заварку – для придания напитку густой консистенции (предложено Б.З. Жумадиловым и Н.Е. Тарасовской). Добавление липы улучшает усвоение цельного молока у лиц среднего и пожилого возраста.

7) Цветки липы применяются для створаживания молока и изготовления сладкого творога и сыра, который длительное время хранится даже при высоких температурах в летнюю жару (наработка автора).

8) Отвар или настоя цветков применяются для быстрого снижения артериального давления любой этиологии – за счет мочегонного и потогонного действия, улучшения циркуляции крови.

9) При уходе за лицами пожилого возраста периодическое употребление отваров липового цвета предотвращает острые сосудистые патологии (инфаркты, инсульты, транзиторные ишемические атаки) за счет разжижения крови [9] и улучшения ее микроциркуляции в жизненно важных органах.

10) Периодическое употребление липового чая способствует профилактике раннего женского климакса и негативных изменений в организме, связанных с репродуктивным угасанием (за счет содержания флавоноидов, флавоновых гликозидов и аналогов женских гормонов).

11) Отвары липовых цветков и листьев применяются при уходе за слизистыми оболочками (глаз, губ, наружных половых органов) для предупреждения нарушения их водного баланса, особенно в условиях низкой относительной влажности воздуха.

12) Средство от седины: липовые цветки применяются в виде отвара для ополаскивания волос или помещаются в любое заводское моющее средство

(без негативного влияния на его сохранность). Флавоновые гликозиды способствуют синтезу меланина и восстановлению естественной пигментации; при рысых волосах обеспечивается небольшое подкрашивание.

13) Средство для формирования ровного загара – отвар липового цвета наружно и внутрь. Флавоноиды и флавоновые гликозиды умеренно повышают чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам.

14) Для снижения веса: мочегонный и потогонный эффект липового чая способствует удалению лишней жидкости, интенсивному окислению жиров на восполнение жидкости за счет метаболической воды. При этом нет угрозы интенсивного выноса калия из организма, которая часто возникает при приеме синтетических диуретиков.

6. Крапива оказалась пригодной для многих целей.

1) Витаминное и питательное сырье для приготовления щей, супов, салатов. Листья крапивы намного калорийнее капусты и ряда других овощей, богаче белком и микроэлементами, показаны для усиленного питания истощенных больных.

2) Листья крапивы могут быть заготовлены на зиму в заквашенном виде, заменяя квашеную капусту и превосходя ее по питательной ценности.

3) Из корней крапивы изготавливают питательные цукаты, которые также полезны при заболеваниях дыхательных путей [3].

4) Кормовая добавка для животных и птиц – для увеличения удоев у коров и коз, яйценоскости у кур.

5) Средство от выпадения волос (в виде масок, ополаскиваний).

6) Средство от седины – за счет содержания флавоноидов, витаминов, микроэлементов, прежде всего меди (в виде ополаскивания отваром, добавления листьев в заводские моющие средства).

7) Средство для лечения заболеваний желудка, нарушений обмена веществ, малокровия.

8) Средство для хранения мяса и рыбы в летний период (обкладывание продуктов свежими листьями, предохраняющее от порчи на длительное время и улучшающее вкусовые качества – достижение эффекта маринада).

Литература

1. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С. Гиляров; редкол.: А.А. Баев, Г.Г. Винберг, Г.А. Заварзин и др. – М.: Советская энциклопедия, 1986. – 832 с.
2. Йорданов Д., Николов П., Бойчинов Асп. Фитотерапия. Лечение лекарственными травами. Четвертое русское издание. – София: Медицина и физкультура, 1976. – 349 с.
3. Лавренова Г.В. Домашний травник. – М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2010. – 640 с.
4. Соломатин А.О. Рыбы и наземные позвоночные Павлодарского Прииртышья. Полевой определитель-справочник. – Павлодар, 2007. – 198 с.
5. Визер В.Г., Боаги Н.М., Калинина Г.М. Кулмандинцы. Мост через века: альманах. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014. – 230 с.
6. Инновационный патент РК № 25530 Средство для удаления и профилактики зубных отложений / Есимова Ж.К., Тарасовская Н.Е.; опубл. 15.03.2012 г., кл. А 61 К 36/736, А 61 К 129/00, А 61 Р 1/02. – 3 с.
7. Инновационный патент РК №26557 Средство для удаления зубных отложений и полировки зубов / Тарасовская Н.Е., Есимова Ж.К.. – Опубл. 25.12.2012 г., кл. А 61 К 8/00, А 61 Q 11/02, бюл. № 12-4 с.

8. Инновационный патент РК № 28897 Средство для удаления зубных отложений и улучшения эстетических свойств эмали /Тарасовская Н.Е., Есимова Ж.К., опубл.15.09.14 г., бюл. № 9. – 4 с.

9. Пастушенков Л.В., Пастушенков А.Л., Пастушенков В.Л. Лекарственные растения: Использование в народной медицине и быту. – Л.: Лениздат, 1990. – 384 с., ил.

10. Кортиков В.Н. Полная энциклопедия лекарственных растений / В.Н.Кортиков, А.В.Кортиков. – Ростов-на Дону: Феникс, 2008. – 797 с.

11. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2 т. Т. 1. – 14-е изд., перераб., испр. и доп. – М.: ООО «Издательство Новая волна», 2000. – 608 с. – С. 407.

Павлодар облысының шаруашылық-пайдалы жабайы өсетін өсімдіктерді зерделу мен пайдалану келешегі

Аңдатпа

Студенттер мен оқушыларға шаруашылық-пайдалы өсімдіктерді зерделуін бірнеше кезеңмен жүргізуді ұсынамыз:

1. Теориялық (елдің және өңірдің биоресурстар бойынша әдебиетті зерттеу, оның ішінде шикізат және дәрілік жабайы өсетін өсімдіктер бойынша әдебиетті және аймақтық мұражайлардың гербарий қорыны зерттеу).

2. Таныстыру (көрнекті) – табиғатта өткізетін экскурсияларында шаруашылық-пайдалы жабайы өсетін өсімдіктерді көрсету.

3. Қолданбалы – жабайы өсетін өсімдіктерді жинау және пайдалану бойынша жеке және ұжымдық тапсырмалар.

4. Шығармашылық (креативті) – жабайы өсетін өсімдіктерді пайдаланумен байланысты шығармашылық сайыстарды ұйымдастыру.

Біздің ойымыша, оқушылар тарапынан өзіндік ізденіс элементтерімен бірегей шешімдер ынтыландыруын

барлық кезеңдерінде жүзеге асырылуы тиіс. Атап айтқанда, аймақтық шаруашылық-пайдалы өсімдіктермен және оларды дала жағдайында қолдану келешегімен теориялық таныстыруын «Болашақ Робинзондар үшін викторинасы» ойынмен аяқтауға болады. Ойын қатысушылары үйреншікті тұрмыстық құралдарды табиғи заттармен ауыстыруын ұсынады.

«Қазіргі Робинзонның бизнесі», «Жабайы өсетін өсімдіктерден жасалған тағамдар мен сусындар бойынша сайысы», «Робинзондар сайысы» атты іскерлік ойындар өз ойларын тәжірибелік жүзеге асыруды көздейді. Ойын қатысушылары экскурсияда жиналған өсімдік шикізатты және басқа табиғи заттарды шаруашылық тұрмыстық керек жарақтарға, сусындарға арналған шикізаттарына, азық-түлік өнімдеріне өңдейді. Содан кейін ойынға қатысушылар аталған заттардың пайдасы мен артықшылықтары туралы айтып өз бұйымдарын көрсетеді. Мұндай сайыстар жастардың қолданбалы экологиялық тәрбие беруіне себептесіп қана қоймай, сондай-ақ адамдар үшін жаңа тауарлар мен өнімдерді ең аз шығынмен және барынша көп пайдасымен өндіріс үшін ұғымның перспективалы банкі болып табылады.

Түйінді сөздер: шаруашылықты-пайдалы жабайы өсімдіктер, Павлодар облысы, конкурстар, іскерлік ойындар, экологиялық тәрбиелеу.

Study and perspectives of using on economic useful wild plants of Pavlodar region

Summary

Study of economic useful wild plants for pupils and students we proposed by several stages:

1) *Theoretic stage – reading of reliable sources on the natural resources of region and land, including the technique and medicine plant species, review of herbarium funds of regional museums.*

2) *Introducing (visual) stage – demonstration of economic useful wild plants immediately in the excursions into nature.*

3) *Practical stage includes the individual and group tasks for the collection and using of wild plants.*

4) *Creative stage – organization of original competitions and tasks related with the using of wild plants.*

By our opinion, the elements of independent research and stimulation of original decisions by the pupils must be at all stages. In particular, theoretic introduction with economic useful wild regional plants and perspectives of their using in the field condition we may consume by the play “Quizzing game for future Robinsons”, where the participants propose to use some everyday things and techniques by natural subjects.

Business plays “Robinsons’ competition”, “Exhibition of dishes and drinks from wild plants”, “Business of contemporary Robinson” includes the practice realization of own original ideas. Plant raw materials and other natural subjects collected during the excursions the pupils and students convert to the food products, drinks, everyday means and subjects, which then demonstrated for other participants with the description of benefit and advantage of their products. Such competitions not only conduce to ecological educative of young peoples, but also are the perspective bank of ideas for the industry of new goods and products – with minimal expenditures and maximal profit for peoples.

Key words: economically useful wild plants, Pavlodar region, competitions, business games, environmental education.

УДК 371.38

ОЗЕРА В ЧЕРТЕ Г. ПАВЛОДАРА КАК ОБЪЕКТ КОМПЛЕКСНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСКУРСИЙ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ

Н.Е. Тарасовская

*Павлодарский государственный педагогический институт,
г. Павлодар, Казахстан*

Г.А. Оразалина

КГУ СОШ №9, Экибастуз, Казахстан

Д.Б. Айтбек

СОШ № 23 г. Павлодара, Казахстан

Аннотация

На основе многолетних наблюдений дается краткая характеристика растительного и животного мира антропогенных озер в черте г. Павлодара и рекомендации по проведению комплексных и тематических экскурсий. По результатам 20-летних наблюдений описывается динамика видового состава животных, влияние техногенных факторов, особенно – строительство крупных торгово-развлекательных центров возле озер.

Особое внимание уделяется организации наблюдений за водными и околоводными птицами, которых насчитывается более десятка видов. Для наблюдений наиболее доступны сизая, серебристая и озерная чайки, речная крачка, крякva, лысуха, камышиница (водяная курочка), чомга, в отдельные годы – широконосокa и красноголовый нырок. Птицы находятся в безопасности, не боятся человека, что позволяет изучить полевые признаки многих видов птиц непосредственно в природе даже неопытными наблюдателями.

Приводятся примеры комплексных экологических экскурсий весной и в начале лета, с характеристикой объектов наблюдения. Подчеркивается роль водоема в черте города не только как места контакта людей с природой, проведения учебных занятий, но и резервата

для размножения некоторых околоводных птиц при неблагоприятных условиях в пойменных биотопах реки Иртыш. Строительство двух крупных торгово-развлекательных центров потребовало дополнительных адаптаций животных и птиц к контактам с людьми и техническим средствам, и большинство птиц продолжают успешное сосуществование с человеком, извлекая из этого пользу (в виде безопасности и дополнительного источника питания). Строительные работы способствовали увеличению количества сорной флоры вокруг озера, которая может быть объектом изучения и экологического мониторинга.

Ключевые слова: наблюдение, экскурсия, видовой состав животных, видовой состав растений.

Введение

Экскурсионное изучение природных объектов педагогам различных ступеней образования нередко представляется как хлопотное мероприятие, требующее значительных затрат труда и времени, особенно если учебное заведение находится в крупном городе. Но при этом мало кто представляет, что экскурсии можно провести и в городе, показав при этом раз-

нообразные природные объекты и обратив внимание на их экологические адаптации к сосуществованию с человеком и техникой.

Современные крупные города – далеко не безжизненные техногенные территории: зеленые насаждения привлекают птиц и насекомых, и образуется свой биоценоз, во многом сходный с природными. А если в черте города имеется водоем, то там формируется свой животный и растительный мир, привыкая сосуществовать с человеком. В этом случае остается только поблагодарить природу за созданный райский уголок и воспользоваться им в своих целях, в первую очередь – эстетических и познавательных. Подобный прецедент есть в городе Омске, где на острове реки Иртыш в центре города сформировался уникальный природный комплекс, ставший усилиями заинтересованной общественности охраняемой территорией – ООПТ «Птичья гавань» [1, 2].

Наш Павлодар расположен компактно на правом берегу р. Иртыш. Однако в окрестностях города есть многочисленные мелкие степные озера, а также небольшие водоемы антропогенного происхождения (отработанные песчаные и глиняные карьеры, заполненные водой). Один из таких водоемов (точнее, изначально 4 небольших озерца) оказался непосредственно в черте г. Павлодара, а к настоящему времени оказался в окружении крупных торгово-развлекательных центров. Экосистема со всей совокуп-

ностью видов, в том числе птичье население этого водоема формировались не одно десятилетие, причем в непосредственном контакте с человеком. На наш взгляд, такой водоем можно сделать небольшим природным парком для горожан, создав (или не разрушив) хотя бы минимум условий для водных и околоводных птиц. И такой уголок природы в мегаполисе будет функционировать многие годы и десятилетия, привлекая любителей и случайных наблюдателей, а также давая возможность педагогам всех ступеней образования проводить организованные экскурсии.

Основным условием успешного планирования и проведения экскурсий является изученность растительного и животного мира. По результатам наших многолетних наблюдений мы составили краткую характеристику растительного и животного мира антропогенных озер на окраине г. Павлодара, которая может быть учтена при организации комплексных или тематических экскурсий, индивидуальных наблюдений, проектной деятельности и самостоятельной работы обучаемых.

Общая характеристика и местонахождение. Небольшие озера на одной из восточных окраин города Павлодара, практически на пересечении улиц Толстого и Камзина, в 80-90-е гг. представляли собой четыре находящиеся недалеко друг от друга небольших водоема.

Первый из них, непосредственно выходящий на улицу Камзина, имеет дли-

ну около 100 и ширину – около 30 м; на его дне расположены техногенные сооружения (трубы). На этом озере держится мало птиц, но берега его имеют хорошо развитую растительность (что свидетельствует о не слишком высокой степени техногенного загрязнения).

Второе озеро, самое большое по размерам и площади, расположено непосредственно за первым (на несколько десятков метров к северу); имеет длину свыше 200 и ширину – 100-150 м, неправильных очертаний. Через узкий перешеек, южнее от него, расположено третье, самое маленькое и наиболее заросшее тростником и камышом озеро – округлое, около 30 м в длину и в ширину. Четвертое озеро, расположенное восточнее второго и третьего, через узкий перешеек, имеет размеры несколько большие, чем третье озеро; оно наиболее сильно мелеет к осени. Расположено в обширных зарослях тростника, и на его берегах наиболее заметно выступают кристаллы соли, особенно к осени. Все озера пресные, однако имеет место некоторая засоленность окружающей почвы и самой воды, увеличивающаяся к осени по мере падения уровня воды. Почва вокруг глинистая, во многих местах выходит на поверхность чистая красная глина (которую периодически добывали в небольших количествах для строительства).

Все озера пресные, однако имеет место некоторая засоленность окружающей почвы и самой воды, увеличиваю-

щаяся к осени по мере падения уровня воды. Данные озера имеют антропогенное происхождение – они возникли на месте отработанных песчаных или глинистых карьеров несколько десятилетий назад. Аналогичные водоемы имеются в нескольких километрах восточнее описываемых озер, в районе керамзитового завода, и также являются заброшенными песчаными карьерами, только возникшими позже (добычу песка прекратили там в конце 70-х-начале 80-х гг.). Заполнение водой могло произойти за счет действия нескольких факторов: скапливающиеся в понижениях осадки, родники, грунтовые воды. Удержанию воды, видимо, способствует глина, которая залегает близко к поверхности и образует водоупорный горизонт. В 80-е гг. здесь проходила Детская железная дорога, которая в 90-е гг. перестала функционировать.

К настоящему времени здесь построено 2 крупных торговых центра («Гринвич» и «Батыр-молл»), летний детский парк, два кафе непосредственно на берегу (при этом два небольших озера были засыпаны, а их территория застроена). Однако численность и видовое разнообразие водных и околоводных птиц при этом практически не уменьшились, и к тому же создались условия для массовых наблюдений за птицами для всех интересующихся людей. Для организации учебных экскурсий для школьников и полевых практик студентов несомненным плюсом является хороший об-

зор озера, многочисленность птиц и их привыкание к человеку (что дает возможность даже не слишком опытным наблюдателям провести полевое определение птиц, запомнить основные черты их облика, провести фото- и видеосъемку). Ниже будут приведены сведения о видовом составе и сезонности обитания водных и околоводных птиц на городском озере, составленные по результатам многолетних наблюдений, чтобы учителя биологии могли сориентироваться при планировании экскурсий.

Происхождение. Данные озера имеют антропогенное происхождение – они возникли на месте отработанных песчаных или глинистых карьеров несколько десятилетий назад. Аналогичные водоемы имеются в нескольких километрах восточнее описываемых озер, в районе керамзитового завода, и также являются заброшенными песчаными карьерами, только возникшими более поздно (добычу песка прекратили там в конце 70-х-начале 80-х гг.). Заполнение водой могло произойти за счет действия нескольких факторов: скапливающиеся в понижениях осадки, родники, грунтовые воды. Наибольшее значение в поддержании воды в озерах имеют, вероятнее всего, грунтовые воды, которые подходят достаточно близко, в пользу чего свидетельствует тот факт, что озера не слишком сильно мелеют к августу-сентябрю. Удержанию воды, видимо, способствует и глина, которая залегает близко к поверхности и образует водоупорный горизонт.

Растительность. Растительный комплекс данного водоема и его ближайших окрестностей складывается из нескольких экологических групп растений, приспособленных к жизни при разных уровнях влажности:

- гидрофиты (растения, полностью или почти полностью погруженные в воду);

- гигрофиты (прибрежные растения, у которых в воду погружена нижняя часть или только корневая система);

- мезофиты/гликофиты (растения, адаптированные к средним уровням увлажненности и пресному почвенному раствору, растущие по берегам);

- облигатные и факультативные галофиты, растущие на тех участках, где заметно выступает из почвы соль.

Из полностью погруженных высших растений нами отмечены следующие виды: рдест блестящий, рдест плавающий, роголистник погруженный, уруть колосистая, гидрилла мутноватая. Из низших в значительном количестве размножаются нитчатые водоросли (особенно к осени). Отсутствовали такие обычные для других водоемов виды, как наяда малая, рдест курчавый. Сравнивая водные растения на разных участках Иртыша, Усолки, старичных водоемов, мы заметили, что экологическая ниша погруженных растений подразделяется таким образом, что на одном участке могут присутствовать в большом количестве 1 вид с крупными листьями, 1 вид с мелкими короткими листьями (уруть,

гидриллы) и иногда еще 1 вид с узкими удлиненными листьями (например, роголистник). Мы предполагаем несколько причин этого явления: 1) для крупных и мелких видов нужен разный объем пространства, поэтому хорошо уживаются растения с разной величиной и степенью изрезанности листьев; 2) идет конкуренция за солнечный свет, который в воде к тому же рассеивается; крупнолистные растения выигрывают за счет большей площади отдельных листьев, а виды с мелкими и изрезанными листьями – за счет большей суммарной площади; 3) идет конкуренция за кислород, которого в воде меньше, чем в воздухе (и опять дыхание будет осуществляться за счет большей общей или суммарной поверхности; к тому же для дыхания в погруженных условиях у крупных растений хорошо развита пористая воздухоносная ткань).

Растения с погруженной корневой системой представлены злаковыми и осоковыми – 3 вида: рогоз широколистный (камыш), тростник южный, вейник наземный. И опять мы видим, если не полное, то частичное разделение экологических ниш в этой группе растений: наиболее далеко заходит в воду камыш, затем идет тростник (который во второй половине лета и осенью, по мере падения уровня воды, практически выходит на берег) и уже практически на суше – вейник (который к тому же по размерам значительно уступает камышу и тростнику). Местами отмечены в небольшом

количестве стрелолист, частуха, водокрас лягушачий (там, где нет камыша и тростника). Эти растения интересны тем, что в первой половине лета они в значительной мере погружены в воду, а в конце лета и осенью по мере падения уровня воды почти полностью выходят на сушу (только остается в достаточно влажных условиях корневая система). У стрелолиста к осени исчезают сильно изрезанные подводные листья и вырастают цельные стреловидные надводные. Причина рассеченности подводных листьев состоит в том, что суммарная площадь сильно изрезанного листа больше, чем цельного, а это важно по двум причинам: 1) в воде недостаточно кислорода, затруднено дыхание и появляется опасность самоотравления растения продуктами собственного бескислородного обмена (замокания); 2) свет, необходимый для фотосинтеза, рассеивается в воде, особенно в мутной и на значительных глубинах. При организации экскурсий по водным растениям можно предложить учащимся самим изложить экологические гипотезы о строении листьев наземных и погруженных растений.

Из типичных луговых растений, растущих по берегам в окрестностях озера, мы отметили донник белый и лекарственный, люцерну посевную, люцерну серповидную, костер безостый, мятлик луговой, житняк гребневидный. Они росли на тех участках, где было достаточно влаги и почва не была засоленной.

Из солеустойчивых видов на наиболее засоленных участках встречались в больших количествах облигатные галофиты – солянка и солерос (они выдерживают 5-7% поваренной соли в цитоплазме и не могут жить в условиях пресного почвенного раствора); это индикаторы весьма засоленных участков. Из факультативных галофитов произрастали солонечник точечный, качим метельчатый. Следует отметить большое разнообразие и мозаичность ландшафта вокруг озер, когда даже небольшие участки существенно отличаются по какому-то фактору или нескольким факторам (влажность, соленость), что предопределяет разный характер растительности.

В настоящее время вокруг озера доминирует сорная растительность, что не в последнюю очередь обусловлено строительными работами и периодическим техногенным воздействием на почву. Доминируют такие виды, как дикая редька, сурепка, полынь холодная, горькая и эстрагон, проломник северный, молочай лозный, прутняк веничный, донник белый, щирица запрокинутая, бодяк обыкновенный, марь белая, лебеда лоснящаяся, икотник серый.

Животный мир. Совокупность животных – как беспозвоночных, так и позвоночных – в каждом биотопе складывается, исходя из существующих условий и наличных кормовых ресурсов. Не последнюю роль может сыграть и межвидовая конкуренция адаптированных к сходным условиям видов, когда заселе-

ние экологических ниш может осуществляться по принципу первенства. Поскольку озеро существует уже много десятилетий, то в этом биотопе сложилась довольно стабильная совокупность животных – которая, однако, испытывает многолетние и сезонные изменения. Вот список видов, отмеченных нами путем наблюдения.

Кольчатые черви. Непосредственно в воде живут малая ложноконская пиявка, рыба пиявка, малощетинковые черви рода Тубифекс. Последних особенно много весной, причем они отмечались не только на описываемых озерах, но и на карьерах керамзитового завода.

Моллюски. Отмечен один вид – большой прудовик (*Lymnaea stagnalis*). Численность его невысока, возрастает лишь в отдельные годы; максимум обилия приходится на первую половину лета, а к осени большинство моллюсков, в том числе и не старых, отмирают. Это может быть связано с соленостью воды, возрастающей к осени по мере усыхания водоема. По словам очевидцев, в 80-е гг. и в начале 90-х гг. здесь обитал и даже доминировал по численности ушковый прудовик (*Lymnaea auricularia*), но в настоящее время он полностью исчез – что также могло быть связано с засоленностью. Постепенное увеличение концентрации соли может быть связано с подмыванием грунтовых вод, содержащих галит. После 2000 года из моллюсков наблюдались 4 вида: *Lymnaea stagnalis*, *L. fragilis*, *L. furicularia*, *L. tumida*.

Членистоногие. Нами отмечены водные жуки (водолюб большой, плавунец гладкий – как взрослые, так и личинки), водные клопы (гребляк, гладыш, водомерки), стрекозы (лютки, стрелки, коромысла, красотки, дедки, бабки, настоящие стрекозы). Из паукообразных, адаптированных к водному образу жизни, встречались паук-серебрянка и географический клещ (*Hydracarina geographica*), численность которого в бесснежный период 2006 г. была особенно высока. Из ракообразных встречаются циклопы и дафнии (которых аквариумисты нередко ловили здесь на корм рыбам).

Рыбы. Местными рыбаками отлавливается в значительном количестве плотва (главным образом мелкая), елец (именно эти виды в значительном количестве встречаются по берегам, поклеванные птицами), реже встречались налим и уклея. В заросших тиной мелких водоемах обитает серебряный карась.

Амфибии. В конце 90-х гг. вокруг озер отмечалась в небольшом количестве остромордая лягушка (единичные особи, отловленные за весь бесснежный период). По-видимому, амфибии не живут здесь постоянно, а либо являются мигрирующими особями, либо используют озера и многочисленные мелкие временные водоемчики в камышах в качестве нерестовых (в первой половине лета даже в солоноватых водоемах концентрация соли не так велика, что создает условия для нормального развития

икры и головастиков). Последние сборы (9 экз. лягушек) были сделаны в 2005 году, больше амфибии не отмечались. Сейчас в связи с застройкой территории и осушением части озер обитание лягушек (хотя бы временное) здесь маловероятно.

На карьерах керамзитового завода, удаленных в степь на 3-4 км, остромордая лягушка в 80-е гг. образовывала значительные по численности популяции. Затем в связи с понижением уровня воды и засолением карьеров с 2000 года и по настоящее время там обитает небольшая популяция *Rana arvalis*. Отлавливаются преимущественно крупные, взрослые особи, в единичном количестве. Видимо, молодняк проходит жесткий естественный отбор на выживание в таких условиях. Головастики доживают до метаморфоза при распреснении водоемов за счет талых вод.

Рептилии. В окрестностях озера, близлежащем парке и на прилегающих степных участках обитает прыткая ящерица. Отдельные участки и микробиотопы населены особями разных возрастов: на одних участках встречаются преимущественно взрослые ящерицы, на других молодняк (перезимовавший и текущего года). Это, видимо, результат разделения экологических ниш молодым и старшим поколениями (решение проблемы «отцов и детей»). Половой диморфизм выражен, особенно в первой половине лета: самцы зеленые, самки коричневые. Молодняк окрашен так же,

как самки – в бурый цвет. У созревающих самцов первое зеленое пятно появляется на горле, затем взрослый самец становится полностью зеленым, кроме мелких черных пятен. Во второй половине лета окраска самцов становится тусклое, а в сухие годы самцы становятся такими же коричневыми, как и самки (сохраняя только зеленоватое пятно в нижней части шеи).

Млекопитающие. В тростнике отмечены многочисленные норы грызунов; на ловушки Геро в течение 2004-2005 гг. здесь отлавливались лесная и домовая мышь, обыкновенная полевка. Колонии полевок становятся особенно многочисленными к осени; нередко на площади 2-3 квадратных метра мы насчитывали более 2-3 десятков нор. Несколько раз попадала в давилки мышь-малютка, мы также видели ее гнезда, подвешенные на травинках. В одном из таких гнезд оказалось 6, в другом – 7 мышат. В 2008-2009 гг. численность грызунов оставалась на достаточно высоком уровне.

Из крупных грызунов в тростниках живет водяная крыса; в 2006 г. ее численность возросла, так что мы наблюдали даже ее передвижение в камышах и плавание по озеру. Из насекомоядных на ловушки попадала малая белозубка.

После строительства торговых центров мышевидные грызуны сейчас отмечаются в основном по берегам первого озера, возле кафе «Ахтамар», зимой они обнаруживаются по следам на снегу и следам питания семенами дикорасту-

щих растений. Их основной враг – коты, содержащиеся в кафе для защиты продуктов от мышей.

Видовой состав и динамика численности гнездящихся водных и околоводных птиц на озерах ДЖД

Отряд Пастушковые наиболее богато представлен видами: на озере отмечены погоныш, водяная курочка (камышница) и лысуха.

Погоныш ведет достаточно скрытный образ жизни, прячется от людей, и его можно наблюдать лишь тогда, когда на озере практически нет рыбаков и купальщиков. В течение летнего сезона 2006 г. более десятка птиц держались в камышах, а летом 2007 г. их число уменьшилось (возможно, в связи с беспокойством, причиняемым людьми). После 2010-2012 г. встреча этих птиц стала редкой, а после строительства торговых центров и уменьшения площади камышей погоныши визуально не отмечались.

Камышница за последние 3-4 года регистрировалась в небольшом количестве (ориентировочно – не более полутора-двух десятков птиц на всех озерах), а летом 2007 г. ее численность возросла – возможно, в связи с некоторым уменьшением численности лысухи. Кроме того, по нашим наблюдениям, водяная курочка, живущая в черте города, приобретает соответствующие поведенческие адаптации: она перестала прятаться при появлении людей и даже ходила по берегу недалеко от отдыха-

ющих. Отсутствие хищников также способствовали уменьшению осторожности этой птицы. Увеличение движения людей и транспорта после строительства торговых центров сделало камышницу более скрытной, но все же периодически доступной для наблюдения.

Лысуха за последние несколько лет являлась доминирующей птицей на озерах в районе Детской железной дороги. Прилетает вскоре после вскрытия водоемов ото льда. В 2006 г. лысуха отмечалась на озере и других водоемах окрестностей г. Павлодара в первых числах апреля (поскольку, несмотря на суровую зиму, весна наступила рано), а в 2007 г. – в первой декаде апреля (что обусловлено теплой мягкой зимой 2005-2006 гг., сопровождавшейся продолжительными оттепелями и таянием льда, и ранним сходом льда весной). Первые птенцы в обоих годах появлялись в первых числах июня. К середине августа 2004-2005 гг. большинство молодых птиц приобретали пигментацию и размеры, как у взрослых особей, а летом 2006 и 2007 гг. линька отдельных птенцов лысухи (видимо, второго выводка) затянулась почти до середины сентября (когда отмечались бледноокрашенные птицы с заметными «галстучками», характерными для молодняка). Число птенцов в выводке в 2006 г. было 4-6, в 2007 г. оно уменьшилось до 2-4 (редко у каких птиц было до 5 птенцов). Соответственно этому снизилась и общая численность лысухи в 2007 г. по сравнению с 2006-м годом:

осенью 2006 г. на большом озере насчитывалось более 30, на малом – более 20 особей, тогда как осенью 2007 г. на большом озере держалось в общей сложности около двух десятков взрослых и молодых птиц, на малом – 15-17. Возможно, снижение численности лысухи произошло соответственно возрастанию количества другой пастушковой птицы – водяной курочки, имеющей сходные экологические требования. К тому же увеличение численности любого вида неизбежно сменяется ее понижением (ни у какого вида репродуктивный потенциал не может все время реализовываться по максимуму). Наши наблюдения за численностью выводков лысухи с 2005 по 2016 гг. показали, что гибли молодняка как таковой не было: число птенцов в большинстве выводков было стабильным с весны до осени. Это не в последнюю очередь обусловлено отсутствием хищников на озере, в том числе хищных птиц. Отлет лысухи в 2006 г. произошел в середине ноября (водоемы долго не замерзали, и отдельные птицы держались на озере всю первую декаду), в 2007 г. – в конце октября – начале ноября (в связи с достаточно ранним ледоставом). Обычно у лысухи наблюдался 1 выводок за бесснежный период (у водяной курочки – чаще 2 выводка, причем птенцы второго выводка появлялись в июле). Однако в отдельные годы с ранней весной нам приходилось наблюдать у лысухи по 2 выводка: птенцы второй генерации появлялись в июле и сохраня-

ли черты ювенильного облика до середины сентября, даже при значительных размерах тела. После строительства торговых центров и развлекательных сооружений (в том числе в непосредственной близости от озера) и сокращения количества озер там продолжает гнездиться по 4-5 лысух, в выводках наблюдается от 2 до 6 птенцов, с хорошей сохранностью. В связи с тем, что лысуха практически не боится людей, она часто кормится за счет отдыхающих и не подвержена стрессам из-за увеличения движения вблизи торговых центров.

Отряд Пластинчатоклювые (Гусеобразные). Из его представителей на озере в течение 2005-2007 гг. постоянно держится утка-кряква. Утки появлялись на озере и других водоемах в окрестностях города в первых числах апреля, первые птенцы отмечались в конце мая или первых числах июня. Количество птенцов в выводке - от 5 до 9-12, причем летом 2006 г. выводки у кряквы были многочисленнее по сравнению с 2007 годом. Врагов у кряквы на озере практически нет (в первую очередь потому, что отсутствовали хищники), она испытывала лишь некоторое притеснение со стороны лысухи. Как взрослые птицы, так и молодняк лысух агрессивно вели себя по отношению к уткам: прогоняли с озера, отбирали случайно оказавшиеся в воде корки хлеба и другую наживку или пищевые продукты (оставленные отдыхающими). Подросшие утята разных выводков мирно сосуществовали

между собой, нередко плавали по озеру и кормились вместе. В отдельные годы у кряквы наблюдалось по 2 выводка: поздние утята выходили в начале или середине июля, достигали размеров взрослых птиц уже в сентябре.

Красноголовый нырок в 2006-2010 гг. часто встречался и гнезился на карьерах керамзитового завода. На городском озере отмечались 1-2 пары не ежегодно, выводки в 5 утят отмечались лишь в отдельные годы (2009-2011 гг.). Весной 2016 г. пара нырков временно останавливалась на озере, держалась около 2 недель, но не гнездилась (птенцов не отмечено).

Широконоска раньше отмечалась эпизодически, единичными экземплярами, и, по-видимому, не гнездилась на озере. В 2016 г. она стала доминирующим видом уток в Павлодарской области: многие десятки встречались в припойменных биотопах р. Иртыш, на степных озерах, водоемах антропогенного происхождения. В апреле-мае широконоски часто садились на воду городского озера, однако в конце мая-начале июня ни одного выводка этих птиц не наблюдалось.

Чирок-трескунок был доминирующим видом уток в Павлодарской области и окрестностях города. В припойменных биотопах р. Иртыш утки устраивали гнезда в кустах и траве недалеко от города, в том числе в нескольких метрах от тропинки, вдоль которой постоянно ходили люди. На городском озере

тоже гнездились 2-3 пары, но эти утки были более скрытными, нежели кряк-ва.

Отряд Поганки. Из его представителей в середине и конце 80-х гг. на озере была многочисленной **большая поганка (чомга)**, которая по численности была доминантным видом среди державшихся там водоплавающих птиц. В 90-е гг. численность чомги сократилась, а за последние 3-4 года нами изредка отмечались лишь единичные экземпляры. После 2006-2008 гг. на озере ежегодно гнездится 1-2 пары чомг, выводя 3-4 птенцов (из которых почти все доживают до возраста взрослых птиц). Чомга не перестала гнездиться и после строительства крупных торговых центров, сейчас птицы не боятся людей и техники (в частности, их не пугает катание на катамаранах).

Серошекая поганка регистрировалась только летом 2006 г. в количестве единичных особей, вела довольно скрытный образ жизни, прячась в тростниках.

Черношейная поганка отмечалась на озере в единичных количествах в 2006-2008 гг., но ее можно было встретить на карьерах вблизи керамзитового завода и на мелких степных озерах недалеко от города и аэропорта.

Отряд Чайки. С 2002 по 2007 гг. на озере постоянно держалась и была наиболее многочисленной в первой половине лета **речная крачка**. С августа эта птица практически не держалась над

озером, но не уходила слишком далеко от водоема, питаясь главным образом насекомыми на ближайших степных участках. В 2007 г. речная крачка держалась на озере все лето. С 2008 по 2016 гг. ее численность на озере подвержена значительным колебаниям. **Белокрылая крачка** держится в основном на степных озерах, в окрестностях города появляется крайне редко.

Озерная чайка держится преимущественно на Иртыше и Усолке, на озере в 2006-2009 гг. отмечались лишь единичные экземпляры – ранней весной и в августе-сентябре. Это не самый многочисленный вид чаек в окрестностях города Павлодара. С 2012 по 2016 г. озерная чайка встречается в количестве десятков экземпляров.

Сизая чайка в 2005 и 2006 гг. появлялась на озере в августе-сентябре и держалась (не в большом количестве) до самого отлета. Многочисленные чайки этого вида все лето отмечались на близлежащих городских улицах, где кормились преимущественно за счет пищевых отходов. В августе-сентябре 2007 г. большое количество сизых и серебристых чаек (от 50 до 150 особей на водном зеркале одновременно) появились на озере в связи с массовым размножением рыбы. Многие десятки чаек и крачек отмечались также на отстойниках Алюминиевого завода, где молодь рыбы была многочисленной. Массовое кормление чаек рыбой привело к зараженности рыб лигулой (ремнецом), а зара-

женные ослабленные рыбы становились жертвой рыбадных птиц (чаек и крачек) в первую очередь. На озере в скоплениях сизых чаек насчитывалось до 40% молодняка (окрашенного, в отличие от зимовавших птиц, в буроватый цвет), хотя гнездование чаек этого вида происходило, по нашим наблюдениям, в пойме Иртыша и на отстойниках Аллюминиевого завода (где были найдены многочисленные гнезда и скорлупа яиц). С 2008 по 2016 гг. сизая чайка обитает в большом количестве в городе и на свалках, на озере в отдельные годы является содоминантом озерной чайки.

Серебристая чайка (хохотунья) отмечена на озере лишь в августе-сентябре 2007 г. в связи с массовым размножением рыбы в количестве многих десятков (среди которых было 40-50% молодняка текущего года). Гнездование этой чайки, как и сизой, отмечено на отстойниках Аллюминиевого завода, карьерах керамзитового завода, пойме р. Иртыш и многочисленных мелких степных озерах в окрестностях города. Единичные серебристые чайки ежегодно отмечаются на озере, даже после строительства крупных торговых центров.

Отряд воробьиные, семейство ласточки. Летом 2006 г. над водой отмечались единичные ласточки-береговушки: они гнездились на карьерах Керамзитового завода, а на озера на восточной окраине города прилетали, видимо, лишь в поисках корма. В 2007 г. береговушки были многочисленнее и, видимо,

стали устраивать гнезда в глинистых берегах озера. После строительства торгового центра, лодочной станции береговушки практически не отмечались (так как берега озера были засыпаны гравием или превращены в причал).

Отряд Голенастые. Из его представителей над городом в 2006-2007 гг. мы неоднократно отмечали пролет **серой цапли**, но на городские озера она не садилась. Цапли держались в пойме р. Иртыш и Усолка, мелких озерах в районе дач «Металлург», отстойниках Аллюминиевого завода. Возможно, цапли боятся многочисленных людей и держатся на более удаленных от города водоемах. Хотя на озерах для них была бы обеспечена хорошая кормовая база: весной эти птицы питаются грызунами, а вокруг озера многочисленны лесная и домовая мышь, обыкновенная полевка. Серая цапля отмечается обычно пролетом, хотя в 2009-2010 гг. цапли нередко садились на озеро, что можно было наблюдать в безлюдные часы.

В 2009-2011 гг. в тростнике изредка отмечается **волчок**, на озере обычно держится одна пара этих птиц, редких в Павлодарской области.

Отряд Дневные хищные птицы. Хищных птиц на этой городской окраине держится очень мало. Периодически появляется черный коршун, который питается в основном пищевыми отходами у кафе, а также снулой рыбой. Охота чеглока, пустельги и дербника в примыкающем к озеру парке отмечается редко (да-

же не ежегодно). Следует отметить, что с 2014 г. пустельга периодически охотится на синантропных птиц в областном центре, причем иногда наблюдалась даже на центральных улицах, а в г. Павлодаре обнаруживаются голуби, растерзанные хищником.

Птицы, обитающие в тростниках летом. Среди птиц, обитающих летом в тростниках, окружающих озеро, нами отмечены: домовый и полевой воробей, камышевка дроздовидная, бормотушка малая, овсянка-дубровник и овсянка тростниковая, варакушка, горихвостка, синица большая, синица усатая, трясогузка белая, трясогузка желтая, князек. В течение бесснежного сезона домовые и полевые воробьи образуют в тростниках смешанные стайки, однако зимой домовый воробей держится строго в черте города, полевой – в тростниках и на сорных растениях на городских окраинах (лишь изредка в суровые зимы появляясь на городских улицах, как, например, в январе 2008 г.). После строительства двух торгово-развлекательных центров и храма полевые и домовые воробьи стали держаться на этой окраине многочисленными смешанными стаями, питаясь семенами сорняков.

Камышевка дроздовидная была одной из наиболее многочисленных птиц в 2005 и 2006 гг., а в 2007 г. самой многочисленной стала варакушка (особенно много в августе-сентябре 2007 г. отмечено ее молодняка). Овсянка-дубровник часто встречалась в 2004-2006 гг., а вес-

ной 2007 г. отмечены камышовые (тростниковые) овсянки.

Большая синица была многочисленной летом 2006 и 2007 г., белая трясогузка – в 2005-2006 гг. (когда в городе она даже превзошла по численности домового воробья). Осенью 2007 г. на берегу возле тростников отмечены желтые трясогузки. Князек и усатая синица изредка отмечались летом 2006 и 2007 гг., а также осенью во время передвигек. Бормотушка малая в тростниках и близлежащей сорной растительности в большом количестве отмечалась летом 2007 года, до этого наблюдались единичные птицы или не отмечались вовсе. После выкашивания определенной площади тростников (в связи со строительством торговых центров и летнего кафе) количество мелких певчих птиц в тростниках уменьшилось.

Птицы, которые обитают и кормятся в тростниках зимой. Среди зимующих птиц мы в большом количестве отмечали большую синицу, полевого воробья, урагуса (длиннохвостого снегиря). Большая синица доминировала по численности зимой 2005-2006 гг. и 2006-2007 гг., а в 2006-2007 и 2007-2008 гг. стала доминирующей птицей в черте города. Стайка полевых воробьев уже 3-4 зимы подряд держатся как в тростниках вокруг озера, так и на близлежащих сорных растениях. Урагусы были наиболее многочисленны зимой 2006-2007 гг., а в зимние месяцы 2007-2008 гг. наблюдались несколько реже (хотя были

доминантами среди зимующих в тростниках птиц). Небольшие стайки князьков (белых лазоревок) отмечались лишь осенью и в предзимье 2007 г., откочевав к зиме.

К потребителям семян сорняков относятся полевой воробей, чиж, чечетка, коноплянка, урагус, серая куропатка. На крупных сорняках с многочисленными семенами в 80-90-е гг. и в 2000-2008 гг. много лет подряд держатся стаи полевого воробья численностью до 200-300 экз. Урагус кормится не только семенами камыша и тростника, но и сорных растений (лебеда, марь, качим метельчатый, сурепка, клоповник сорный, эстрагон). Крупные сорняки с многочисленными семенами являются хорошей кормовой базой для серой куропатки, которая почти всю зиму держится на восточной окраине, а в районе частного сектора и озера подходит близко к городу. Наиболее предпочитаемым кормом для куропаток являются, по нашим наблюдениям, растения семейства крестоцветных, лишь затем наступает очередь качима, полыни, мари и лебеды. В марте 2007 г. на сорных растениях отмечалась тундряная чечетка (птица, которая ранее не регистрировалась в Павлодарской области даже в числе пролетных). По-видимому, неурожай кормов на севере заставил откочевать этих птиц в северные области Казахстана.

Нынешняя интенсивная застройка окрестностей озера и ее превращение в оживленный район не уменьшило ко-

личество полевых воробьев (в стаиках которых чаще стали отмечаться домовые воробьи). В связи с выкашиванием тростников урагус зимой стал встречаться реже. Серая куропатка зимой кормится на самых окраинах торгового центра и даже подходит близко к городу (доказательством чему являются периодические находки помета).

Птицы, которые кормятся на деревьях и кустарниках.

Ежегодно в летнее время на деревьях, окружающих озеро, были наиболее многочисленны серая славка и зеленая пеночка (они питаются насекомыми, обитающими на деревьях, причем мелкая по размерам зеленая пеночка способна добраться до самых тонких веток).

Свиристель в окрестностях озера появляется зимой периодически. В 2006 г. свиристель была впервые отмечена в конце сентября и октябре (ее ранний прилет может быть обусловлен неурожаем кормов на севере). В некоторые годы в связи с затяжной весной она держалась до апреля.

В конце зимы и весной 2007 г. были отмечены многочисленные дрозды-рябинники (они кормились плодами шиповника и почками деревьев), которых в марте было также много и в городе, они перемещались стаями по 50-100 и более особей. В марте-апреле 2007 г. на деревьях держались чернозобые дрозды (стаями от 3-5 до 2-3 десятков особей). С 2012 по 2016 гг. в городе и его окрестностях на зимовку остаются мно-

гие десятки дрозда-дерябы (в городе и в районе «Батыр-молла» часто отмечается пролет небольших стаяк этих птиц, а также их питание осиновыми почками и плодами лоха, шиповника, яблонь-дичек). Вокруг озера держатся в большом количестве и типичные синантропные птицы – голуби, вороны, сороки.

Значение озера и прилегающих к нему площадей. Изучаемый водоем, как уже подчеркивалось, имеет искусственное происхождение, но он уже полностью освоен соответствующими видами растений и адаптированными к синантропным условиям видами животных, образующими сбалансированный биоценоз. После строительства крупных торговых центров и развлекательных аттракционов, то есть при усилении антропогенного влияния и контактов с человеком и техническими средствами, многим видам животных пришлось сдавать «повторный экзамен» на сосуществование с человеком, и большинство видов его успешно выдержали. Более того: многие виды птиц по достоинству оценили соседство с человеком (обеспечение едой, отсутствие хищников, безопасность людей и технических средств), увеличили свою численность и «оплатили долг» человеку своей коммуникабельностью, эстетической ролью, доступностью для наблюдений, став живыми наглядными пособиями для любителей природы всех возрастов.

Результаты исследований и их об- суждение

Мы считаем, что данный искусственный водоем, как и ему подобные, имеет большое положительное значение для горожан. Во-первых, это не только место отдыха для жителей всего города, но и источник непосредственного экологического воспитания. Наряду с различными аттракционами и искусственными развлечениями (без которых невозможно представить современных горожан), идет ненавязчивый и живой контакт с природными объектами. Причем, наблюдая за отдыхающими, особенно детьми, мы можем не без оснований утверждать, что живые птицы, без страха приближающиеся к берегу и даже к людям, становятся не меньшими объектами внимания, чем весь спектр развлекательных мероприятий. Тот факт, что при организации кафе, проката катамаранов, строительстве дамбы не были уничтожены тростники и камыши – естественные укрытия для многих видов птиц – явился основной причиной того, что обитавшие там виды водных и околородных птиц не покинули водоем.

Во-вторых, многочисленные птицы имеют большое эстетическое значение, что уже само по себе привлекает людей к гипермаркету и крупному развлекательному центру «Батыр-молл».

В-третьих, любой водоем, где могут жить и гнездиться различные экологические группы водных и околородных птиц, способствует поддержанию их численности – особенно в тех случаях, когда в пойме Иртыша и других биото-

пах произойдут какие-то непредвиденные события или будут проведены хозяйственные работы, негативно сказывающиеся на гнездовании птиц.

В-четвертых, водоем с такой богатой фауной, находящийся практически на городской территории, может и должен использоваться в научных, учебных, познавательных целях – для проведения экскурсий, практических занятий, наблюдений для уроков биологии и природоведения.

Объекты наблюдения на комплексных экскурсиях. Приведем пример организации комплексных экскурсий весной 2016 г. С начала апреля по начало июня в эпизодических наблюдениях отмечались следующие виды птиц: сизая, серебристая, озерная чайки, речная крачка, лысуха (4 самки), камышница (дважды), кряква (5-7 взрослых птиц), красноголовый нырок (весной держалась 1 пара, выводка не наблюдается), чирок-трескунок (дважды пролет), широконоска (несколько пар держались весной на озере, выводков нет) чомга (1 пара), 2-3 вида камышевок, варакушка, полевой и домовый воробей. 1 июня наблюдалась кряква с 2 утятами в возрасте 2-3 дня, на следующий день их отмечено 7. 2 июня зарегистрированы 4 самки с выводками: 7 утят в возрасте 2-4 дня, 4 утенка в возрасте 4-5 дней, 1 утенок 3-4 дня, 2 утенка в возрасте около недели. У лысух отмечены пока лишь взрослые самки, птенцы держатся скрытно, в тростниках. Чайки ловят рыбу, изред-

ка высматривают пищевые отходы возле кафе.

Выводы

В ходе экскурсии студенты ознакомились с полевыми признаками наблюдавшихся птиц: величина, окраска, манера движения, а также посадка на воде (хвост вверх – у чайки, под небольшим углом – у утки, опущен вниз – у поганки).

В связи с ранней весной в мае и начале июня наблюдалось цветение многих видов растений: крестовника Якоба, дикой редьки, люцерны посевной и серповидной, молочая лозного, икотника серого, нонеи темно-бурой, ономы простейшей, горца земноводного и змеино-го, формирование плодов у проломника северного, пастушьей сумки, бурачка пустынного, клоповника сорного, одуванчика лекарственного, козельца восточного, козлородника песчаного. Из погруженных водных растений весной и летом 2016 года доминировал рдест блестящий.

29 июня 2016 г. при наблюдениях за птицами возле причала отмечены 2 взрослых чомги и 6 птенцов в возрасте около месяца, 2 взрослых лысухи, 9 птенцов в возрасте чуть больше месяца, 3 самки кряквы, 6 утят в возрасте один-полтора месяца и десять птенцов в возрасте меньше месяца. Как молодые, так и взрослые птицы не боялись людей и техники, подплывали близко к катамаранам, охотно брали у людей еду (особенно хлебобулочные изделия).

Литература

1. Соловьев С.А., Комаров В.Ю., Вязилова Е.В. Биоразнообразия птиц ООПТ «Птичья гавань» в зимне-ранневесенний период // Материалы Международной научно-практической конференции «Успехи формирования и функционирования сети особо охраняемых природных территорий и изучение биологического разнообразия (к юбилею д.б.н., профессора Т.М.Брагиной), Казахстан, Костанай, 26-27 февраля 2014 г. – Костанай, КГПИ, 2014. – С. 175-177.

2. Соловьев С.А., Мунайдарова А.Ж., Каменская А.Ю. Биоразнообразия птиц ООПТ «Птичья гавань» в ранневесенний-летний период // Материалы Международной научно-практической конференции «Успехи формирования и функционирования сети особо охраняемых природных территорий и изучение биологического разнообразия (к юбилею д.б.н., профессора Т.М.Брагиной), Казахстан, Костанай, 26-27 февраля 2014 г. – Костанай, КГПИ, 2014. – С. 177-179.

Павлодар қаласының шегінде орналасқан көлдер студенттер және оқушылар үшін кешенді экологиялық экскурсиялардың объектісі ретінде

Аңдатпа

Көпжылдық байқаундың негізінде кешенді тақырыптық экскурсияларды өткізу бойынша ұсынымдар және Павлодар қаласының шегінде орналасқан антропогендік көлдердің жануар және өсімдік әлеміне сипаттамасы беріледі. 20 жылдық байқау нәтижелерінің негізінде техногендік факторлардың әсері (көлдердің жанында үлкен сауда-ойын-сауық орталықтарының құрылысы) және жануарлардың түрлік құрамының динамикасы сипатталады.

Су және су жанында мекендейтін құстарды бақылауын ұйымдастыруына ерекше көңіл бөлінеді. Аталған құстардың саны оннан астам есептелінеді. Сұқсыр үйрек, сутартар (су тауық), қасқалдақ, барылдауық (жабайы үйрек), өзен қарқылдағы, көл шағала, боз

және көкшіл шағала, ал жекелеген жылдарда – жалпақтұмсық үйрек пен қызылбас сұңғуір үйрек бақылау үшін ең қол жетімді болады. Көптеген құстар түрлерінің далалық белгілерді табиғатта тікелей зерделеу үшін мүмкіндік болады, өйткені құстар қауіпсіздікте орналасқан және адамнан қорықпайды.

Объектілердің сипаттамасымен бірге жаздың басында және көктемде өтетін кешенді экологиялық экскурсиялардың мысалы келтіріледі. Қаласының шегінде орналасқан су қоймасының рөліне айрықша көңіл аударылады, ол адамның табиғатпен байланыс жері және оқу сабақтарын өткізу орны ғана емес, сондай-ақ Ертіс өзенінің алқабық биотоптарында қолайсыз жағдайында су жанында мекендейтін кейбір құстардың көбеюі қоры болып табылады. Екі сауда-ойын-сауық орталықтарының құрылысы техникалық құрал-жабдықтарына және адамдармен байланысына құстар мен жануарлардың қосымша бейімделуіне себеп болды. Құстардың көпшілігі адаммен бірге өмір сүрушіліктен пайдасын табады (қосымша қоректендіру көзі және қауіпсіздік ретінде). Құрылыс жұмыстары көл айналасында арамшөп флорасының санын арттыруына себеп болды. Арамшөп флорасы экологиялық мониторингінің зерттеу объектісі болуы мүмкін.

Түйінді сөздер: бақылау, экскурсия, жануарлар түрлерінің құрамы, өсімдіктер түрлерінің құрамы.

Lakes in Pavlodar city area as the object of complex ecological excursions for pupils and students

Summary

On the ground of long-year observations the short characteristic of plant and animal

worlds of anthropogenic lakes in the Pavlodar city area and recommendations for realization of complete and thematic excursions were given. On the results of 20-year observation the dynamics of animal species, influence of technic factors, especially – the building of 2 large trade and superficial centers near lakes, were described.

Especial attention was given to organization of observation on the water birds which more 20 species were accounted. For mass observation next birds species are most accessible: blue-grey, silver, lake sea-goats, common tern, quack duck, Eurasian coot, water hen, great crested grebe, in several year – wide-beak duck and common pochard. All the birds are in safety; don't fear the peoples, and this fact is provided a possibility for the studying of field features of birds in the natural conditions even by non-experienced observers.

The examples of complex ecologic excursions in the spring and beginning summer with characteristic of observing objects were described. The role of town water-pool not only place of contact with nature, realization of biology lessons, but also the reservation for the reproduction of some water birds species in the periods of unfavourable conditions in flood-land around Irtysh river is emphasized. Building of two trade and superficial centers required additional adaptation of animals and birds to the contacts with people and technique, and the most bird species continue successful coexistence with the people deriving benefit – safety and additive food source. Building works near the lake lead to the increasing of weed plants which may be the objects of study and ecological monitoring.

Key words: observation, excursion, the species composition of animals, the species composition of plants.

УДК 378.147:577.2

АҒЫЛШЫН ТІЛІНДЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ БИОЛОГИЯ БОЙЫНША САБАҚТЫ ҚҰРАСТЫРУ

С.Б. Букурова

Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты,

Павлодар қ, Қазақстан

Б.К. Жумабекова

Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты, Павлодар, Қазақстан

Аңдатпа

Мақалада көптілді білім беру аясында жоғарғы оқу орындарында жүргізілетін молекулярлық биология пәнінен сабақ жүргізудің әдістемелік ұстанымдары берілген. Мақсаты: сабақтың әдістемелік өңдеуін құрастыру барысында көптілділікті ендіру болып табылады. Осы әдістемелік ұстанымдарды сабақта қолдану барысында келесі әдістер аясында жұмыс жүргізіледі: мәселелік-ізденушілік, лингвистикалық, белсенді оқыту мен интерактивті. Бұл әдістер қазіргі қоғам үшін маңызды болып табылатын қасиеттерді оқыту тәсілдемесінің (ATL) қабілеттерін дамыту арқылы жетілдіруге үлес қосады.

Сабақ құрылымына басты білімдерді қалыптастыру үшін түпнұсқалық мәтін, әр түрлі деңгейдегі тапсырмалар, кестелер мен суреттер енгізілді. Ағылшын тілінде тілді дамыту үшін үш тілде глоссарий сөздігі құрастырылды. Берілген сабақтың әдістемелік ұстанымы мұғалімдердің өз тәжірибесінде қолдану және студенттер бойында білім мен қабілеттерді жетілдіру мақсатында құрастырылды.

Жұмыс жоғары оқу орны ішілік «Болашақ биология мұғалімдерін даярлауда көптілді білім беруді әдістемелік қамтамасыз ету, 2016, Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты» жоба шеңберінде жүзеге асырылды.

Түйінді сөздер: көптілді білім беру, оқыту тәсілдемесі, қабілеттер, молекулярлық биология ағылшын тілінде, сабақ, полилингвизм, прокариот, транскрипция

Кіріспе

Білім беру жүйесінде полилингвизмнің қалыптасуы интеграция мен жаһандану жағдайында дамып, халықаралық талаптарға сай білім берудің өзектілігіне айналуға. Қазіргі таңда Қазақстан Республикасындағы көптілді білім беру жоғары білім беру саласының негізгі бағыттарының бірі болып табылады. Себебі білім және ғылым саласындағы заманауи өзгерістер Қазақстанға батыл түрде дүниежүзілік білім кеңістігіне ену талабын қойып отыр [1-2]. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында «Білім беру жүйесінің басты міндеті – оқытудың жаңа технологияларын енгізу, білім беруді ақпараттандыру, халықаралық коммуникациялық желілерге шығу, ұлттық және жалпы адамзаттық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде жеке тұлғаны қалыптастыруға, дамытуға және кәсіби шыңдауға бағытталған білім алу үшін

қажетті жағдайлар жасау» – деп атап көрсеткендей, қазіргі кезеңде әрбір мұғалімнің алдына қойып отырған басты міндеттерінің бірі – оқытудың әдіс-тәсілдерін үнемі жетілдіріп отыру және жаңа педагогикалық технологияны меңгеру [3]. Сондықтан оқыту сапасын көтеру мақсатымен отандық жоғары оқу орындарында әлемдік ең озық білім беру технологиялары мен жүйелері басшылыққа алынып отыр. Тілдік емес пәндердің барлығын көптілді білім беру негізінде жүргізу үшін арнайы әдістемелік оқу-құралдарын құрастыру, сабақта АТЛ-қабілеттерді дамыту мен инновациялық технологияларды қолдану жүзеге асырылып жатыр.

Алайда осындай міндеттердің орындалуы барысында туындайтын түрлі мәселерді шешу үшін жалпы және жоғары білім беру жүйелерінің мұғалімдері арасында тәжірибе алмасуға көмектесетін семинарлар, дөңгелек үстелдер, конференциялар мен онлайн кездесулер ұйымдастырылуы қажет. Бұл бізге білім беру жүйесіне көптілдікті тиімді енгізу мен бәсекеге қабілетті тұлғалар қалыптастыру жолдарын табуға көмектеседі.

Осыған байланысты, ЖОО-да молекулярлық биология пәнінің полилингвизм негізінде жүргізіліп жатуының практикалық тәжірибе мен материалдық базаның аздығына байланысты, сабақ жүргізуге арналған әдістемелік ұсынымдарды ұсынамыз. Пән бойынша негізгі білімді қалыптастыру үшін үнемі

түпнұсқалық мәтінді қолданған жөн, себебі басқа тілден аударылған мәтінде көптеген қателер кездесіп, тақырыптың мәнін дұрыс ашпайды. Сонымен қатар жана тақырыпты студенттердің түрлі деңгейдегі тапсырмаларды өздік орындауы арқылы бекітуге және жалпы тақырыптың қорытындысымен ойды жүйелеуге болады. Ал көптілді білім беру идеясын ұйымдастыру үшін үш тілдегі глоссарийдің үлесі зор. Сабақ белсенді оқыту мен ізденушілік әдістерін қолданумен құрастырылған. Бұл АТЛ-қабілеттерін, яғни: коммуникация, топта жұмыс істеу, жауапкершілік, жоспар мен мақсат құру, ақпараттық сауаттылық, дедлайнды сақтау, тыңдалым мен сөйлеу, оқу т.б. қалыптастыруға жағдай жасайды [4]. Бұл ұстанымдар мен әдістерді ұстану сабақтың жақсы нәтижемен аяқталуына септігін тигізеді.

Subject: Molecular Biology

Theme: Transcription in prokaryotes

Aims

Students will be know:

– That all cells have at least one kind of RNA polymerase.

– That transcription initiation is the point at which most genes are regulate.

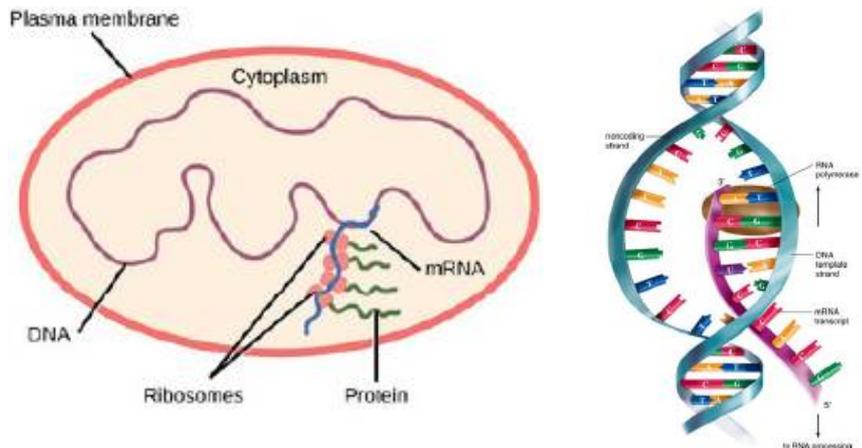
Students should be able to understand:

– That the sequence of the template strand of the gene is copy.

– That the RNA polymerase is the enzyme that catalyzes RNA synthesis.

– That the promoters are located right before the start of transcription of the gene is physically connect to the same stretch of DNA.

Students should be able to: – Determine and explain the stages of transcription by the pictures.
 – Distinguish transcription process transcription by the pictures.
 steps. The new material study

| Stages | Lesson procedure | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|------------------|----------------------|----|----|---|-------|---------|-------|---|--------|------|-----|---|-----------|-------------|--------|---|------|--------|------|---|-------------|----------|------|---|----------|-------------|---------|---|----------|----------|---------|---|------------|----------------|---------|---|---------------|-----------|--------|----|----------|---------------|-------|----|-----------|-----------|---------|----|-------------|------------|-------|----|-----------|---------------|------|----|-------------|-----------|--------|----|----------|---------------|--------------|----|---------------|--------------|--------------|----|------------|-----------|----------|----|---------|-------|------|----|----------|-----------|----------|----|----------|------------------|----------------------|
| Organizational moment | Verify the absence of the students for the lesson. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Warm up: The new material study | <p>Look at the pictures. Describe it and try to find out theme.</p>  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| The new material study | <p>1. Glossary of essential terms for you know</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>EN</th> <th>RU</th> <th>KZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Event</td><td>Событие</td><td>Оқиға</td></tr> <tr><td>2</td><td>Couple</td><td>Пара</td><td>Жұп</td></tr> <tr><td>3</td><td>To attach</td><td>Прикреплять</td><td>Тіркеу</td></tr> <tr><td>4</td><td>Case</td><td>Случай</td><td>Жайт</td></tr> <tr><td>5</td><td>Development</td><td>Развитие</td><td>Даму</td></tr> <tr><td>6</td><td>Uncouple</td><td>Разъединять</td><td>Ажырату</td></tr> <tr><td>7</td><td>To exert</td><td>Вызывать</td><td>Шақырту</td></tr> <tr><td>8</td><td>Additional</td><td>Дополнительный</td><td>Қосымша</td></tr> <tr><td>9</td><td>To abbreviate</td><td>Сокращать</td><td>Азайту</td></tr> <tr><td>10</td><td>Multiple</td><td>Множественный</td><td>Көпше</td></tr> <tr><td>11</td><td>Dependent</td><td>Зависимый</td><td>Тәуелді</td></tr> <tr><td>12</td><td>Requirement</td><td>Требование</td><td>Талап</td></tr> <tr><td>13</td><td>Initially</td><td>Первоначально</td><td>Алға</td></tr> <tr><td>14</td><td>To indicate</td><td>Указывать</td><td>Меңзеу</td></tr> <tr><td>15</td><td>Relative</td><td>Относительный</td><td>Салыстырмалы</td></tr> <tr><td>16</td><td>Double-strand</td><td>Двухцепочная</td><td>Қос тізбекті</td></tr> <tr><td>17</td><td>Reversible</td><td>Обратимый</td><td>Қайтымды</td></tr> <tr><td>18</td><td>To melt</td><td>Таять</td><td>Жібү</td></tr> <tr><td>19</td><td>Strength</td><td>Прочность</td><td>Беріктік</td></tr> <tr><td>20</td><td>Upstream</td><td>Вверх по течению</td><td>Ағыспен жоғары қарай</td></tr> </tbody> </table> | № | EN | RU | KZ | 1 | Event | Событие | Оқиға | 2 | Couple | Пара | Жұп | 3 | To attach | Прикреплять | Тіркеу | 4 | Case | Случай | Жайт | 5 | Development | Развитие | Даму | 6 | Uncouple | Разъединять | Ажырату | 7 | To exert | Вызывать | Шақырту | 8 | Additional | Дополнительный | Қосымша | 9 | To abbreviate | Сокращать | Азайту | 10 | Multiple | Множественный | Көпше | 11 | Dependent | Зависимый | Тәуелді | 12 | Requirement | Требование | Талап | 13 | Initially | Первоначально | Алға | 14 | To indicate | Указывать | Меңзеу | 15 | Relative | Относительный | Салыстырмалы | 16 | Double-strand | Двухцепочная | Қос тізбекті | 17 | Reversible | Обратимый | Қайтымды | 18 | To melt | Таять | Жібү | 19 | Strength | Прочность | Беріктік | 20 | Upstream | Вверх по течению | Ағыспен жоғары қарай |
| № | EN | RU | KZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Event | Событие | Оқиға | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Couple | Пара | Жұп | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | To attach | Прикреплять | Тіркеу | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Case | Случай | Жайт | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Development | Развитие | Даму | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Uncouple | Разъединять | Ажырату | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | To exert | Вызывать | Шақырту | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Additional | Дополнительный | Қосымша | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | To abbreviate | Сокращать | Азайту | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Multiple | Множественный | Көпше | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Dependent | Зависимый | Тәуелді | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Requirement | Требование | Талап | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Initially | Первоначально | Алға | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | To indicate | Указывать | Меңзеу | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Relative | Относительный | Салыстырмалы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Double-strand | Двухцепочная | Қос тізбекті | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Reversible | Обратимый | Қайтымды | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | To melt | Таять | Жібү | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Strength | Прочность | Беріктік | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Upstream | Вверх по течению | Ағыспен жоғары қарай | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2. Self-study (Reading the text in groups)

A central event in gene expression is the copying of the sequence of the template strand of a gene into a complementary RNA transcript. All cells have at least one kind of RNA polymerase—the enzyme that transcribes RNA from DNA—and the machinery that translates the mRNA into protein. In bacteria, transcription and translation are said to be “coupled,” since they occur within a single cellular compartment. As soon as transcription of the mRNA begins, ribosomes attach and initiate protein synthesis. The whole process of transcription and translation occurs within minutes.

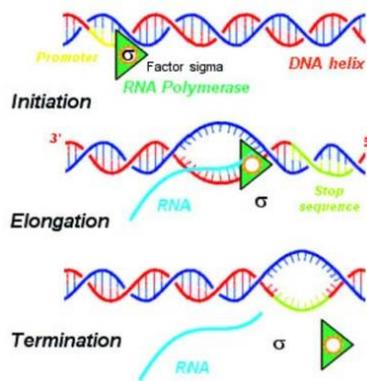
Mechanism of transcription

By 1967 it was clear the RNA polymerase (often abbreviated as RNAP) is the enzyme that catalyzes RNA synthesis. Using DNA as a template, this enzyme polymerizes (joins) nucleoside triphosphates (NTPs) by phosphodiester bonds from 5' to 3'. In bacteria such as Escherichia coli, there is one type of RNA polymerase, while eukaryotes have multiple nuclear DNA-dependent RNA polymerases and organelle-specific polymerases.

RNA polymerase binds to a region on DNA called a promoter. Promoters are located right before the start of transcription of the gene(s) physically connected on the same stretch of DNA. For this reason, a promoter is classified as a cis-acting sequence or element. A promoter differs from DNA sequences whose role is to be transcribed or translated. It serves exclusively as a sequence of DNA whose function is to be recognized by a regulatory protein. A unifying theme in the control of gene transcription is that a protein complex binds to DNA with specific motifs (stretches of amino acids) recognizing a particular sequence of DNA. A regulatory protein that binds a cis-acting sequence is called a trans-acting factor. The DNA sequence coding for a trans-acting factor is transcribed and translated. The trans-acting gene product diffuses to its target, the cis-acting DNA sequence (usually) upstream of the gene, and regulates its transcription. The minimal requirements for gene transcription are the gene promoter and the RNA polymerase, while additional factors are required for the regulation of transcription. The transcription process consists of three stages :

Initiation, elongation, termination.

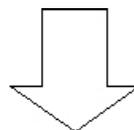
Initiation is further divided into three stages: formation of a closed promoter complex, formation of an open promoter complex, and promoter clearance [5].



3. Groups self-study of the transcription steps. They prepare a presentation or poster.
 group1 – initiation,
 group2 – elongation,
 group3 – termination

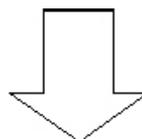
Initiation

The RNA polymerase holoenzyme initially binds to the promoter at nucleotide positions -35 and -10 relative to the transcription start site (+1) to form a closed promoter complex. The term “closed” indicates that the DNA remains double-stranded and the complex is reversible. The complex then undergoes a structural transition to the “open” form in which approximately 18 bp around the transcription start site are melted to expose the template strand of the DNA. Transcription is aided by negative supercoiling of the promoter region of some genes. Mutations that alter the strength of the interaction between $\sigma 70$ region 4 and the β -flap affect not only transcription initiation but also transcription elongation.



Elongation

After about 9–12 nt of RNA have been synthesized, the initiation complex enters the elongation stage. The transition from initiation to elongation is marked by a significant conformational change in the core enzyme. This leads simultaneously to the modification or loss of RNA polymerase–DNA contacts, disruption of some σ contacts, and formation of a highly processive elongation complex. Completion of the single nucleotide addition cycle is accompanied by a shift of the active site of the RNA polymerase forward by one position along the DNA template. As a result, the 9–12 bp RNA–DNA hybrid retains a constant length but becomes one base pair longer at the downstream end and one base pair shorter at the upstream end.

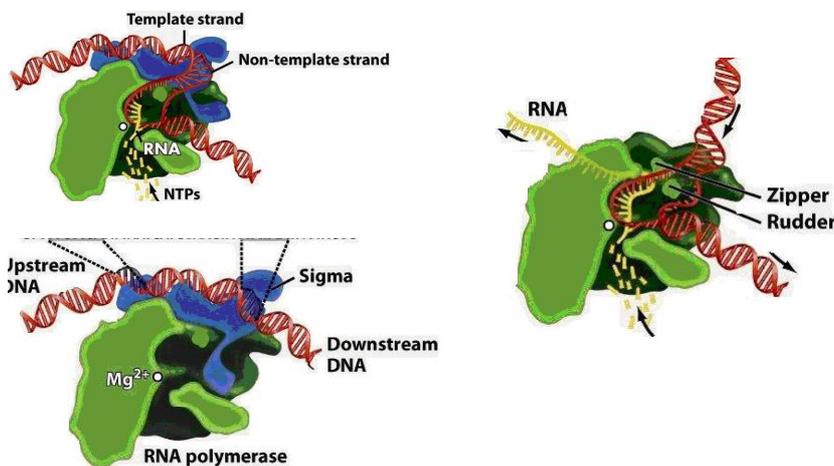


Termination

The RNA polymerase core enzyme moves down the DNA until a stop signal or terminator sequence is reached by the RNA polymerase. There are two types of terminators recognized, Rho-dependent and Rho-independent terminators. As the names suggest, the difference between the two types lies in their dependency on the Rho protein (Greek letter ρ). Rho-independent terminators are also called “intrinsic terminators” because they cause termination of transcription in the absence of any external factors. In contrast, Rho-dependent terminators require the Rho protein; without it RNA polymerase continues to transcribe past the terminator, a process known as read-through.

View the video « Transcription in prokaryotes » [6].

Task 1. Use monolingual English dictionary and write down what could the words given below mean:
 RNA, promoter, transcription, initiation, gene, enzyme, synthesis, polymerase, protein, catalyzes.
Task 2. Look at the pictures “The stages of initiation”. Determine and describe the correct sequence.



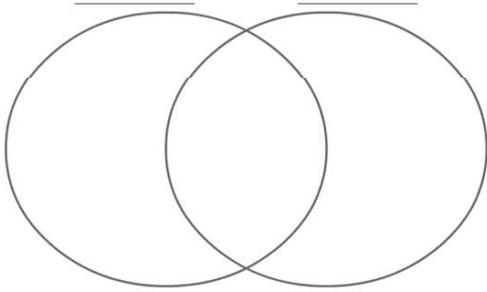
| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | – | | |
| 2 | – | | |
| 3 | – | | |

Keys:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | A | Initiation begins. Sigma binds to promoter region of DNA. |
| 2 | B | Initiation continues. Sigma opens the DNA helix; Transcription begins |
| 3 | C | Initiation is complete. Sigma releases; mRNA synthesis continues. |

Task 3. Match the sentence halves. Make complete sentences:

| | | |
|---|---------------------------------------|---|
| 1 | RNA polymerase | A) Takes place in the nucleus and translation takes place in the cytoplasm. |
| 2 | Transcription | B) Exerted at many additional levels including processing of the RNA transcript protein. |
| 3 | Transcription initiation | C) Binds a cis-acting sequence is call a trans-acting factor. |
| 4 | The control of gene expression can be | D) The enzyme that transcribes RNA from DNA – and the machinery that translates the mRNA into protein |
| 5 | Promoters | E) Located right before the start of transcription of the gene(s) physically connected on the same stretch of DNA |
| 6 | A regulatory protein that | F) Is the point at which most genes are regulated in both prokaryotes and eukaryotes. |

| | | | | | | | |
|---------------|---|--------------|-------|-------|---------------|--------------|--------------|
| | <p>Keys: 1 – D, 2 – A, 3 – F, 4 – B, 5 – E, 6 – C.</p> <p>Task 4. Fill in the gaps. Worksheet. The transcription process consists of three stages. ____ is further divided into three stages: formation of a closed promoter complex, formation of an ____ complex, and promoter clearance. Transcription is aided by negative supercoiling of the ____ of some genes. ____ that alter the strength of the interaction affect not only transcription initiation but also transcription _____. The RNA polymerase core enzyme moves down the DNA until a stop signal or ____ is reached by the RNA polymerase.</p> <p>Vocabulary: Mutations, terminator sequence, open promoter, elongation, promoter region, initiation.</p> <p>Key: Initiation, open promoter, promoter region, mutations, elongation, terminator sequence.</p> | | | | | | |
| | <p style="text-align: center;">Summary:</p> <p>1. RNA polymerase binds to a cis-acting sequence on the DNA called a promoter. 2. The process of transcription consists of three stages: initiation, elongation, and termination. Initiation is further divided into three stages: formation of a closed promoter complex where the DNA is still double-stranded, formation of an open complex in which the DNA melts to expose the template strand of DNA, and promoter clearance. 3. During promoter clearance, certain domains of σ are displaced to allow exit of the nascent RNA from the RNA exit channel.</p> <p>Assessment:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">«5» –</td> <td style="text-align: center;">«4» –</td> <td style="text-align: center;">«3» –</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">21 – 25 marks</td> <td style="text-align: center;">16 – 20marks</td> <td style="text-align: center;">10 – 15marks</td> </tr> </table> | «5» – | «4» – | «3» – | 21 – 25 marks | 16 – 20marks | 10 – 15marks |
| «5» – | «4» – | «3» – | | | | | |
| 21 – 25 marks | 16 – 20marks | 10 – 15marks | | | | | |
| | | | | | | | |
| Homework | <p>Independently compare transcription in prokaryotes and eukaryotes.</p> <p style="text-align: center;">Venn Diagram</p>  | | | | | | |
| Reflection | <p>– I am excited about... – I like to learn more about – A question I have is...</p> | | | | | | |

Әдебиет

1. Президент Казахстана Нурсултан Назарбаев «100 конкретных шагов по реализации пяти институциональных реформ», Астана, 6 мая 2015 года

2. Стратегический план развития Республики Казахстан до 2020 года // http://www.akorda.kz/ru/category/gos_programmi_gazvitiya.

3. Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 «Білім туралы» Заңы

4. Подходы к учению (Approaches to Learning – ATL) // Программа средних лет МҮР: от принципов к практике. – International Baccalaureate Organization 2008.

5. Fundamental molecular biology. Lizabeth Allison. – First published 2007 by Blackwell Publishing Ltd.

6. Бейнефильм // <https://www.Youtu-be.com/watch?v=WbS3fKfbxs>.

Разработка занятия по молекулярной биологии на английском языке

Аннотация

В статье представлены методические рекомендации к проведению урока по молекулярной биологии в рамках полиязычного обучения. Цель: внедрение полиязычия при составлении методической разработки урока. Были использованы методы: проблемно-поисковый, лингвистический, методы активного обучения, интерактивный. Используемые методы помогают в развитии ATL-навыков.

Для формирования базовых знаний в структуру урока включен аутентичный текст, разноуровневые задания, таблицы и рисунки.

Для развития речи на английском языке составлен глоссарий на трех языках. Методические рекомендации к проведению урока составлены для использования учителями вузов в своей практике и для развития разных навыков у студентов, такие как: коммуникабельность, умение работать в группе, информационная грамотность, соблюдение дедлайнов, планирование, устная речь и умение слушать.

Работа выполнена в рамках внутри-вузовского проекта «Методическое обеспечение полиязычного обучения в подготовке будущих учителей биологии, 2016, Павлодарского государственного педагогического института (Павлодар, Казахстан)».

Ключевые слова: полиязычное образование, подходы к учению, навыки, молекулярная биология на английском языке, урок, полиязычие, прокариоты, транскрипция.

The working-out of the molecular biology lessons in English

Annotation

This paper presents methodical recommendations to teach molecular biology in the framework of multilingual education. Aim: introducing polylinguism in the methodical preparation of the lesson. Were used methods: problem-search, linguistic, active learning, interactive. The applied methods to help in the development of ATL-skills.

The structure of the lesson includes an authentic text for the formation of the basic knowledge, implementation of the multilevel tasks, tables and figures. A special glossary in three languages was compiled for the development of speaking in English. The methodical plan of the lesson is written use by teachers in their work.

The work was performed within the project of the inside higher education institution «Methodical maintenance of multilingual education in preparing future teachers of biology, 2016 Pavlodar State Pedagogical Institute (Pavlodar, Kazakhstan)».

Key words: multilingual education, approaches to learning, skills, molecular biology in English, lesson, prokaryotes, transcription.

УДК 576.895.122

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКРОВОВ ТРЕМАТОДЫ Liorchis scotiae

Д.В. Пономарёв

*Павлодарский государственный педагогического института,
г. Павлодар, Казахстан*

Е.В. Куатова, Ю.И. Олейник, А.Т. Мамунова

*Павлодарский государственный педагогический института,
г. Павлодар, Казахстан*

Аннотация

*В статье приводятся результаты собственных исследований, а также анализируется литературный материал по особенностям организации покровов трематоды *Liorchis scotiae*, затрагиваются вопросы адаптивной изменчивости органов покровов трематоды *Liorchis scotiae*. Особенности покровов трематоды *Liorchis scotiae* заключаются в региональной специализации тегумента, а также в наличии обособленного соединительно-тканного слоя, подстилающего, цитоплазматический слой тегумента, что связано с особенностью обитания *Liorchis scotiae* в желудке хозяина, где происходит активное механическое воздействие на паразита.*

Выявлен волокнистый (соединительнотканый) слой тегумента (10-15 мкм.), который подстилает синцитиальный слой. Такая закономерность связана, на наш взгляд, с обитанием паразита в желудке, и, следовательно, волокнистый слой выполняет амортизирующую функцию, снижая деформацию гельминта.

*Ключевые слова: трематода, тегумент, *Liorchis scotiae*, гистология, микроморфология.*

Введение

Эволюция наружного эктодермального покрова и развивающейся из него

эпидермальной ткани шла под знаком тесного взаимодействия со средой обитания. Кожный покров, по мнению Хлопина [1], приобрел разнообразное строение в зависимости от направления эволюции организмов.

По мнению Lumsden [2], синцитиальное строение имеет ряд выигрышных моментов для наружного цитоплазматического слоя тегумента и является общей для всех эндопаразитических плоских червей. Гистологически он представлен синцитией, и поэтому не имеет клеточных границ. Внешняя граница этого слоя - поверхностная плазматическая мембрана, нижняя – базальная мембрана. Возникновение такого синцития Логачев [3] связывает с деятельностью субтегументальных клеток различного типа, в том числе и секреторных. Он предлагает считать его единой структурой органного характера со всеми присутствующими такому определению структурными, а главное – функциональными особенностями.

Рассматривая работу синцития как органной структуры, можно провести сравнение с аналогичными структурами

других животных. При этом необходимо отметить, что он зачастую характерен для тканей с активными и постоянными сокращениями, которым клеточные границы могли бы лишь препятствовать. У плоских червей сократительная активность очень высока, и это, прежде всего, важно для видов, которые локализуются в органах с естественным и физиологическим током перистальтики кишечника, сокращение стенок кровеносных сосудов, сокращение мышечных слоев органов половой системы и т.п.

Синцитиальное строение обеспечивает более высокую прочность соединения компонентов, что имеет одно из решающих значений для эндопаразитических червей, испытывающих постоянное и сильное воздействие со стороны мышечных стенок органов хозяина. И в этих случаях синцитий может играть защитную роль, предохраняя гельминтов от механического и химического воздействий [4].

Мариты трематоды *Liorchis scotiae*, обитая в желудке подвергаются интенсивным механическим и химическим воздействиям. Целью данной работы было выявить адаптационные механизмы кожно-мышечного мешка половозрелых особей гельминтов в ответ на агрессивную среду обитания.

Материалы и методы исследования

Половозрелые экземпляры марит *Liorchis scotia* из желудка Лося (*Alces alces*) были фиксированы в 10% нейтральном формалине, этиловом спирте

и смеси Буэна. Дегидратированы в изопропиловом спирте, заключены в парафин. Срезы изготавливались на микротоме Sakura Accucut SRM 200 (Япония), толщина срезов - 4-7 мкм.

Постоянные микропрепараты окрашены гистологическими красителями в стандартной концентрации (фирмы Бювитрум, Россия.)

1. Гематоксилин-эозин по методу Майера.
2. Гематоксилин-эозин по методу Гарриса.
3. Гематоксилин-эозин по методу Эрлиха.
4. Методом Маллори
5. Пикрофуксин-гематоксилин-целестинный голубой по Ван Гизону.

Готовые микропрепараты изучались под бинокулярным микроскопом Nikon Eclipse E 200 MV-RS. Микрофотографии изготовлены на тринокулярном микроскопе Nikon Eclipse Ci, с фотонасадкой DS-Fi2

Материал для исследования был предоставлен лабораторией паразитологии Института систематики и экологии животных СО РАН г. Новосибирск.

Результаты исследований и их обсуждение

На обзорных снимках дорсальная поверхность тегумента трематоды выглядит более ровной, чем вентральная. Цитоплазматический слой тегумента окрашивается интенсивно фуксином. Толщина цитоплазматического слоя варьирует от 22 до 34 мкм. Цитоплазматиче-

ский слой окрашен не однородно, кроме фуксина встречаются участки, окрашенные анилином. Цитоплазматический слой подстилает соединительно тканый слой, окрашенный методом Маллори в ярко-голубой цвет. Толщина этого слоя в среднем не более 13 мкм. В составе этого слоя просматриваются волокнистые структуры, а также протоки цитонов. Глубже расположен третий слой тегумента включающий в себя погруженные участки клеток тегумента, содержа-

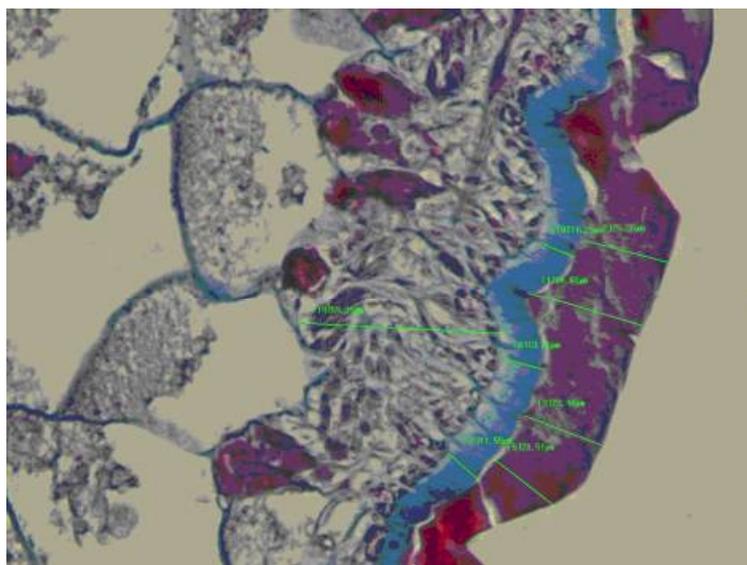


Рисунок 1. Тегумент L.scotiae увеличение X 100, окраска по методу Маллори

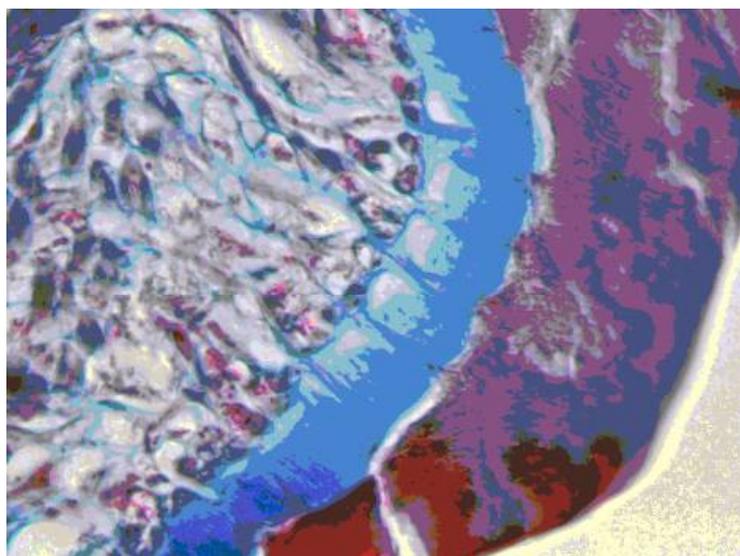


Рисунок 2. Тегумент L.scotiae увеличение X 200 окраска по методу Маллори

Этот слой имеет наибольшую толщину, часто превышающую 60 мкм. Кожно-мускульный мешок отграничен от паренхимы тонким микроворсинчатым слоем из коллагеновых волокон.

На увеличении в 1000 раз в цитоплазматическом слое наблюдается изчерченность поперек слоя особенно, хорошо проявляющаяся в местах контакта с протоками цитонов.

Участок тегумента, содержащий цитоны, образует разнообразные по форме лакуны, которые заполнены гранулярным секреторным материалом, который на препаратах окрашивается в ярко-красный цвет. Микроворсинчатый слой, по Маллори окрашивающийся в голубой цвет, не имеет в своем составе ядер, который обнаруживается лишь на периферии. Они, как правило, округлые, размеры этих ядер около 3 мкм. Цитоны, как правило, образуют пучки по 2-3. Цитоплазма вокруг ядер цитонов окрашивается интенсивно в темно-синий цвет,

сходный с цветом цитоплазматического слоя.

Ядра цитонов крупные достигают, 5,5 мкм, около 5,78 мкм в диаметре округлой формы интенсивно окрашиваются фуксином.

Хроматин ядра деконденсирован. В составе этого слоя встречаются разнонаправленные мышечные волокна, а также отдельные группы мышечных клеток.

Наличие обособленного соединительно-тканного слоя, подстилающего, цитоплазматический слой тегумента, вероятно, связано с особенностью обитания *Liorhis Scotia* в желудке хозяина. Где, как известно, происходит активное механическое воздействие на паразита. На участках тегумента с дорсальной поверхностью тела червя обнаруживается ряд особенностей, не выявленных на нейтральной поверхности тегумента. В частности, в основании цитоплазматического слоя на границе с волокнистым слоем обнаруживается большое количе-

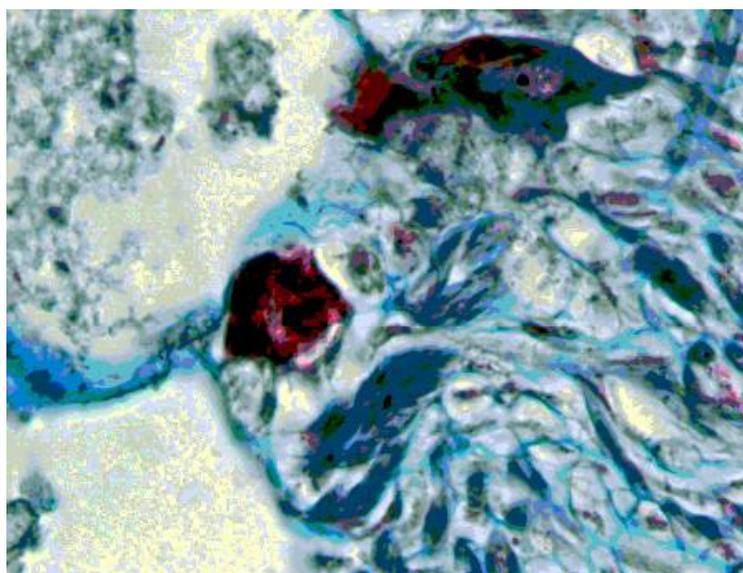
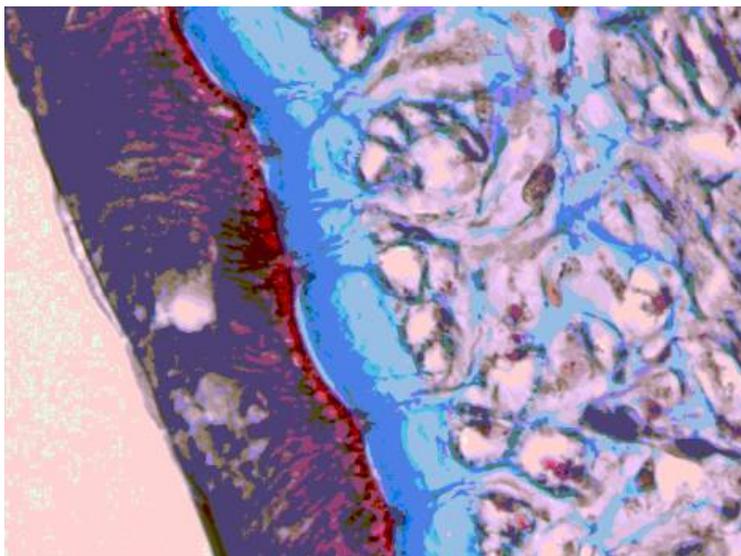
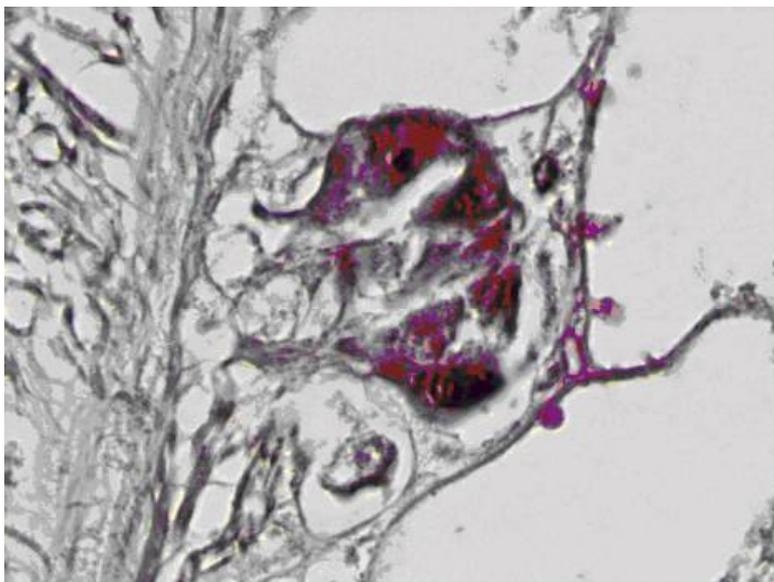


Рисунок 3 Цитоны тегумента *L.scotiae* увеличение X 400, окраска по методу Маллори



*Рисунок 4 – Тегумент дорсальная сторона тела.
Окраска по методу Маллори. Увеличение X400*



*Рисунок 5 – Субтегументарные клетки.
Окраска Гематоксилин-эозин по Вайгерту. Увеличение X 1000*

ство гранул, интенсивно окрашенных фуксином, а также мелкие вакуоли.

При окраске тегумента гематоксилином Майера цитоплазматический слой проявляет высокий уровень базофилии, в его основе также обнаруживаются контрастные гранулы.

Соединительно-тканый слой гематоксилином не окрашен, что подтверж-

дает отсутствие ядерных структур в его составе. Цитоплазматические протоки пронизывают соединительнотканый слой.

Тегументарные цитоны образуют группы из 3-4 клеток с базофильно окрашенными участками цитоплазмы и часто выделяются в окружении паренхимы.

Выводы

Таким образом, на микроморфологическом уровне выявлены региональные различия в строении цитоплазматического (синцитиального) слоя тегумента. Тегументарные цитоны образуют группы из 3-4 клеток с базофильно окрашенными участками цитоплазмы, что указывает на их высокую синтетическую активность.

Выявлен волокнистый (соединительнотканый) слой тегумента (10-15 мкм.), который подстилает синцитиальный слой. Такая закономерность связана, на наш взгляд, с обитанием паразита в желудке, и, следовательно, волокнистый слой выполняет амортизирующую функцию, снижая деформацию гельминта. Ахметов [4] отмечает, что отсутствие серьезных механических воздействий на сосальщиков обуславливает деградацию слоев тегумента, противостоящих этим воздействиям мускульные элементы, базальная пластинка. В свою очередь, отсутствие активных химических агентов в месте обитания паразита вызывает утончение цитоплазматического слоя. И, учитывая локализацию лиорхисов в желудке, полученные нами данные можно считать аргументированными.

Литература

1 Хлопин Н.Г. Эволюция эпителиальных тканей и их взаимоотношения с внешней и внутренней средой организма. Арх. Биология наук. 1934. 36 с.

2 Lumsden R.D. Surface ultrastructure and cytochemistry of parasitic helminths. Exp. Parasitol. 1975. P.267-339.

3 Логачев Е.Д. О тонком строении покровной кутикулы трематоды цестод. ДАН. СССР, 1955. – Т.103, № 5. С. 941-943.

4 К.К. Ахметов Функциональная морфология кожно-мускульного мешка трематод. Павлодар 2002. – 184 с.

Liorchis scotiae трематоды жамылгысының гистологиялық ерекшеліктері

Аңдатпа

Бұл мақалада өзіндік зерттеулер қортықдылары келтірілген, сонымен бірге *Liorchis scotiae* трематода жабындысының құрылыс ерекшелігі бойынша әдебиеттер материалдарына талдау жасалынды. *Liorchis scotiae* трематодасының жабынды мүшесінің адаптивті өзгергіштік мәселері талқылаңды. *Liorchis scotiae* трематода жабындысының ерекшелігі аймақтың тегумент болып табылады, сонымен қатар дәлелерұлпасы оқшауланған қабатының болуы, негізінде жатқан цитоплазманың тегумент қабаты, асқазан шесінде *Liorchis scotiae* мекендейтін ерекшелігіне байланысты болады, себебі онда паразитқа белсенді механикалық әсер етіледі.

Тегументтің талшықты қабаты (10-15 мкм) анықталды, синцитальды қабат төсейді. Мұндай заңдылық, біздің ойымызша, паразиттің асқазанда өмір сүруімен байланысты, демек, талшықты қабат гельминт деформациясын төмендетіп, амортизациялайтын функцияны орындайды.

Түйінді сөздер: трематода, тегумент, *Liorchis scotiae*, гистология, микроморфология.

Integument histological features of trematode Liorchis scotiae

Summary

The article is the results of own researches and analyzes literary material according to the peculiarities of the organization of the integument of flukes Liorchis scotiae. Tissues of adaptive variability of organs of the tegument flukes Liorchis scotiae. Features of the tegument flukes Liorchis scotiae are regional specializations of the tegument and in the presence of a separate connective tissue layer spreading, cytoplasmic layer of tegument, which is

associated with the feature dwelling Liorchis Scotiae in the stomach of the host, where there is an active mechanical effect on the parasite.

A fibrous (connective tissue) layer of the tegument (10-15 mkm.), Which underlies the syncytial layer, is revealed. Such a pattern is connected, in our opinion, with the parasite's habitat in the stomach, and, therefore, the fibrous layer performs a shock-absorbing function, reducing the deformation of the helminth.

Key words: fluke, tegument, Liorchis scotiae, histology, micromorphology.

УДК 576.895.122

ФУНКЦИОНАЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КИШЕЧНИКА *Liorchis scotiae*

Д.В. Пономарёв

*Павлодарский государственный педагогический института,
г. Павлодар, Казахстан*

Е.В. Куатова, К.М. Турсунханов Е.С. Осипова, Ж.М. Гладышева

*Павлодарский государственный педагогического института,
г. Павлодар, Казахстан*

Аннотация

*В статье приводятся результаты собственных исследований, а также анализируется литературный материал по особенностям организации функциональной морфологии кишечника *Liorchis scotiae*. Особенности кишечника трематоды *Liorchis scotia* связаны с особенностями организации стенок пищеварительной трубки на разных участках: эпителий начального отдела представлен погруженным эпителием, центральный и концевой отделы имеют симпластическое строение и отличаются друг от друга размерами микроворсинчатого слоя и составом мышечных волокон.*

*Ключевые слова: кишечник, микроморфология, трематода, *Liorchis scotia*, эпителий.*

Введение

Трематоды имеют хорошо развитую пищеварительную систему. Пищеварительная система начинается ротовым отверстием, которое спускается в мускульную глотку пищевода и замкнутый двухветвистый кишечник. Анальное отверстие, которое появилось в результате соединения ветвей кишечника с мочевым пузырем. У больших трематод ки-

шечник сильно разветвлен, это зависит от адаптации. Отсутствие транспортной системы затрудняет доставку еды к внутренним органам. Это и компенсирует разветвленный кишечник, отростки которого пронизывают все тело червя. У мелких трематод кишечник рудиментарен, иногда вовсе отсутствует [1].

У крупных трематод кишечник сильно разветвлен, т. к. есть проблема с транспортировкой продуктов, а у мелких трематод кишечник отсутствует вообще. Мариты питаются кишечным содержимым, плотными тканями и кровью хозяина. Пищеварение трематод осуществляется в просвете их кишечника, куда поступает довольно богатый набор ферментов, выделяемых клетками кишечного эпителия. Также распространено внутриклеточное пищеварение [2].

Таким образом, учитывая различные условия питания и места обитания, у трематод формируются разнообразные приспособления пищеварительной системы. Целью данной работы было проследить региональную дифференци-

цию кишечника на микроморфологическом уровне и выявить функционально-морфологические особенности кишечника трематоды *Liorchis scotia*.

Материалы и методы исследований

Половозрелые экземпляры марит *Liorchis scotia* из желудка Лося (*Alces alces*) были фиксированы в 10% нейтральном формалине, этиловом спирте и смеси Буэна. Дегидратированы в изопропиловом спирте, заключены в парафин. Срезы изготавливались на микротоме Sakura Accucut SRM 200 (Япония), толщина срезов-4-7 мкм.

Постоянные микропрепараты окрашены гистологическими красителями в стандартной концентрации (фирмы Бювитрум, Россия.)

1. Гематоксилин-эозин по методу Майера.

2. Гематоксилин-эозин по методу Гарриса.

3. Гематоксилин-эозин по методу Эрлиха.

4. Методом Маллори

5. Пикрофуксин-гематоксилин-целестинный голубой по Ван Гизону.

Готовые микропрепараты изучались под бинокулярным микроскопом Nikon Eclipse E 200 MV-RS. Микрофотографии изготовлены на тринокулярном микроскопе Nikon Eclipse Ci, с фотонасадкой DS-Fi2

Материал для исследования был предоставлен лабораторией паразитологии Института систематики и экологии животных СО РАН г. Новосибирск.

Результаты исследований

Кишечник у трематоды *L. scotiae* хорошо развит, как и у других представителей семейства Paramphistomatida. В соответствии с рисунком 1 он представлен хорошо развитым фарингсом ротовой присоской и двумя стволами кишечных ветвей, которые расходятся по две стороны гельминта. Кишечник трематоды *L. scotiae* в начальном отделе представлен (на рис.1)

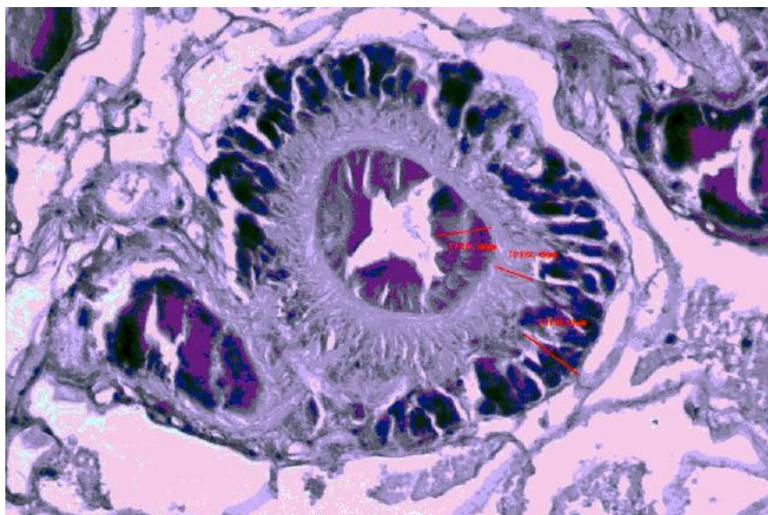


Рисунок 1 - Кишечник трематоды L. scotiae до бифуркации

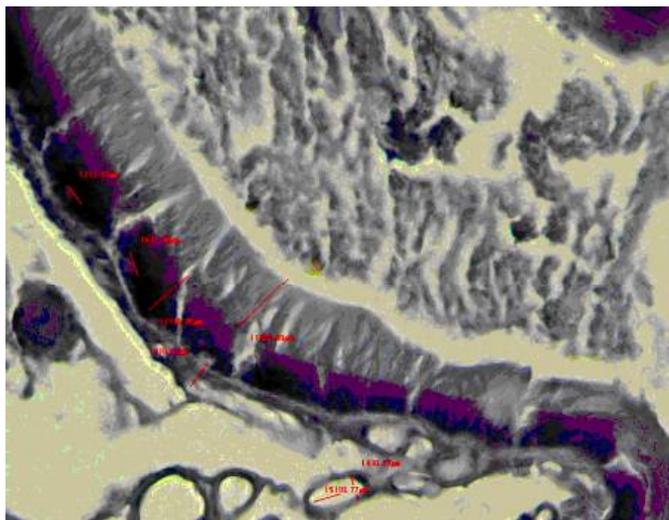


Рисунок 2 - Начальный отдел кишечника трематоды *L. Scotiae*

Начальный отдел кишечника ниже фаринкса. Кишечник представляет собой толстостенный орган, включающий мышечные разнонаправленные пучки, лежащие под эпителиальным микроворсинчатым слоем, как показано на рисунке 2.

Мышечный слой снаружи окружен клетками, имеющими длинные протоки, проходящие сквозь мышечные слои. Эти клетки находятся на периферии и в поперечном срезе окрашены гематоксилин-эозином выявляет сильную оксифильность, они окрашены гематоксилином в темно-синий цвет, что говорит об их высокой метаболической активности. Также эти клетки могут выполнять ферментативную функцию. Строение этого отдела кишечника очень напоминает строение покровов, это связано с тем, что так же, как и покровы, образованы в эмбриогенезы из эктодермального листка. Микроворсинчатый слой, обращенный в полость просвета переднего отдела кишки, составляет 31-32 мкм.

Мышечный слой достаточно плотный, по консистенции составляет 22-23 мкм. Размеры клеток, погруженных цитонов по размерам, достигают 38-39 мкм. Микроворсинки начального отдела кишечника часто слипаются, образуют кангломераты и интенсивно воспринимают гематоксилин – эозин, что также указывает на высокую ферментативную активность этого отдела, возможно, связанного с нейтрализацией химического состава пищи. После бифуркации строение стенок кишечника изменяется, это связано, прежде всего, с отсутствием погруженных цитонов и формированием эпителия микроворсинчатого типа. Ядерное составляющее находится выше базальной мембраны, и клетки образуют длинные микроворсинки.

Гистологическая характеристика стенки после бифуркации отличается значительно от отделов до бифуркации. Главное отличие связано с тем, что возникает эпителий непогруженно-го типа, аналогичный тегументу, а эпи-

телей, когда ядерный слой находится над поверхностью базальной мембраны, тем не менее, отчетливых границ клеток не наблюдается. Целесообразно предположить, что здесь имеет место, также синцитиальный тип строения кишечника, вместе с тем микроворсинчатый слой менее ярко окрашен, благодаря чему удается дифференцировать направление микроворсинок. Они менее слипшиеся и меньше воспринимают гематоксилин. Сам ядерный слой интенсивно воспринимает гематоксилин, ядра достаточно крупные, расположены ближе к базальной мембране, размеры ядер 7-8 мкм. Сам микроворсинчатый слой имеет микроворсинки длиной до 23 мкм. Толщина ядерного слоя порядка 16-17 мкм, под базальной мембраной залегают соединительнотканые структуры паренхимы, которые образуют лакуны и ячейки размеры которых составляют порядка 18-15 мкм. В просвете этого отдела кишечника наблюдаются скопления пищеварительных масс, такая структура кишечника, вполне возможно, отвечает принципу начало обработки пищи

и ее всасывание. Таким образом, можно предположить, что после бифуркации начинается всасывание пищи и питание гельминта.

В заднем отделе тела на уровне брюшной присоски червя стенка кишечника имеет некоторые морфологические отличия. В просвете кишечника не обнаруживается мелко дисперсионных и слизи подобных частиц, однако обнаруживаются частицы плотного содержания. Таким образом, можно заключить, что, скорее всего, это отдел кишечника конечный до него уже произошло всасывание жидких веществ и остались не переваренные остатки пищи, что отчетливо видно на рисунке 3. Возможно, в связи с этим изменяется морфология кишечника. Микроворсинчатый слой имеет несколько цветовых окрасок. Ближе к основанию рядом с ядерным слоем микроворсинчатый слой проявляет умеренный уровень базофилии и частично окрашивается эозином, хотя концевые отделы апикальной части микроворсинок чаще всего окрашиваются слабо.

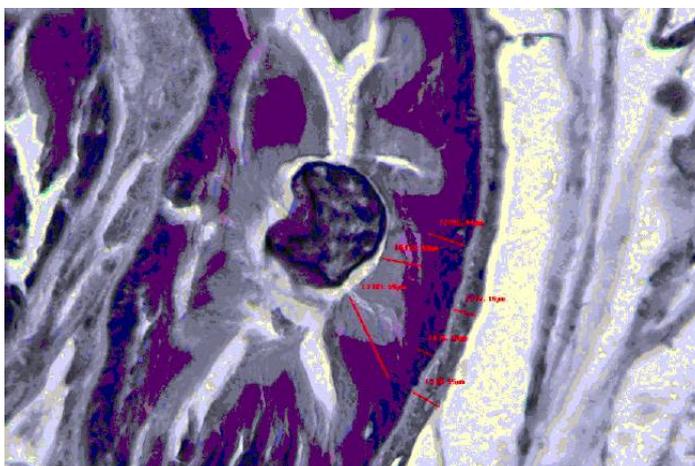


Рисунок 3 - Твердый пищевой объект в дистальном отделе кишечника

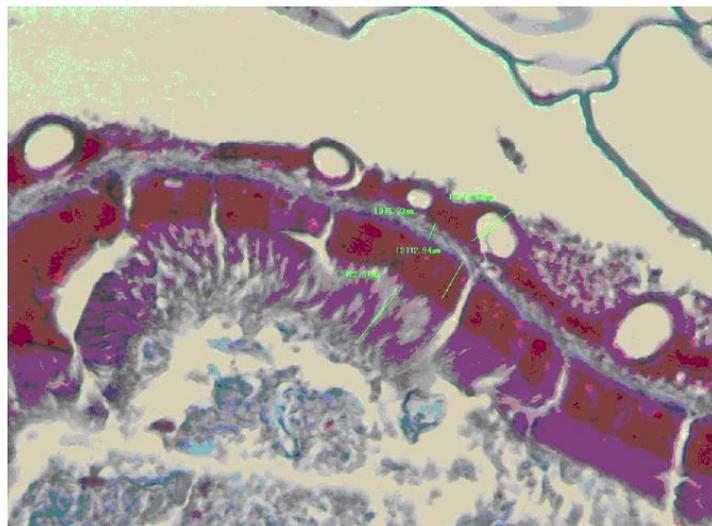


Рисунок 4 - Микроворсинчатый слой кишечника. Окрашен методом Маллори

Отличительной особенностью задних отделов пищеварительной трубки является наличие более плотного соединительнотканного слоя, окружающего кишечник, толщина которого колеблется от 7-10 мкм. В соответствии с рисунком 4 такой плотный слой, вероятно, связан с большой механической нагрузкой, которую испытывает этот отдел кишечника из-за наличия в нем более твердых частиц. Возможно, в этом соединительном слое встречаются мышечные включения клетки, которые участвуют в обратной перистальтике кишечника трематоды. Ядерный слой, который находится над базальной мембраной, по своим размерам не однозначный, в более тонких участках ядерный слой составляет 5,5-6 мкм, и в самых толстых участках он обнаруживается до 12,5 мкм. Микроворсинчатый слой также разный по своей толщине, некоторые микроворсинки находятся в размерах порядка 12-13 мкм, самые длинные достигают

30 мкм. При окрашивании кишечника по методу Маллори выявляются более яркая дифференциация слоев кишечника. В частности, микроворсинчатый слой среднего отдела кишечника окрашивается в сиреневые оттенки, ядерный слой более контурирован, интенсивно окрашивается фуксином. Ядерный слой подстилает базальная мембрана и тонкий соединительно тканый слой с небольшими включениями мышечных клеток. Благодаря методу Маллори удастся в лучшей степени дифференцировать строение кишечника. Для среднего отдела характерно наличие лакун соединительной ткани, которые подлежат тонкому соединительно – тканому слою, окрашенному в разные оттенки голубого, синего цвета. В этом слое отмечается гранулярность, а подстилающий слой, образующий лакуны, которые отмечались ранее, имеет также интенсивную окраску фуксином, что говорит о высокой синтетической его активности.

Выводы

Таким образом, можно предположить, что функциональные нагрузки этого подстилающего слоя, образующего ячейки, активно участвует в процессе пищеварения либо посредством выделения ферментов, либо в процессе поглощения питательных веществ.

Особенности кишечника трематоды *Liorchis scotiae* связаны с особенностями организации стенок пищеварительной трубки на разных участках: эпителий начального отдела представлен погруженным эпителием, центральный и концевой отделы имеют симпластическое строение и отличаются друг от друга размерами микроворсинчатого слоя и составом мышечных волокон.

Литература

1 Гвоздев Е.В. Шульц Р.С. Основы общей гельминтологии. – М. Наука. 1970. Т.1. 491 с.

2 Гинецинская Т.А. Трематоды и их жизненные циклы, биология и эволюция. Л.: Наука, 1968. 410 с.

Liorchis scotiae ішектің функционалды-морфологиялық ерекшеліктері

Аңдатпа

Мақалада меншікті зерттеу қорытындылары келтірілген, сонымен қатар *Liorchis scotiae* ішек-қарын функционалдық морфологиясының ұйымдастыру ерекшеліктері бойынша әдеби материалға талдау жасалынды. Асқорыту түтік қабырғасының

әртүрлі жерінде құрылысының айырмашылығымен байланысты *Liorchis scotiae* трематодасының ішегі: эпителий бастапқы бөлім ұшы эпителиймен көмкерілген, ортаңғымен соңғы бөлімі симпластикалық құрылымды және бір-бірінен микротүршікті қабат мөлшері мен бұлшықет талшығымен ерекшеленеді.

Түйінді сөздер: ішек, микроморфология, трематода, *Liorchis scotiae*, эпителий.

Functional and morphological features of intestine Liorchis scotiae

Summary

The article presents the results of own researches and analyzes literary material according to the peculiarities of the organization of the functional morphology of the intestine *Liorchis scotiae*. Features of intestinal trematodes *Liorchis scotiae*, associated with the peculiarities of the organization of the walls of the digestive tube in different areas: the epithelium of the initial division of the presents shipped epithelium, Central and terminal departments have simplistically structure, and differ from each other in size microcarcinoma layer and the composition of muscle fibers.

Key words: intestines, micromorphology, fluke, *Liorchis scotiae*, epithelium.

УДК 582,259.001.5

**ПРОБЛЕМА СНИЖЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ БИОТЕСТОВ НА
ОСНОВЕ ЗЕЛЕННЫХ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ К ТОКСИКАНТАМ В ХОДЕ
НЕПРЕРЫВНОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ**

В.А. Полюнов

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

М.С. Барина

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Аннотация

*В статье приводятся работы по исследованию возможного изменения чувствительности альгологического биотеста на основе зеленых микроводорослей в условиях многолетнего культивирования на жидкой среде к действию токсикантов (на примере ионов меди). В качестве основного объекта исследований биотестом служила альгологически чистая культура зеленых водорослей *Chlorella vulgaris* Beijer.*

В последние десятилетия в Российской Федерации и ряде развитых стран дальнего (США, Канада, Франция, Германия и др.) и ближнего (Казахстан, Латвия, Литва, Эстония, и др.) зарубежья биотестирование, как метод обнаружения токсичности среды по реакции биологических объектов, стало обязательным элементом в системе контроля загрязнения водных объектов токсичными веществами. При длительном выращивании водорослей в лабораторных условиях формировались, вероятно, значительно отличающиеся от природного типа штаммы медленно растущих водорослей, характеризующиеся значительно (иногда почти в 10 раз) пониженной чувствительностью к действию токсических факторов, что ставит по сомнению эффективность их использования для экспертных работ экотоксикологического профиля.

*Ключевые слова: биотестирование, тест-объекты, токсиканты, микроводоросли, чистая культура, *Chlorella vulgaris*, культивирование.*

Введение

В последние десятилетия в Российской Федерации и ряде развитых стран дальнего (США, Канада, Франция, Германия и др.) и ближнего (Казахстан, Латвия, Литва, Эстония, и др.) зарубежья биотестирование, как метод обнаружения токсичности среды по реакции биологических объектов, стало обязательным элементом в системе контроля загрязнения водных объектов токсичными веществами. В 2001 году было подготовлено и утверждено Министерством природных ресурсов РФ «Руководство по определению методом биотестирования токсичности вод...», в которое вошли методике, с использованием в качестве тест-объектов представителей основных трофических звеньев водной экосистемы, в том числе пресноводных зеленых водорослей (*Scenedesmus quadricauda* (Turp) Gréb), которые обладают достаточной чувствительностью к различ-

ным токсикантам и сравнительно легко могут поддерживаться в состоянии интенсивной (постоянно возобновляемой) культуры в течение длительного времени (Руководство, 2002). Согласно этой же методике рекомендуется периодически (не реже одного раза в месяц) культуру водорослей проверять по стандартизированной схеме на пригодность для биотестирования и, в случае необходимости, заменять, поскольку имеются научные данные о возможном изменении чувствительности биотеста к действию токсикантов при их длительном лабораторном культивировании (Строганов, 1976). Тем не менее, эта трудоемкая и затратная процедура, требующая введения в культуру водорослей, выделенных из естественных водоемов или пересаженных с твердых агаровых косяков из альгологических музеев в жидкую среду, практически не производится экологическими службами или исследовательскими лабораториями согласно представленной в руководстве технологии. Подвергается сомнению необходимость проведения этой процедуры. В результате зачастую используются для биотестирования культуры водорослей, долгое время (годами) культивируемые в лабораторных условиях без возобновления.

В связи с этим, основной целью нашей работы было исследование возможного изменения чувствительности альгологического биотеста на основе зеленых микроводорослей в условиях мно-

голетнего культивирования на жидкой среде к действию токсикантов (на примере ионов меди).

Материалы и методы исследования

Экспериментальные работы проводились на кафедре естественнонаучных дисциплин педагогического института Иркутского госуниверситета на базе студенческих исследовательских групп под руководством первого автора данной статьи в 2004, 2008 и 2016 годах.

В качестве основного объекта исследований служила введенная на кафедре в 2004 году альгологически чистая культура зеленых водорослей *Chlorella vulgaris* Beijer. (штамм из коллекции Санкт-Петербургского Ботанического института им.А.Комарова), а также *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb. С момента введения в жидкую культуру в 2004 году водоросли при непрерывном пересевании 1 раз в 2-3 месяца на протяжении многих лет культивировали в плоскодонных колбах объемом 200 мл, помещаемых в комнатные условия на рассеянный свет (2-3 килолюкса/лк) с естественным режимом смены дня и ночи при постоянной температуре (20-23°C) на искусственной питательной среде Прата. Водорослей вносили в свежую питательную среду из маточной суспензии в расчете 0.2-0.3 млн.клеток/мл. Культуры водорослей поддерживали длительное время для использования их в лабораторных работах по физиологии растений для студентов биологического профиля ИГУ.

Все токсикологические эксперименты проводили в условиях дополнительного светового и температурного стресса, создаваемого переносом культур водорослей в термолуминостаг - специальную установку с лампами дневного освещения (при круглосуточной освещенности около 90 кЛк) и при постоянном поддержании температуры около 30°C, на искусственной питательной среде Прата (условия интенсивного культивирования). Дополнительные с токсическим стрессом условия повышенной освещенности и температуры создавали специально для повышения чувствительности алготеста к действию токсиканта, как в работе (Полынов и др., 1992). В качестве стандартного токсиканта во всех опытах использовали такой распространенный и хорошо исследованный в токсикологическом отношении загрязнитель природных вод, как ионы меди. Расчет концентрации (диапазон 5-500 мкг/л) вели по катиону. В работах использовали соль $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Длительность опытов составляла до 10-12 суток.

Основным показателем для оценки токсического действия веществ служил рост количества клеток водорослей в опыте по сравнению с контролем. Число клеток в культуре определяли двумя способами:

1. Прямое микрофотографирование с подсчетом клеток в камере Горяева. Концентрацию клеток в суспензии рассчитывали в млн.кл./мл. Кроме того, при подсчете клеток визуально отмечали их размеры, внешний вид культуры.

2. Спектрофотометрический метод. По измерению коэффициента поглощения проходящего света с помощью лабораторного спектрофотометра. Измерение производили в относительных единицах поглощения (отн. ед.) при длине волны проходящего света 450 нм (в районе синего максимума поглощения хлорофилла). Данные измерения проводили для быстрого оценивания концентрации водорослей в пробе, поскольку между этим показателем и приборными показаниями $I_{\text{полг}}$ определена сильная положительная корреляция ($K_{\text{корр}} = 0,98$).

Все токсикологические опыты проводили по описанной методике в весенний период 2004 (начало ввода водорослей в жидкую культуру), 2008 и 2016 годах, в 4-5 биологических повторностях, в результатах приведены средние значения показателей. Расчеты (нахождение средней, ошибки средней, коэффициента Стьюдента) проводили с использованием стандартных статистических методов.

Для интегральной оценки интенсивности размножения водорослей рассчитывали удельную скорость роста (μ , 1/сут) по формуле:

$$\mu = \frac{\ln\left(\frac{C_t}{C_0}\right)}{t}$$

где C_t и C_0 – концентрации клеток в экспоненциальной (логарифмической) фазе роста культуры в начале и конце опыта, t – время опыта (8 суток – время к завершению фазы).

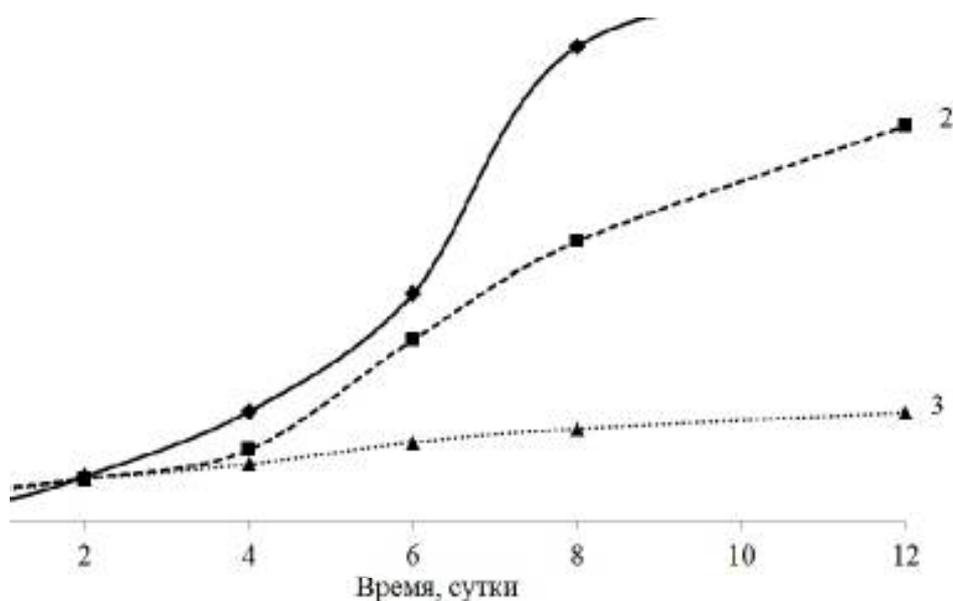
Для сравнительной оценки чувствительности альготестов к действию меди мы использовали наиболее эффективную для такой работы методику пробит-анализа (Руководство..., 2002). Во всех опытах единицы пробит оценивали по степени подавления роста культуры (в % от контроля) на 4-6 сутки после начала опыта, когда проявление фазы первичной декомпенсации проявлялось наиболее выражено.

Учитывая, что опыты проводились в строго контролируемых условиях по отработанной методике, разброс результатов от среднего не превышал 15%.

Проведенные нами предварительные эксперименты по выращиванию только что введенных в жидкую культуру водорослей (2004 год) показали, что на относительно бедной элементами минерального питания среде Прата (необходимое условия для проведения токсикологиче-

ских опытов) культура хлореллы в условиях интенсивного выращивания может на протяжении до 8-10 суток находиться в экспоненциальной фазе роста, достигая численности с 0,2-0,3 до 7,0-8,0 млн. кл/мл (рис 1).

При более длительном культивировании (до 12 суток) скорость роста культуры значительно снижалась, происходило изменение пигментного состава водорослей, определяемое по изменению окраски культуры с интенсивно зеленой до желтовато-зеленой и желтой, клетки становились более мелкими. Вероятно, это было связано с исчерпанием питательных веществ, старением культуры в условиях непрерывного освещения, а также, возможно, с отравляющим действием продуктами метаболизма самих клеток в плотной культуре.



роста культуры *Clorella vulgaris* на среде Прата в различные годы после ввода в 4 г. (начало ввода); 1 - 2004 г.; 2 - 2008 г.; 3 - 2016 г.

На рисунке 1 так же хорошо видно значительное снижение скорости роста лабораторной культуры хлореллы в процессе ее старения, т.е. при постоянном многолетнем содержании в комнатных условиях и регулярном пересевании на свежую среду. Рассчитанные нами величины удельной скорости роста *Chlorella vulgaris* по годам составили: 2004 - $\mu, = 0,43 \pm 0,05$ $1/\text{сут}$, 2008 - $\mu, = 0,29 \pm 0,04$ $1/\text{сут}$, 2016 - $\mu, = 0,16 \pm 0,02$ $1/\text{сут}$.

Результаты исследований и их обсуждение

Причины перерождения культуры в медленнорастущий штамм мы не исследовали и аналогичных сведений в литературных источниках так же не обнаружили. Тем не менее, разность между средними значениями в 2004, 2008 и 2016 годах в высшей степени достоверна по критерию Стьюдента ($P < 0,05$). При исследовании культуры хлореллы под микроскопом привлекающих внимание особенностей не было обнаружено, хотя, можно было отметить более мелкие размеры клеток «старой» культуры в целом и значительно большую их подверженность к склеиванию (агглютинации) в крупные агломераты.

Интересно, что тенденция к снижению скорости роста «старой» культуры по сравнению со «свежей» прослеживалась и для второго вида исследованных водорослей - *Scenedesmus quadricauda*: 2004 - $\mu, = 0,40 \pm 0,06$ $1/\text{сут}$, 2008 - $\mu, = 0,34 \pm 0,04$ $1/\text{сут}$.

Как уже было сказано выше, в контроле разные культуры зеленых водорослей

росли с разными скоростями, но стабильно. В опытах с токсическими концентрациями меди наблюдалось уменьшение скорости роста. При действии летальных для только что введенных в жидкую культуру (2004 г.) *Chlorella vulgaris* концентраций (от 50 мкг/л и выше) к концу первой недели опыта происходила постепенная гибель культуры. При действии сублетальных концентраций (5-25 мкг/л), изменения роста имели четко выраженный закономерный характер, т.е. прослеживалась фазность токсического действия, известная из работ других авторов (Филенко, 1988). Так, в первые сутки опыта наблюдалось достоверное отставание роста культуры по сравнению с контролем, что соответствует фазе слабого эффекта (первичной декомпенсации). Наиболее ярко эта фаза у большинства культур проявлялась на 4-6 сутки после начала опыта. Но в последующий период времени культура начинала «догонять» контрольный вариант или даже расти более активно, чем в контроле, что соответствует фазе компенсации действия токсиканта (преобладание репарационных процессов над ингибированием).

Наибольший интерес для целей нашей работы представляло исследование возможности использования длительно культивируемых в лабораторных условиях альгобиотестов для оперативной оценки токсичности воды. Для этого мы использовали метод определения полуподавляющих рост культур (EC50) всех биотестов на период максимально-

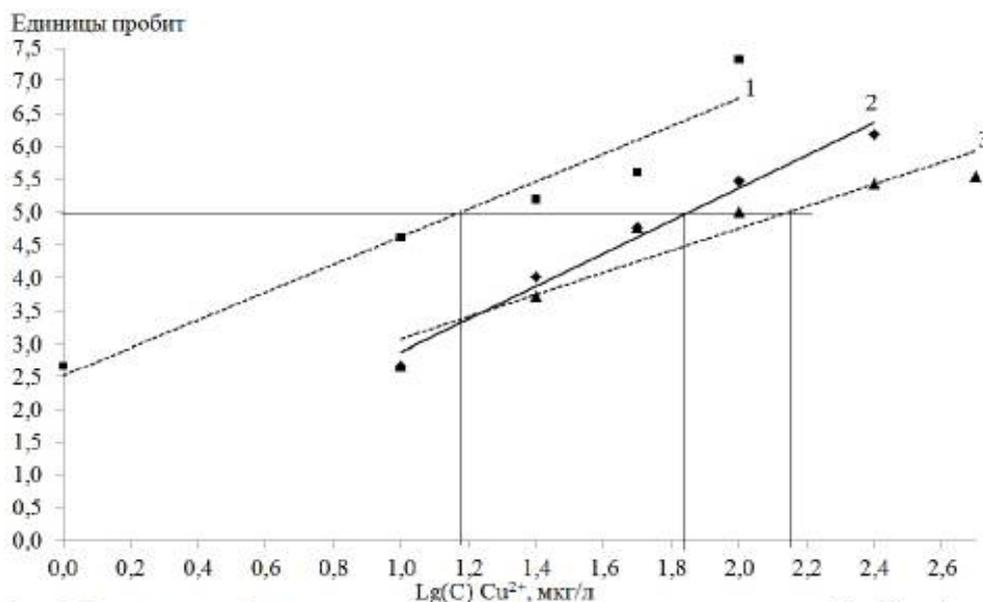


Рис. 2. Результаты пробит-анализа токсического действия ионов меди на рост *Chlorella vulgaris* в зависимости от возраста (времени после введения) культуры: 1 - 2004 (начало введения), 2 - 2008 год, 3 - 2016 год.

го проявления фазы первичной декомпенсации на графиках пробит-анализа. Оценка этих концентраций дает наиболее достоверный результат при проведении сравнительного анализа чувствительности.

Результат применения пробит-анализа показан на рисунке 2. Хорошо видно значительное уменьшение чувствительности хлореллы к действию ионов меди по смещению графика пробит-анализа вправо по оси абсцисс. Причем, наиболее заметно это смещение произошло в первые 3-4 года после введения хлореллы в лабораторную культуру, а в последующие годы чувствительность продолжала снижаться уже в меньшей степени. Определенные нами полуподавляющие концентрации меди для роста культуры хлореллы разных годов выращивания составили: в 2004 г. $EC_{50} = 16 \pm 4$ мкг/л, в 2008 г. $EC_{50} = 63$ мкг/л, в 2016 г. $EC_{50} = 148 \pm 22$ мкг/л

($P < 0,05$). Аналогичную тенденцию по снижению чувствительности у «старой» культуры по сравнению со «свежей» мы обнаружили и в опытах с использованием введенной в 2004 году культуры *Scenedesmus quadricauda* и после повторения опытов с ней в 2008 году - снижение чувствительности в 2,2 раза по величине EC_{50} .

Выводы

Таким образом, во всех этих случаях при длительном выращивании водорослей в лабораторных условиях формировались, вероятно, значительно отличающиеся от природного типа штаммы медленнорастущих водорослей, характеризующиеся значительно (иногда почти в 10 раз) пониженной чувствительностью к действию токсических факторов, что ставит по сомнению эффективность их использования для экспертных работ экотоксикологического профиля.

Литературы

1. Полюнов, В.А. Использование светового и температурного стрессов для повышения чувствительности биотестов, основанных на флуоресценции микроводорослей / В.А. Полюнов, П.С. Венедиктов, Д.Н. Маторин // Водные ресурсы. – 1992. – № 6. – С. 74-81.

2. Руководство по определению методом биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. – М.: РЭФИА, НИА–Природа, 2002. – 118 с.

3. Строганов Н.С. Сравнительная чувствительность гидробионтов к токсикантам / Н. С. Строганов // Итоги науки и техники. Общая экология, Гидробиология. – 1976. – С. 151-176.

4. Филленко О.Ф. Водная токсикология / О.Ф. Филленко. – М.: МГУ, 1988.

Жасыл микробалдырлар негізінде жасалынған битесттердің үздіксіз өсіру кезінде токсиканттарға сезімталдығы төмендеуі мәселесі

Аңдатпа

Бұл мақалада зерттеу бойынша токсиканттар әсерінен (мысалы, мыс иондары) сұйық ортада көпжылдық өсіру жағдайында жасыл микробалдырлар негізінде жасалынған альгологиялық биотесттің сезімталдық ықтимал өзгерістерге ұшырауы туралы жұмыстар келтіріледі. Зерттеудің негізгі объектісі жасыл балдыр *Chlorella vulgaris* Beijer альгологиялық таза дақылды биотест ретінде қолданылды.

Соңғы онжылдықта Ресей Федерациясында және алыс (АҚШ, Канада, Франция, Германия және т.б.) және жақын (Қазақстан, Латвия, Литва, Эстония және т. б.) бірқатар дамыған елдерде биологиялық объектілердің реакциясы бойынша ортаның уыттылығын анықтау әдісі ретінде биотестілеу су объектілерінің уытты заттармен ластануын бақылау жүйесіндегі міндетті элемент болды. Зертханалық жағдайларда балдырларды ұзақ өсіргенде, уытты факторлардың әсеріне сезімталдығы айтарлықтай төмен (кейде 10 есе

дерлік) сипатталатын, баяу өсетін балдырлардың штамдарының табиғи түрінен айтарлықтай айырмашылығы болуы мүмкін, бұл экотоксикологиялық бейіндегі сараптамалық жұмыстар үшін оларды пайдаланудың тиімділігіне күмән келтіреді.

Түйінді сөздер: биотестілеу, тест-объектілер, токсиканттар, микробалдыр, таза дақыл, *Chlorella vulgaris*, өсіру.

Problem reduced sensitivity bioassays based on green microalgae to toxicants during continuous cultivation

Summary

The article presents the work on the study of possible changes in sensitivity algological bioassay based on green algae in terms of years of cultivation in the liquid medium to the action of toxins (for example, copper ions). The main object Biotest researches served algological pure culture of green algae *Chlorella vulgaris* Beijer.

In recent decades, in the Russian Federation and a number of developed countries of the far (USA, Canada, France, Germany, etc.) and the near (Kazakhstan, Latvia, Lithuania, Estonia, etc.) foreign biotesting, as a method of detecting environmental toxicity by the reaction of biological objects, It has become an indispensable element in the system of control of water pollution by toxic substances With long-term algae growing in the laboratory, strains of slow-growing algae were likely to form significantly different from the natural type, characterized by significantly (sometimes almost 10 times) reduced sensitivity to the action of toxic factors, which doubts the effectiveness of their use for expert ecotoxicological profile.

Key words: bioassay, test objects, toxicants, microalgae, pure culture, *Chlorella vulgaris*, cultivation.

УДК 631.895

**СУПРОДИТ М – НОВОЕ КОМПЛЕКСНОЕ УДОБРЕНИЕ,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ
БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА****А.Н. Ратников, Д.Г. Свириденко, Т.Л. Жигарева, Г.И. Попова, К.В. Петров,
К.В. Петров, Л.И. Ратникова, О.Ю. Баланова***Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и
агроэкологии», г. Обнинск, Калужская обл., Россия**Аннотация*

В условиях двухлетнего вегетационного опыта на дерново-подзолистой супесчаной почве изучено действие и последствие нового комплексного органо-минерального удобрения пролонгированного действия СУПРОДИТ М на продуктивность ячменя, поступление ^{137}Cs и Cd из почвы в растения и показатели биологической активности почвы. На почве, содержащей 5 и 10 мг/кг Cd , масса зерна ячменя при использовании СУПРОДИТ М была на 39 и 97% выше по сравнению с Азофоской, в год внесения, и на 10,5-18,5% выше, на следующий год, соответственно. Содержание Cd в зерне при использовании СУПРОДИТ М по фону Cd_5 и Cd_{10} было на 22-26% ниже, чем при применении простых минеральных удобрений, и на 21% ниже, чем при внесении Азофоски, в год внесения, и на 61-63% и на 10,5-30% ниже, на следующий год, соответственно. Применение СУПРОДИТ М на почве, в которую был внесен ^{137}Cs , обеспечивало получение зерна ячменя с содержанием радионуклида в 1,8 и 2 раза меньше, чем при использовании Азофоски, и в 1,5 и 1,7 раза ниже, чем при внесении минеральных удобрений, соответственно. СУПРОДИТ М в большей степени, чем минеральные удобрения, способствует нейтрализации негативного влияния Cd на показатели биологической активности почвы.

Ключевые слова: супродит м, удобрение, растениеводство.

Введение

Площадь загрязнения тяжелыми металлами (ТМ) почв сельскохозяйственных угодий Российской Федерации составляет более 3,6 млн. га, из них более 1 млн. га - особо токсичными элементами (I класс опасности) и около 2,3 млн. га – токсичными (II класс опасности). К категории загрязненных относятся почвы, в которых содержание ТМ находится на уровне или выше предельно допустимых концентраций (ПДК или ОДК). Наиболее опасными элементами являются свинец и цинк среди элементов I класса опасности, а II класса – никель и медь.

Радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных угодий радиоактивными веществами в результате крупных радиационных аварий на химкомбинате «Маяк» (Южный Урал) и на Чернобыльской АЭС занимает площадь более 17 млн. га. В Российской Федерации территория 21 административной единицы подверглась радиоактивному загрязнению

нению после аварии на ЧАЭС. Реализация зонального принципа ведения агропромышленного производства на территориях, подвергшихся воздействию аварийных выбросов, привела к выделению 4-х зон по плотности загрязнения ^{137}Cs : 37-185 (1-5), 185-555 (5-15), 555-1480 (15-40) и более 1480 (40) кБк/м² (Ки/км²). Наиболее высокие уровни загрязнения были зарегистрированы в Брянской, Калужской, Орловской и Тульской областях [1, 2].

В ФГБНУ ВНИИРАЭ было разработано и произведено по специальной технологии органо-минеральное удобрение СУПРОДИТ М. СУПРОДИТ М – сорбент-удобрение, состоит из двух компонентов: минеральная компонента – новый высокоселективный синтетический сорбент на основе трепела Зикеевского месторождения Калужской области с закрепленными в кристаллической решетке элементами минерального питания растений – фосфором и калием, и обогащенная Mg, B и Mo; и органическая компонента на основе торфа, содержащая азот и биологически активные вещества (гуматы калия). Получен патент на изобретение №2426711. Элементный состав удобрения: N-11%; P₂O₅-12%; K₂O-18%; MgO-0,92%; B-0,14%; Mo-0,18%, органическое вещество – 30-40% [3, 5]. СУПРОДИТ М применяется как основное удобрение, в дозах, общепринятых для минеральных удобрений в Центральном регионе Российской Федерации, 650-1000 кг/га. Удобрение предназначено для сохранения и повышения

плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур, снижения поступления радионуклидов и ТМ в хозяйственно ценную часть урожая и получения экологически безопасной продукции растениеводства на техногенно загрязненных территориях [5]. СУПРОДИТ М характеризуется пролонгированным действием в течение 2-3-х лет.

Материалы и методы

Впервые в условиях двухлетнего вегетационного опыта на дерново-подзолистой супесчаной почве изучено действие и последствие СУПРОДИТ М, Азофоски и простых минеральных удобрений (NH₄NO₃, KН₂PO₄, K₂SO₄) на продуктивность ярового ячменя (сорт Нур), поступление ^{137}Cs и Cd в растения из почвы, а также на показатели микробиологической активности почвы, содержащей Cd. Почва до закладки опыта имела следующие агрохимические показатели: рНKCl – 4,6, содержание гумуса – 1,12%, содержание P₂O₅ – 240 и K₂O – 134 мг/кг почвы соответственно, гидролитическая кислотность – 2,56 мг·экв/100 г почвы. Азот, фосфор и калий вносили в почву при закладке опыта в сопоставимых количествах с их содержанием в СУПРОДИТе М и Азофоске - N_{0,15}P_{0,16}K_{0,25} г/кг. Кадмий вносили в концентрациях 5 и 10 мг/кг в виде водного раствора Cd(NO₃)₂·4H₂O. Радионуклид вносили в виде раствора хлорида ^{137}Cs в количестве 137 кБк/кг почвы. Сосуд вмещал 5,5 кг почвы. Повторность 6-ти кратная. Вегетационные опыты были поставлены по общепринятой методике [4].

Таблица 1. Влияние СУПРОДИТа М на продуктивность, качество зерна ячменя (сорт Нур) и накопление Cd в зерне на дерново-подзолистой супесчаной почве. Вегетационный опыт 2014 г.

| Вариант | Масса зерна, г/сосуд | Содержание сырого протеина, % | Содержание Cd в зерне, мг/кг |
|--|----------------------|-------------------------------|------------------------------|
| $N_{0,15}P_{0,16}K_{0,25}$ (NPK) - контроль | 24,4 | 16,60 | 0,011 |
| $N_{0,15}P_{0,16}K_{0,25}$ + Cd 5 мг/кг почвы | 22,8 | 13,42 | 1,47 |
| $N_{0,15}P_{0,16}K_{0,25}$ + Cd 10 мг/кг почвы | 19,5 | 13,29 | 2,83 |
| СУПРОДИТ М | 18,9 | 14,64 | 0,013 |
| СУПРОДИТ М + Cd 5 мг/кг почвы | 15,6 | 14,63 | 1,14 |
| СУПРОДИТ М + Cd 10 мг/кг почвы | 14,4 | 14,47 | 2,10 |
| Азофоска | 16,2 | 14,54 | 0,008 |
| Азофоска + Cd 5 мг/кг почвы | 11,2 | 14,06 | 1,44 |
| Азофоска + Cd 10 мг/кг почвы | 7,3 | 14,11 | 2,64 |
| НСР ₀₅ | 1,9 | 1,05 | 0,26 |

Результаты исследований и обсуждение

Влияние СУПРОДИТа М на продуктивность и накопление Cd в урожае ячменя на дерново-подзолистой почве

В вегетационном опыте 2014 г. было показано, что при внесении минеральных удобрений ($N_{0,15}P_{0,16}K_{0,25}$) в почву с концентрацией Cd 5 мг/кг масса зерна была на 7% ниже, чем на почве без Cd. Масса зерна при внесении СУПРОДИТа М в почву, содержащую Cd₅, достоверно снижалась на 17% по сравнению с вариантом без внесения токсиканта. Наибольшие потери зерна (31%) наблюдались в варианте с Азофоской в при внесении Cd в почву в дозе 5 мг/кг. На почве, в которую был внесен Cd₅, масса зерна ячменя при использовании СУПРОДИТа М была на 39% выше, чем при внесении Азофоски (табл. 1).

Продуктивность ячменя при внесении в дерново-подзолистую почву Cd в концентрации 10 мг/кг снижалась на 20-55% по сравнению с вариантами без

ТМ. Наибольшие потери зерна наблюдались в варианте с внесением Азофоски - до 55%.

При внесении в дерново-подзолистую супесчаную почву Cd в концентрации 10 мг/кг масса зерна ячменя в варианте с СУПРОДИТОМ М была на 97% выше, чем на фоне Азофоски. При внесении СУПРОДИТа М в почву, не содержащую Cd, масса зерна ячменя была на 17% выше, чем на варианте с Азофоской (табл. 1).

Внесение в дерново-подзолистую почву Cd в концентрации 5 и 10 мг/кг не приводило к достоверному изменению содержания белка в зерне ячменя как при использовании СУПРОДИТа М, так и в случае с применением Азофоски. При внесении Cd в концентрации 5 и 10 мг/кг в почву, содержащую промышленные минеральные удобрения (NPK), содержание белка в зерне снижалось на 3,18-3,31% по сравнению с вариантом без ТМ. При концентрации Cd в почве 5 и 10 мг/кг содержание белка в зерне ячменя в варианте с СУПРОДИТОМ М бы-

ло на 1,18-1,21% выше, чем при внесении НРК (таблица 1). СУПРОДИТ М в большей степени, чем минеральные удобрения, снижает содержание ТМ в зерне в условиях техногенного загрязнения. Содержание Cd в зерне ячменя при применении СУПРОДИТа М по фону Cd₅, было на 22,4 и 20,8 %, а по фону Cd₁₀ – на 25,8 и 20,5% ниже, чем при использовании промышленных минеральных удобрений и Азофоски, соответственно.

В 2015 г. проведена сравнительная оценка эффективности применения нового комплексного удобрения СУПРОДИТ М и промышленного удобрения – Азофоски – по снижению фитотоксичности Cd через год после внесения в почву токсиканта и удобрений. Продуктивность ячменя в условиях вегетационного опыта 2015 г. на почве, содержащей 5 мг/кг Cd, снижалась на 19-24% в зависимости от применяемых видов удобрений (табл. 2). При внесении промышленных минеральных удобрений (N_{0,15}P_{0,16}K_{0,25} в растворимой форме), в почву, куда в 2014 г. внесли 5 мг/кг Cd, масса зерна была на 24% ниже, чем на почве без ТМ. Наименьшие потери зерна в варианте с Cd 5 мг/кг почвы на второй год опыта были в варианте с СУПРОДИТом М и составили 19%. Последствие СУПРОДИТа М и Азофоски по снижению фитотоксичности Cd при концентрации 5 мг/кг почвы сопоставимо (табл. 2). При ежегодном внесении простых минеральных удобрений в почву, содержащую Cd₅, масса зерна была на 78-96% выше, чем в вариантах с однократным применением СУПРОДИТа М и Азофоски. Масса зерна ячменя при ежегодном

внесении простых минеральных удобрений в почву, содержащую Cd₁₀ в 2014 г., достоверно снижалась на 45,7% по сравнению с вариантом без ТМ. Продуктивность ячменя на почве с концентрацией Cd 10 мг/кг в варианте с НРК на 35-60% выше, чем при однократном внесении СУПРОДИТа М и Азофоски годом ранее. Продуктивность ячменя при применении СУПРОДИТа М по фону Cd₅ на второй год опыт была на 10,5, а по фону Cd₁₀ – на 18,5% выше, чем при внесении Азофоски (табл. 2).

Содержание в зерне ячменя сырого протеина на второй год эксперимента при внесении в почву 5 мг/кг Cd снижалось на 0,85, 1,79 и 1,14% по сравнению с вариантами без внесения в почву Cd, при применении НРК, СУПРОДИТа М и Азофоски, соответственно. В случае с внесением 10 мг/кг Cd по фону простых минеральных удобрений дальнейшего снижения содержания протеина в зерне не происходило, а снижение при применении СУПРОДИТа М и Азофоски составило 2,64 и 2,36% по сравнению с вариантами без Cd, соответственно (табл.2).

Через год после внесения СУПРОДИТа М, Азофоски и Cd в почву в количестве 5 и 10 мг/кг содержание Cd в зерне ячменя в варианте с СУПРОДИТом М было на 62,7 и 60,9% ниже, чем в варианте с ежегодным внесением НРК, и на 29,9 и 10,4% ниже, чем при последствии Азофоски, соответственно (табл. 2). Значения такого важного показателя, как масса 1000 зерен, во всех вариантах последствия СУПРОДИТа М, Азофоски и Cd в концентрациях 5 и 10 мг/кг почвы, оказались сопоставимы.

Таблица 2. Последствие СУПРОДИТа М на продуктивность ячменя (сорт Нур) и накопление Cd в зерне на дерново-подзолистой супесчаной почве

| Вариант | Масса зерна, г/сосуд | Масса 1000 зерен, г | Содержание сырого протеина, % | Содержание Cd в зерне, мг/кг |
|--|----------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| $N_{0,15}P_{0,16}K_{0,25}$ * | 27,1 | 55,4 | 15,51 | 0,016 |
| $N_{0,15}P_{0,16}K_{0,25}$ * + Cd 5 мг/кг почвы | 20,6 | 53,4 | 14,66 | 1,288 |
| $N_{0,15}P_{0,16}K_{0,25}$ * + Cd 10 мг/кг почвы | 14,7 | 52,3 | 14,63 | 2,194 |
| СУПРОДИТ М | 14,3 | 44,2 | 14,73 | 0,019 |
| СУПРОДИТ М + Cd 5 мг/кг почвы | 11,6 | 42,6 | 12,94 | 0,480 |
| СУПРОДИТ М + Cd 10 мг/кг почвы | 10,9 | 39,7 | 12,09 | 0,858 |
| Азофоска | 13,2 | 42,3 | 14,72 | 0,015 |
| Азофоска + Cd ₅ мг/кг почвы | 10,5 | 41,9 | 13,58 | 0,685 |
| Азофоска + Cd ₁₀ мг/кг почвы | 9,2 | 38,0 | 12,36 | 0,958 |
| НСР ₀₅ | 1,0 | 4,0 | - | 0,180 |

* - $N_{0,15}P_{0,16}K_{0,25}$ вносили ежегодно

Действие и последствие СУПРОДИТа М на продуктивность и накопление ¹³⁷Cs в урожае ячменя на дерново-подзолистой почве.

Результаты исследований в вегетационном опыте 2014 г. показали, что внесение простых минеральных удобрений

в почву, содержащую ¹³⁷Cs, обеспечило повышение массы зерна ячменя в 6,8 раза по сравнению с контролем. Масса зерна ячменя при внесении СУПРОДИТа М была на 31% выше, чем при применении Азофоски (табл. 3).

Таблица 3. Влияние СУПРОДИТа М на продуктивность ячменя и накопление ¹³⁷Cs в зерне на дерново-подзолистой супесчаной почве. Кн ¹³⁷Cs (Бк/кг зерна)/(Бк/кг почвы). Вегетационный опыт 2014 г.

| Вариант | Масса зерна, г/сосуд | Кн ¹³⁷ Cs |
|--|----------------------|----------------------|
| Почва + ¹³⁷ Cs - контроль | 3,6 | 0,065 |
| $N_{0,15}P_{0,16}K_{0,25}$ (NPK) + ¹³⁷ Cs | 24,4 | 0,038 |
| СУПРОДИТ М + ¹³⁷ Cs | 22,6 | 0,026 |
| Азофоска + ¹³⁷ Cs | 17,3 | 0,047 |
| НСР ₀₅ | 2,2 | 0,004 |

СУПРОДИТ М ограничивал переход ^{137}Cs из почвы в растения, что приводило к снижению накопления ^{137}Cs в 2,5 раза по сравнению с контролем. При внесении минеральных удобрений (НРК) накопление ^{137}Cs в зерне снижалось в 1,7 раза по сравнению с удобренной почвой. Накопление ^{137}Cs в зерне ячменя при применении Азофоски в 1,4 раза ниже, чем на контроле.

Результаты исследований 2015 г. показали, что внесение минеральных удобрений в растворимой форме обеспечило максимальную прибавку массы зерна - 23,4 г/сосуд. Продуктивность ячменя при однократном использовании СУПРОДИТА М и Азофоски в 2,1-2,2 раза выше, чем на контроле (табл. 4).

контролем (табл. 4). Наблюдения за изменением фракционного состава ^{137}Cs в дерново-подзолистой супесчаной почве свидетельствуют о том, что применение СУПРОДИТА М увеличивает прочность закрепления радионуклида почвенно-поглощающим комплексом. Применение СУПРОДИТА М приводило к уменьшению накопления ^{137}Cs в зерне по сравнению с Азофоской в 1,8 раза в первый год опыта и в 2 раза на второй год. Накопление ^{137}Cs в зерне ячменя при внесении СУПРОДИТА М было в 1,5 и 1,7 раза ниже, чем при применении минеральных удобрений (НРК), соответственно (табл. 3-4). Положительный эффект Азофоски по снижению содержания ^{137}Cs в зерне в год внесения составил

Таблица 4. Последствие СУПРОДИТА М на продуктивность и накопление ^{137}Cs в зерне ячменя, Кн ^{137}Cs (Бк/кг раст.) / (Бк/кг почвы)

| Вариант | Масса зерна, г/сосуд | Кн ^{137}Cs |
|---|----------------------|----------------------|
| Почва + ^{137}Cs – контроль | 6,2 | 0,060 |
| $\text{N}_{0,15}\text{P}_{0,16}\text{K}_{0,25}^* + ^{137}\text{Cs}$ | 29,6 | 0,040 |
| СУПРОДИТ М + ^{137}Cs | 13,5 | 0,024 |
| Азофоска + ^{137}Cs | 13,2 | 0,048 |
| НСР_{05} | 2,9 | 0,003 |

* - $\text{N}_{0,15}\text{P}_{0,16}\text{K}_{0,25}$ вносили ежегодно

Известно, что интенсивность поступления ^{137}Cs из почвы в растения зависит от условий их минерального питания, подвижности радионуклида в почве, гранулометрического состава и других факторов [6, 7]. Кратность снижения накопления ^{137}Cs зерном в варианте с СУПРОДИТОМ М на второй год опыта составила 2,5 раза по сравнению с

1,4 раза, а на 2-й год опыта - 1,25 раза по сравнению с контролем. Последствие Азофоски по ограничению поступления ^{137}Cs из почвы в растения связано с изменением подвижности радионуклида при длительном пребывании в почве и недостаточном обеспечении растений калием по сравнению с СУПРОДИТОМ М.

Доказана пролонгированность

действия комплексного органоминерального удобрения СУПРОДИТа М как в отношении влияния на продуктивность ячменя, так и в снижении накопления Cd и ^{137}Cs в зерне.

Влияние СУПРОДИТа М на показатели микробиологической активности дерново-подзолистой почвы, содержащей Cd.

Внесение в дерново-подзолистую почву Cd оказывает негативное влияние на интенсивность протекающих в ней микробиологических процессов, таких как потенциальная активность дыхания и денитрификации почвы. Интенсивность дыхания почвы характеризует процессы минерализации органического вещества. Наблюдения показали, что потенциальная активность дыхания не содержащей Cd почвы под ячменем в фазу выхода в трубку, при внесении СУПРОДИТа М в год внесения была на 54% выше, чем при использовании простых минеральных удобрений – NPK (табл. 5). В фазу колошения ячменя скорость эмиссии CO_2 в не содержащей Cd почве при применении СУПРОДИТа М возрастала на 48 и 76% по сравнению с внесением Азофоски и NPK, соответственно. Уровень дыхания почвы без Cd после уборки урожая в вариантах с промышленными минеральными удобрениями был на 29-38% ниже, чем при использовании СУПРОДИТа М.

Через год после внесения СУПРОДИТа М активность дыхания не содержащей Cd почвы под ячменем в фазу выхо-

да в трубку оказалась на 44%, в фазу колошения – на 97%, а после уборки урожая – на 71% выше, чем при внесении NPK, соответственно. В первый год эксперимента потенциальная активность дыхания почвы, содержащей 5 мг/кг Cd, при внесении СУПРОДИТа М снижалась в фазу выхода в трубку на 21%, а в фазу колошения – на 31% по сравнению с почвой без Cd. В варианте с Азофоской внесение 5 мг/кг Cd приводило к снижению уровня дыхания почвы под ячменем в фазу выхода в трубку на 30%, а в фазу колошения – на 15%. Скорость эмиссии CO_2 в почве, содержащей Cd, в варианте с NPK в фазу колошения ячменя достоверно снижалась на 17% (таблица 5). При внесении СУПРОДИТа М потенциальная активность дыхания почвы в фазу выхода в трубку и фазу колошения ячменя была на 20% выше, чем при применении Азофоски. Скорость эмиссии CO_2 в почве с Cd 5 мг/кг после уборки урожая возрастала в варианте с СУПРОДИТом М на 18-21% по сравнению с использованием простых минеральных удобрений и Азофоски.

На второй год опыта активность дыхания почвы, содержащей 5 мг/кг Cd, снижалась в варианте с СУПРОДИТом М на 14% по сравнению с почвой без Cd, в фазу выхода в трубку, а в варианте с Азофоской не снижалась ни в одну из фаз развития ячменя. Скорость эмиссии CO_2 в почве, содержащей Cd, в варианте с NPK достоверно снижалась на 12% в фазу выхода в трубку ячменя. При

последствия СУПРОДИТа М в почве, содержащей 5 мг/кг Cd, потенциальная активность дыхания после уборки урожая была на 8% выше, чем в варианте с Азофоской. Скорость эмиссии CO₂ при содержании в почве 5 мг/кг Cd возрастала в варианте с СУПРОДИТом М на 41, 110 и 104%, в фазы выхода в трубку, колошения и после уборки урожая ячменя, соответственно, по сравнению с использованием NPK (табл. 5).

фоской - на 47%. Активность дыхания почвы, содержащей Cd₁₀, в фазу колошения ячменя, в варианте с NPK была на 18% ниже, чем на незагрязненной почве. При применении Азофоски на почве с Cd₁₀ снижение потенциальной активности дыхания составило 25% в фазу колошения. При концентрации Cd 10 мг/кг применение СУПРОДИТа М приводило к повышению активности дыхания почвы в фазу выхода в трубку на 43% по

Таблица 5. Действие различных видов удобрений на потенциальную активность дыхания дерново-подзолистой супесчаной почвы, загрязненной Cd

| Вариант опыта | Потенциальная активность дыхания, а C-CO ₂ , мг/кг почвы за сутки | | | | | |
|--|--|--------|-------|---------|--------|-------|
| | 1-й год опыта | | | 2-й год | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| N _{0,15} P _{0,16} K _{0,25} г/кг почвы | 604,1 | 577,9 | 674,1 | 437,8 | 455,3 | 490,3 |
| NPK + Cd ₅ мг/кг почвы | 858,0 | 481,6 | 665,4 | 385,2 | 507,8 | 472,8 |
| NPK + Cd ₁₀ | 577,9 | 472,8 | 716,3 | 350,2 | 420,3 | 402,7 |
| СУПРОДИТ М | 928,1 | 1015,6 | 866,8 | 630,4 | 897,4 | 840,5 |
| СУПРОДИТ М + Cd ₅ | 735,4 | 700,5 | 803,8 | 542,8 | 1068,1 | 963,1 |
| СУПРОДИТ М + Cd ₁₀ | 665,4 | 542,8 | 674,2 | 577,8 | 1240,4 | 771,8 |
| Азофоска | 875,6 | 685,8 | 630,4 | 577,9 | 988,1 | 875,5 |
| Азофоска + Cd ₅ | 612,9 | 581,6 | 678,5 | 642,2 | 1126,6 | 893,0 |
| Азофоска + Cd ₁₀ | 464,1 | 513,7 | 592,6 | 496,2 | 823,0 | 770,5 |
| НСР ₀₅ | 90,7 | 64,1 | 80,9 | 78,5 | 102,0 | 81,0 |

1 – выход в трубку, 2 – колошение, 3 – после уборки урожая. То же в табл. 6.

Внесение в дерново-подзолистую почву Cd в концентрации 10 мг/кг в первый год опыта приводило к снижению потенциальной активности дыхания в фазу выхода в трубку ячменя в варианте с СУПРОДИТом М на 28%, а с Азо-

сравнению с вариантом внесения Азофоски. В фазу колошения ячменя активность дыхания почвы при применении СУПРОДИТа М была на 15% выше, чем при внесении промышленных минеральных удобрений (табл. 5).

Через год после внесения в почву 10 мг/кг Cd в варианте с СУПРОДИТом М не наблюдалось достоверного снижению активности дыхания почвы. В варианте с NPK потенциальная активность дыхания почвы, в которую год назад был внесен Cd₁₀ мг/кг, была ниже, чем на почве без Cd, на 20% в фазу выхода в трубку и на 18% после уборки ячменя, соответственно. При последствии Азофоски на содержащей Cd₁₀ мг/кг почве снижение потенциальной активности дыхания составило 14% в фазу выхода в трубку, 17% в фазу колошения и 12% после уборки ячменя, соответственно. На фоне Cd₁₀ применение СУПРОДИТа М приводило к повышению активности дыхания почвы на 16 и 51% в фазы выхода в трубку и колошения, соответственно, по сравнению с вариантом внесения Азофоски. Активность дыхания почвы при применении СУПРОДИТа М была выше, чем при внесении NPK, на 65, 195 и 92% в различные фазы развития ячменя, соответственно (табл.5).

Потенциальная активность денитрификации почвы без Cd в варианте с СУПРОДИТом М в год внесения удобрения была на 71-81% выше, чем при внесении NPK и Азофоски, в фазу выхода в трубку ячменя. В фазу колошения активность денитрификации почвы при использовании СУПРОДИТа М была на 24% выше, чем при внесении Азофоски. Максимальные непроизводительные потери азота после уборки ячменя в почве без Cd отмечены в варианте с СУПРО-

ДИТом М. Через год после внесения СУПРОДИТа М активность денитрификации почвы, не содержащей Cd, была на 91 и 27% выше, чем при внесении NPK, в фазы выхода в трубку и после уборки урожая ячменя, соответственно (таблица 6). Внесение 5 мг/кг Cd не снижало активность денитрификации почвы под ячменем в год внесения во всех вариантах опыта, кроме NPK. В этом случае уровень денитрификации снижался на 20% после уборки урожая ячменя по сравнению с почвой без Cd. Активность денитрификации почвы с NPK при внесении Cd₁₀ снижалась на 28 и 27% в фазы колошения и после уборки урожая, соответственно. В варианте с СУПРОДИТом М внесение в почву Cd₁₀ приводило к снижению активности денитрификации на 34, 15 и 37% в фазы выхода в трубку, колошения и после уборки урожая, соответственно. На фоне Cd₅ внесение СУПРОДИТа М в первый год опыта способствовало повышению активности денитрификации почвы в фазу выхода в трубку ячменя на 83 и 42% по сравнению с применением NPK и Азофоски, соответственно. В фазу колошения ячменя активность денитрификации почвы, содержащей Cd₅, при внесении СУПРОДИТа М была на 29% выше, чем при применении Азофоски, а после уборки урожая - на 52% выше, чем при внесении NPK.

Последствие Cd₅ не снижало денитрификационную активность почвы под ячменем в варианте с СУПРОДИТом М.

В случае с NPK уровень денитрификации в почве под ячменем снижался на 23 и 17% по сравнению с почвой, не содержащей Cd, в фазы колошения и после уборки урожая, соответственно. Активность денитрификации почвы с Азотосодержащей при внесении Cd₅ понижалась на 10% в фазу выхода в трубку ячменя. Совместное внесение Cd₅ и СУПРОДИТА М способствовало повышению активности денитрификации почвы под ячменем на 88, 55 и 70% по сравнению с применением NPK, в фазы выхода в трубку, колошения и после уборки урожая, соответственно.

в фазы колошения и после уборки урожая ячменя, по сравнению с почвой без Cd, соответственно. В варианте с Азотосодержащей снижение составило 17% после уборки урожая. После внесения 10 мг/кг Cd и СУПРОДИТА М активность денитрификации почвы под ячменем после уборки урожая была на 18% выше, чем при применении Азотосодержащей (табл. 6). В варианте с СУПРОДИТОМ М и Cd₁₀ мг/кг денитрификация почвы выше, чем при внесении NPK, на 92, 24 и 67% в фазы выхода в трубку, колошения и после уборки урожая ячменя, соответственно.

Таблица 6. Действие различных видов удобрений на потенциальную активность денитрификации дерново-подзолистой супесчаной почвы, загрязненной Cd

| Вариант опыта | Потенциальная активность денитрификации, aN-N ₂ O, мг/кг почвы за сутки | | | | | |
|--|--|-----|-----|---------|------|-----|
| | 1-й год опыта | | | 2-й год | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| N _{0,15} P _{0,16} K _{0,25} г/кг почвы | 3,8 | 4,3 | 4,1 | 3,5 | 6,6 | 5,2 |
| NPK + Cd ₅ мг/кг почвы | 3,5 | 4,7 | 3,3 | 4,1 | 5,1 | 4,3 |
| NPK + Cd ₁₀ | 4,3 | 3,1 | 3,0 | 3,7 | 5,4 | 3,9 |
| СУПРОДИТ М | 6,5 | 4,1 | 4,6 | 6,7 | 6,2 | 6,6 |
| СУПРОДИТ М + Cd ₅ | 6,4 | 4,9 | 5,0 | 7,7 | 7,9 | 7,3 |
| СУПРОДИТ М + Cd ₁₀ | 4,3 | 3,5 | 2,9 | 7,1 | 6,7 | 6,5 |
| Азотосодержащая | 3,6 | 3,3 | 2,8 | 7,8 | 6,5 | 6,3 |
| Азотосодержащая + Cd ₅ | 4,5 | 3,8 | 4,7 | 7,0 | 10,9 | 6,8 |
| Азотосодержащая + Cd ₁₀ | 3,6 | 3,7 | 2,5 | 7,5 | 7,9 | 5,5 |
| НСР ₀₅ | 0,6 | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 0,7 |

Через год после внесения в почву СУПРОДИТА М по фону Cd₁₀ мг/кг не происходило снижения потенциальной активности денитрификации, в варианте с NPK снижение составляло 18 и 25%

Заключение

СУПРОДИТ М является эффективным комплексным органоминеральным удобрением пролонгированного действия, предназначенным для сохранения и повышения плодородия почвы и уро-

жайности сельскохозяйственных культур, снижения поступления радионуклидов и ТМ в хозяйственно ценную часть урожая и получения экологически безопасной продукции растениеводства на техногенно загрязненных территориях. СУПРОДИТ М в большей степени, чем минеральные удобрения, способствует нейтрализации негативного влияния Cd на такие показатели биологической активности почвы, как скорость эмиссии CO₂ в почве и потенциальная активность денитрификации почвы.

Литература

1. Агроэкология. Под ред. В.А. Черникова и А.И. Чекереса. М.: Колос. 2000. 536 с.
2. Алексахин Р.М. Научные основы ведения сельскохозяйственного производства на техногенно загрязненных территориях, обеспечивающего получение продукции, соответствующей нормативам. Обнинск. 2004. 110 с.
3. Баланова О.Ю., Ратников А.Н., Свириденко Д.Г., Жигарева Т.Л., Попова Г.И., Мазуров В.Н. Новое комплексное удобрение СУПРОДИТ М – перспективная разработка в современном земледелии / Инновационные технологии в адаптивно-ландшафтном земледелии: коллективная монография. Книга 2. Федер. агентство науч. орг., Федер. гос. бюджет. науч. учреждение «Владимир. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва» [под ред. А.И. Еськова]. Иваново: ПресСто, 2015. С. 8-15.
4. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного опыта. М.: Наука, 1968. 243 с.
5. А.Н. Ратников, Н.И. Санжарова, Т.Л. Жигарева и др. Разработка и апробация новых комплексных органо-минеральных удобрений / Материалы научно-практической конференции «Новые комплексные удобрения для сельскохозяйственного производства». Калуга-Обнинск, Россельхозакадемия, 2013 г. С. 7-23.
6. Юдинцева Е.В., Жигарева Т.Л., Левина Э.М., Соколова С.Д., Сидорова Е.Д. Изменение доступности радионуклидов растениям при химизации сельского хозяйства // Агрохимия, 1982 г. № 5. С. 82-88.
7. Sanzharova N.I., Fesenko S.V., Kotik V.A., Spiridonov S.I. Behavior of radionuclides in

meadows and efficiency of countermeasures // Radiation Protection Dosimetry, 1996. vol. 64, № ½. PP. 43-48.

Өсімдік шаруашылығында экологиялық қауіпсіздік өнімдерін алуына қамтамасыз ететін жаңа кешенді тыңайтқыш СУПРОДИТ М

Аңдатпа

Осы жұмыста екі жылдық вегетациялық тәжірибе жағдайында қыртысты-күлді құмдылы топырақтағы арпа өнімділігіне жаңа кешенді органикалық-минералды тыңайтқыштар пролонгирленген СУПРОДИТ М әсері және әсерінен кейін, ¹³⁷Cs және Cd топырақтан өсімдікке түсуі және топырақтың биологиялық белсенділігінің көрсеткіштері зерттелді. 5 және 10 мг/кг Cd бар топырақта, арпа дәнінің массасы СУПРОДИТ М қолдағанда, енгізу жылында, Азофоскамен салыстырғанда 39 және 97%-ға дейін жоғары болды және келесі жылы, тиісінше, 10,5-18,5% жоғары. Қарапайым минералды тыңайтқыштарды қолдауын салыстырғанда Cd₅ және Cd₁₀ фоны бойынша СУПРОДИТ М-ды қолдағанда Cd дәнде 22-26% төменірек болды, және Азофосканы енгізу кезінде, енгізу жылы 21%-ға төмен, келесі жылда, тиісінше, 61-63% және 10,5-30% төмен. Топырақта ¹³⁷Cs енгізген СУПРОДИТ М-ды қолдауы, Азофоскамен салыстырғанда, 1,8 және 2 рет аздау радионуклиды бар арпа дәнін алуға қамтамасыз етеді және минералды тыңайтқыштарды енгізгенде, тиісінше, 1,5 және 1,7 рет төмен. Топырақтың биологиялық белсенділігінің көрсеткішіне Cd теріс әсерін бейтараптандыруына, минералды тыңайтқыштарымен салыстырғанда, көбінесе СУПРОДИТ М ықпал етеді.

Түйінді сөздер: Супродит м, тыңайту, өсімдік шаруашылығы.

***SUPRODIT-M – anew complex fertilizer,
providing
receipt ecologically safe products of
agricultural crops***

Annotation

In the context of a two-year pot experiments on sod-podzolic sandy loam soil studied effect and aftereffect of the new complex organo-mineral fertilizer of prolonged action SUPRODIT M on the productivity of barley and uptake of ¹³⁷Cs and Cd from soil to plants and indicators of soil biological activity. In soil containing 5 and 10 mg Cd/kg barley grain using SUPRODIT M, was 39 and 97% higher than when using Azophoska, in the year of application and on 10,5-18,5% higher, the

following year, respectively. The content of Cd in the grain used in the SUPRODIT M on the background Cd5 and Cd10 was at 22-26% lower than with simple fertilizer, and 21% lower than with the introduction of Azophoska, in the year of application, and at 61-63% and 10,5-30% lower next year, respectively. Application of SUPRODIT M on the ground, which was introduced ¹³⁷Cs, provided receipt of barley grain with the radionuclide content of 1,8 and 2 times less than using Azophoska, and 1,5 and 1,7 times lower than when mineral fertilizer, respectively. SUPRODIT M to a greater extent than mineral fertilizers contributes to neutralize the negative effect of Cd on the performance of the biological activity of the soil.

Key words: suprodit m, fertilizer, plant growing.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Н.Е. Тарасовская – биология ғылымдарының докторы, профессор, жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық институті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: kafedra_biologii_pgpi@mail.ru.

Ж.Қ. Есімова – жоғары санатты дәрігер-стоматолог, бас дәрігер, «Павлодар қаласының Облыстық стоматологиялық емханасы» МКҚК, Қазақстан Республикасы.

Б.З. Жұмаділов – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, Жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық институті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: kafedra_biologii_pgpi@mail.ru ескерту.

К.Р. Иванова – 2-курс студенті, Жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық институті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

Г.А. Оразалина – биология мұғалімі, №9 ЖББОМ, Екібастұз қ., Қазақстан Республикасы.

Д.Б. Айтбек – 6-сынып оқушысы, №23 ЖОББ мектебі, Павлодар қ. Қазақстан Республикасы.

Д.В. Пономарев – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық институті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: ponomarevd@mail.ru.

Е.В. Котова – 3 курс студенті, Павлодар мемлекеттік педагогикалық институтінің Жалпы биология кафедрасы, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

Ю.И. Олейник – 3 курс студенті, Павлодар мемлекеттік педагогикалық институтінің Жалпы биология кафедрасы, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

А.Т. Мамонова – 3 курс студенті, Павлодар мемлекеттік педагогикалық институтінің Жалпы биология кафедрасы, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

Қ.М. Тұрсынханов – 1 курс магистранты, зертханашы, биоэкология және экологиялық ғылыми зерттеулер орталығы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық институті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: kuat.tursunkhanov@mail.ru.

Е.С. Осипова – Павлодар мемлекеттік педагогикалық институтінің Жалпы биология кафедрасының студенті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

Ж.М. Гладышева – Павлодар мемлекеттік педагогикалық институтының Жалпы биология кафедрасының студенті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

В.А. Польшов – биология ғылымдарының докторы, доцент, жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасы, Иркутск мемлекеттік университеті, Иркутск қ., Ресей Федерациясы.

М.С. Баринаова – студент, Иркутск мемлекеттік университеті, Иркутск қ., Ресей Федерациясы.

А.Н. Ратников – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, жетекші ғылыми қызметкер, «Бүкілресейлік радиология және агроэкология ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, Обнинск қаласы, Калужск облысы, Ресей Федерациясы.

Д.Г. Свириденко – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, жетекші ғылыми қызметкер, «Бүкілресейлік радиология және агроэкология ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, Обнинск қ., Калужская обл., Ресей Федерациясы.

Т.Л. Жигарева-ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, жетекші ғылыми қызметкер, «Бүкілресейлік радиология және агроэкология ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, Обнинск қаласы, Калужск облысы, Ресей Федерациясы.

Г.И. Попова-ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, жетекші ғылыми қызметкер, «Бүкілресейлік радиология және агроэкология ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, Обнинск қаласы, Калужская облысы, Ресей Федерациясы.

К.В. Петров – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, жетекші ғылыми қызметкер, «Бүкілресейлік радиология және агроэкология ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, Обнинск қаласы, Калужск облысы, Ресей Федерациясы.

Л.И. Ратникова-ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, жетекші ғылыми қызметкер, «Бүкілресейлік радиология және агроэкология ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, Обнинск қаласы, Калужск облысы, Ресей Федерациясы.

О.Ю. Баланова – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, жетекші ғылыми қызметкер, «Бүкілресейлік радиология және агроэкология ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, Обнинск қаласы, Калужск облысы, Ресей Федерациясы.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Н.Е. Тарасовская – доктор биологических наук, профессор, кафедра Общей биологии, Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: kafedra_biologii_pgpi@mail.ru.

Ж.К. Есимова – врач-стоматолог высшей категории, главный врач, КГКП «Областная стоматологическая поликлиника г. Павлодара», Республика Казахстан.

Б.З. Жумадилов – кандидат биологических наук, доцент, кафедра Общей биологии, Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: kafedra_biologii_pgpi@mail.ru.

К.Р. Иванова – студентка 2-курса, кафедра Общей биологии, Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар, Республика Казахстан.

Г.А. Оразалина – учитель биологии, КГУ СОШ №9, г. Экибастуз, Республика Казахстан.

Д.Б. Айтбек – ученик 6 класса, СОШ № 23 г. Павлодара, Республика Казахстан.

Д.В. Пономарев Денис Васильевич – кандидат биологических наук, доцент, кафедра общей биологии, Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: ronomarevd@mail.ru.

Е.В. Куатова – студентка 3 курса, кафедра общей биологии Павлодарского государственного педагогического института, г. Павлодар, Республика Казахстан.

Ю.И. Олейник – студентка 3 курса, кафедра общей биологии Павлодарского государственного педагогического института, г. Павлодар, Республика Казахстан.

А.Т. Мамунова – студентка 3 курса, кафедра общей биологии Павлодарского государственного педагогического института, г. Павлодар, Республика Казахстан.

К.М. Турсунханов – магистрант 1 курса, лаборант, научный центр биоэкологии и экологических исследований, Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: kuat.tursunkhanov@mail.ru.

Е.С. Осипова – студентка, кафедра общей биологии Павлодарского государственного педагогического института, г. Павлодар, Республика Казахстан.

Ж.М. Гладышева – студентка, кафедра общей биологии Павлодарского государственного педагогического института, г. Павлодар, Республика Казахстан.

В.А. Полюнов – доктор биологических наук, доцент, кафедра естественно-научных дисциплин, Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация.

М.С. Барина – студентка, Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация.

А.Н. Ратников – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», г. Обнинск, Калужская обл., Российская Федерация.

Д.Г. Свириденко – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», г. Обнинск, Калужская обл., Российская Федерация.

Т.Л. Жигарева – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», г. Обнинск, Калужская обл., Российская Федерация.

Г.И. Попова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», г. Обнинск, Калужская обл., Российская Федерация.

К.В. Петров – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», г. Обнинск, Калужская обл., Российская Федерация.

Л.И. Ратникова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», г. Обнинск, Калужская обл., Российская Федерация.

О.Ю. Баланова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», г. Обнинск, Калужская обл., Российская Федерация.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

N.E. Tarasovskaya– Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, The Republic of Kazakhstan, e-mail: kafedra_biologii_pgpi@mail.ru.

Zh.K. Esimova– dentist of the highest category, chief physician, Regional State Clinical Hospital «Moscow». Pavlodar, The Republic of Kazakhstan.

B.Z. Zhumadilov– Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, The Republic of Kazakhstan, e-mail: kafedra_biologii_pgpi@mail.ru.

K.R. Ivanova– 2-year student, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, The Republic of Kazakhstan.

G.A. Orazalina – teacher of biology, KSU school №9, Ekibastuz, Republic of Kazakhstan.

D.B. Aitbek – a student of grade 6, school № 23 of Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

D.V. Ponomarev – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, The Republic of Kazakhstan, e-mail: ponomarevd@mail.ru.

E.V. Kumatova – 3rd year student, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

Yu.I. Oleinik – 3rd year student, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

A.T. Mamunova – 3rd year student, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

K.M. Tursunkhanov– 1st year undergraduate, Laboratory Assistant, Scientific Center of Biocenology and Environmental Research, Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, The Republic of Kazakhstan, e-mail: kuat.tursunkhanov@mail.ru.

E.S. Osipova – Student, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

J.M. Gladysheva– student, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, Republic of Kazakhstan.

V.A. Polynov – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Natural Sciences, Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation.

M.S. Barinova - student, Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation.

A.N. Ratnikov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, Federal State Budgetary Institution «All-Russian Research Institute of Radiology and Agroecology», Obninsk, Kaluga region, Russian Federation.

D.G. Sviridenko – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, Federal State Budgetary Institution “All-Russian Research Institute of Radiology and Agroecology”, Obninsk, Kaluga Region, Russian Federation.

T.L. Zhigareva – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, Federal State Budgetary Institution «All-Russian Research Institute of Radiology and Agroecology», Obninsk, Kaluga Region, Russian Federation.

G.I. Popova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, Federal State Budgetary Institution «All-Russian Research Institute of Radiology and Agroecology», Obninsk, Kaluga region, Russian Federation.

K.V. Petrov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, Federal State Budgetary Institution “All-Russian Research Institute of Radiology and Agroecology”, Obninsk, Kaluga region, Russian Federation.

L.I. Ratnikova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, Federal State Budgetary Institution “All-Russian Research Institute of Radiology and Agroecology”, Obninsk, Kaluga Region, Russian Federation.

O.Yu. Balanova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, Federal State Budgetary Institution «All-Russian Research Institute of Radiology and Agroecology», Obninsk, Kaluga region, Russian Federation.

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ»
АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕРІ**

Мақалалар мынадай ұстанымдарға сай болуы керек:

- Мақала қазақ, орыс немесе ағылшын тілдерінде ұсынылған.
- Зерттеу саласы «Қазақстанның биологиялық ғылымдары» журналына сәйкес келуі керек.

- Журнал басқа басылымдарда жарияланған мақалаларды жарияламайды.
- **ҰСЫНЫСТАР ТЕКСЕРУШІЛЕРГЕ АРНАЛҒАН ЖАҢАЛЫҚТАР МҮМКІН.**

1. Журналға «Windows үшін Word 7,0 ('97, 2000)» (кегль-12 пункт, гарнитура-Times New Roman/KZ Times New Roman) мәтіндік редакторда компьютерде терілген, беттің бір жағында біржарым жоғары интервалмен, беттің жан-жағы 2 см шетімен басылған мақала қолжазбасы және барлық материалдары бар CD диск қабылданады.

2. Аңдатпа, әдебиет, кестелер және суреттері бар мақаланың әдеттегі ұзындығы 10000 әріптен аспауы керек.

3. Ғылыми дәрежесі жоқ авторлар үшін мақалаға ғылым докторы немесе кандидатты сын пікірімен тіркелуі керек.

4. Мақалалар келесі ережелерге сәйкес рәсімделуі керек:

- Ғылыми-техникалық ақпараттық халықаралық рубрикатор (FTAXP);
- мақала орналасатын бөлімнің атауы;
- мақаланың үш тілде атауы (орыс, қазақ, ағылшын): кегль – 14 пункт, гарнитура – Times New Roman Cyr (орыс, ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), бас, қалың әріп, абзац орталықтандырылған;

– автордың (-лардың) аты-жөнінің бас әрпі мен фамилиясы, мекеменің толық атауы, жұмыс орны мен лауазымы үш тілде (орыс, қазақ, ағылшын): кегль – 12 пункт, гарнитура – Arial (орыс, ағылшын және неміс тілдері үшін), KZ Arial (қазақ тілі үшін), абзац орталықтандырылған;

– қазақ, орыс және ағылшын тілінде аңдатпа: кегль - 10 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс, ағылшын және неміс тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), курсив, оң жақтан-сол жақтан бос жер – 1 см, бір жоғары интервалмен. Аңдатпада зерттеуді жүргізу себебі мен олардың нәтижелерін маңыздылығын баяндау керек. Зерттеу туралы негізгі ақпарат бар сөйлемнен басталып, кейін өз жұмысыңыздың қысқаша егжей-тегжейлігін, мақсаты мен әдістерін (егер мақала әдістер немесе техникаға бағытталған болса) жазыңыз және қорытынды шығарыңыз. Соңғы сөйлемде оқырмандар түсінетін тұжырым жазу керек. Әрбір аңдатпа 120-130 сөзден кем болмауы керек;

– үш тілде (орыс, қазақ, ағылшын) түйінді сөздер, 5-6 сөз.

– мақала мәтіні: кегль – 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс, ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), біржарым жоғары интервалмен. Мәтінді зерттеудің маңыздылығы сипатталған қысқаша кіріспеден бастаған жөн. Техникалық терминдер, қысқартулар мен бас әріптерге анықтама беру керек;

– қолданылған әдебиеттер тізімінде (қолжазбадағы сілтемелер мен ескертпелер қолжазбадағы нөмірмен және квадрат жақшада жазылады) жаңа дереккөздер болуы керек. Әдебиеттер тізімі МЕМСТ 7.1-84. Сәйкес рәсімделуі керек – мысалы:

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Автор. Мақала атауы // Жұрнал атау. Басылып шыққан жылы. Том (мыслы, Т.26.) нөмірі (мысалы, №3.) бет (мысалы Б. 34. Немесе Б. 15-24.)

2. Андреева С.А. Оқулық атауы. Басылып шыққан жері (мысалы, М.:) Баспа (мысалы, Наука,), Басылып шыққан жылы. Оқулықтағы беттердің жалы саны (мысалы, 239 с.) немесе нақты бет (мысалы, Б. 67.)

3. Петров И.И. Диссертация атауы: биолғылымд.канд. дис. М.: Институт атауы, жыл Беттер саны.

4. С.Christopoulos, *The transmisson–Line Modelling (TML) Metod*, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

Бөлек бетте автор жөнінде мәліметтер беріледі:

– аты-жөні толығымен, ғылыми дәрежесі мен ғылыми атағы, жұмыс орны, («Біздің авторларымыз» белімінде жариялау үшін);

– толық пошталық мекенжайлары, қызмет және үй телефондары, E-mail (редакцияның авторлармен байланыс жасау үшін, жарияланбайды);

– автор (-лар) фамилиясы мен мақала атауы қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде («Мазмұны» үшін).

5. Суреттер. Суреттер тізімі және сурет астындағы жазбалар бөлек беріледі және мақала мәтініне енгізілмейді. Әрбір суреттің сырт жағында оның нөмірін, суреттің атауын, автор аты-жөнін, мақала тақырыбын көрсеті керек. CD дискіде суреттер мен иллюстрациялар TIF немесе JPG пішімінде 300 dpi рұқсатымен («Сурет 1», «Сурет 2», «Сурет 3» және т.б. атауларымен) беріледі.

6. Математикалық формулалар Microsoft Equation түрінде (әрбір формула – жеке нысан) теріледі. Сілтемелері бар формулаларды гана нөмірлеу керек.

7. Автор мақаланың мазмұнына жауап береді.

8. Редакция мақаланың әдеби және стилистикалық өңдеуімен айналыспайды. Талаптардың бұзылуымен рәсімделген мақалалар басылымға жіберілмейді.

9. Қолжазба мен материалдары бар CD дискі мына мекенжайға жіберілуі керек:

140002, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ., Мира к., 60,

Павлодар мемлекеттік педагогикалық институт,

Биоценология және экологиялық зерттеулердің ғылыми орталығы.

Тел 8 (7182) 552798 (ішкі. 263), факс: 8 (7182) 651621

немесе мына e-mail: mikhailk99@gmail.com, ali_0678@mail.ru

Жұрналдың жауапты хатшысы ғылыми қызметкер Клименко М.Ю.

Біздің реквизиттер:

«Павлодар мемлекеттік педагогикалық институт»

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

«Forte bank» («Альянс Банк») АҚ

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973,

КБЕ 16.

Түбіртекте «Қазақстанның биологиялық ғылымдары» журналында жарияланым үшін деп көрсету керек

**ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА
«БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА»**

Статьи должны соответствовать следующим пунктам:

- Статья предоставляется на казахском, русском или английском языке
- Область исследования должна соответствовать журналу «Биологические науки Казахстана».
- Журнал не публикует статьи, которые публиковались в других изданиях.
- Предложения должны содержать исключительно интересную информацию для читателей.

1. В журнал принимаются рукописи статей, набранных на компьютере, напечатанных на одной стороне листа с полуторным межстрочным интервалом, с полями 2 см со всех сторон листа и CD диск со всеми материалами в текстовом редакторе «Word 7,0 ('97, 2000) для Windows» (кегли-12 пунктов, гарнитура – Times New Roman/KZ Times New Roman).

2. Статья подписывается всеми авторами. Обычная длина статьи, включая аннотацию, литературу, таблицы и рисунки, не должна превышать 10000 слов.

3. Статья должна сопровождаться рецензией доктора или кандидата наук для авторов, не имеющих ученой степени.

4. Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:

- МРНТИ по таблицам универсальной десятичной классификации;
- название раздела, в который помещается статья;
- название статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman Cyr (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), заглавные, жирные, абзац центrovанный;

– инициалы и фамилия(-и) автора(-ов), полное название учреждения: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Arial (для русского, английского и немецкого языков), KZ Arial (для казахского языка), абзац центrovанный;

– аннотация на казахском, русском и английском языках: кегль – 10 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), курсив, отступ слева-справа – 1 см, одинарный межстрочный интервал. Аннотация должна излагать причину проведения исследования и важность его результатов. Нужно начать с предложения, которое содержит главную информацию об исследовании, а затем написать краткие подробности вашей работы, цели и методы (в случае, если статья ориентирована на методы или технику) и привести выводы. В последнем предложении написать заключение, которое должно быть доступным для понимания читателей. Каждая аннотация должна включать 120-130 слов;

– текст статьи: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), полуторный межстрочный интервал. Текст нужно начать с краткого введения, в котором описывается важность исследования. К техническим терминам, сокращениям и инициалам следует дать определение;

– список использованной литературы (ссылки и примечания в рукописи обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки) должен включать новые источники. Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-84.– например:

ЛИТЕРАТУРА

1. Автор. Название статьи // Название журнала. Год издания. Том (например, Т. 26.) номер (например, №3.) страница (например, С.34. или С. 15-24.).

2. Андреева С.А. Название книги. Место издания (например, М.:) Издательство (например, Наука), год издания. Общее число страниц в книге (например, 239 с.) или конкретная страница (например, С. 67.)

3. Петров И.И. Название диссертации: дис. канд. биолог. наук. М.: Название института, год. Число страниц.

4. С.Christopoulos, *The transmisson–Line Modelling (TML) Metod*, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

На отдельной странице (в бумажном и электронном варианте) приводятся сведения об авторе:

– Ф.И.О. полностью, ученая степень и ученое звание, место работы (для публикации в разделе «Наши авторы»);

– полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, E-mail (для связи редакции с авторами, не публикуются);

– название статьи и фамилия (-и) автора(-ов) на казахском, русском и английском языках (для «Содержания»).

4. Иллюстрации. Перечень рисунков и подрисуночные надписи к ним представляют отдельно и в общий текст статьи не включают. На обратной стороне каждого рисунка следует указать его номер, название рисунка, фамилию автора, название статьи. На CD диске рисунки и иллюстрации в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi (файлы с названием «Рис.1», «Рис.2», «Рис.3» и т.д.).

5. Математические формулы должны быть набраны как Microsoft Equation (каждая формула – один объект). Нумеровать следует лишь те формулы, на которые имеются ссылки.

6. Автор просматривает и визирует гранки статьи и несет ответственность за содержание статьи.

7. Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи. Рукописи и CD диски не возвращаются. Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются.

8. Рукопись и CD диск с материалами следует направлять по адресу:

140002, Республика Казахстан, г. Павлодар, ул. Мира, 60,

Павлодарский государственный педагогический институт,

Научный центр биоэкологии и экологических исследований.

Тел 8 (7182) 552798 (вн. 263), факс: 8 (7182) 651621

или по e-mail: ali_0678@mail.ru, mikhailk99@gmail.com

Ответственный секретарь журнала научный сотрудник Клименко Михаил Юрьевич.

Наши реквизиты:

«Павлодарский государственный педагогический институт»

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

АО «Forte bank»

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973

КБЕ 16

Для публикации в журнале в квитанции указать «Биологические науки Казахстана»

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

Articles must comply with the following points:

- *The article is provided in Kazakh, Russian or English.*
- *The field of research should correspond to the journal «Biological Sciences of Kazakhstan».*
- *The journal does not publish articles that have been published in other publications.*
- **SUGGESTIONS SHOULD CONTAIN EXCLUSIVELY INTERESTED INFORMATION FOR READERS.**

1. *The journal receives manuscripts of articles typed on a computer, printed on one side of a sheet with a one-and-a-half line spacing, with margins of 2 cm on all sides of the sheet and a cd disc with all materials in the text editor «word 7.0 (97, 2000) for windows «(the size is 12 points, the headset is times new roman / kz times new roman).*

2. *The article is signed by all authors. The usual length of the article, including the annotation, literature, tables and drawings, should not exceed 10,000 words.*

3. *The article should be accompanied by a review of the doctor or candidate of sciences for authors who do not have a scientific degree.*

4. *Articles must be executed in strict accordance with the following rules:*

- *International rubric of scientific and technical information (IRSTI);*
- *Affiliation with the author's place of work (without instructions of regalia and position), size - 12 points, headset - arial (for Russian, English and German languages), kz arial (for Kazakh), paragraphed;*
- *The name of the section in which the article is placed;*
- *Article title: size - 14 points, headset - times new roman cyr (for Russian, English and German languages), kz times new roman (for Kazakh language), title, fat, paragraph;*
- *The abstract should contain not less than 100 words (100-150 words) in Kazakh, Russian and English languages: size - 10 points, headset - times new roman (for Russian, English and German languages), kz times new roman (for Kazakh language), italics, left-right indent - 1 cm, single line spacing. The abstract should state the reason for the study and the importance of its results. We need to start with a proposal that contains the main information about the study, and then write a brief summary of your work, goals and methods (if the article is focused on methods or techniques) and draw conclusions. In the last sentence, write a conclusion that should be accessible to readers;*
- *Keywords not less than 3-4;*
- *The text of the article: size - 12 points, headset - times new roman (for Russian, English and German languages), kz times new roman (for Kazakh language), one and a half interlaced interval. The text should begin with a brief introduction, which describes the importance of the study. Technical terms, abbreviations and initials should be defined;*
- *The list of references used (references and notes in the manuscript are indicated by end-to-end numbering and are enclosed in square brackets) should include new sources. The list of literature should be issued in accordance with GOST 7.1-84.- for example:*

LITERATURE

1. Author. Title of the article // name of the journal. The year of publishing. Volume (for example, item 26.) Number (for example, No. 3.) Page (for example, page 34. Or page 15-24.)

2. Andreeva SA Title of the book. Place of publication (for example, м. :) publishing house (for example, science,), year of publication. The total number of pages in the book (for example, 239 seconds.) Or a specific page (for example, page 67.)

3. Petrov i.I. Thesis title: dis. Cand. Biologist. Science. М.: the name of institute, year. Number of pages.

4. C.christopoulos, the transmisson-line modelling (tml) metod, piscataway, nj: ieee press, 1995.

On a separate page (in paper and electronic versions) information about the author is given:

- Full name. Completely, academic degree and academic title, place of work (for publication in the section «our authors»);

- full postal addresses, office and home telephone numbers, e-mail (for communication with the editorial staff and authors are not published);

- the name of the article and the surname (s) of the author (s) in Kazakh, Russian and English (for «content»).

5. Illustrations. The list of figures and the captions to them are presented separately and do not include the general text of the article. On the back of each picture you should indicate the number, picture name, author's name, article title. On the CD, pictures and illustrations in the .tif or .jpg format with a resolution of at least 300 dpi (files named «pic1», «pic2», «pic3», etc.).

6. Mathematical formulas must be typed in the Microsoft Equation Editor (each formula is one object). Only the formulas referred to should be numbered.

7. The author reviews and visits the article's galleys and is responsible for the content of the article.

8. The editorial board does not deal with the literary and stylistic processing of the article. Manuscripts and cd disks are not returned. Articles that are issued in violation of the requirements are not accepted for publication.

9. The manuscript and cd disc with materials should be sent to:

140002, Republic of Kazakhstan, Pavlodar, ul. Mira, 60,

Pavlodar State Pedagogical University,

Scientific Center of Biocenology and Ecological Research.

Tel. 8 (7182) 552798 (ext 2-63).

e-mail: mikhailk99@gmail.com

Our requisites:

«Pavlodar State Pedagogical Institute»

BIN 040340005741

ИК kz609650000061536309

АО «fortebank»

БИК irtykzka

Окпо 40200973

КБЕ 16

РЕКВИЗИТЫ

РГП на ПХВ «Павлодарский государственный педагогический институт» МОН РК

БИН 040340005741

ИИК №KZ609650000061536309

АО ForteBank («Альянс Банк»)

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973

КБЕ 16

Компьютерде беттеген: Н. Құдайбергенова

Корректорлар: Р. Қайсарина, С. Абдуалиева

Теруге 08.02.2016 ж. жіберілді. Басуға 04.03.2016 ж. қол қойылды.

Форматы 70x100 1/16. Кітап-журнал қағазы.

Көлемі 4,9 шартты б.т. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Тапсырыс №1060

Компьютерная верстка: Н. Кудайбергенова

Корректоры: Р. Кайсарина, С. Абдуалиева

Сдано в набор 08.02.2016 г. Подписано в печать 04.03.2016 г.

Формат 70x100 1/16. Бумага книжно-журнальная.

Объем 4,9 уч.-изд. л. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Заказ №1060

Редакционно-издательский отдел

Павлодарского государственного педагогического института

140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60.

e-mail: rio@ppi.kz

тел: 8 (7182) 55-27-98