

ISSN 1684-940X

04-2014

ҚАЗАҚСТАННЫҢ

биологиялық ғылымдары

биологические науки

КАЗАХСТАНА



ПАВЛОДАР



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**

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет средства массовой информации

№9077-Ж

выдано Министерством культуры, информации Республики Казахстан

25 марта 2008 года

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Б.К. Жумабекова, доктор биологических наук
(Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар)

Ответственный секретарь

Н.С. Сарбасов, кандидат биологических наук
(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
(Департамент высшего и послевузовского образования, МОН РК, г. Астана)

Технический секретарь

Ж.Б. Узыканов

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 дискиеты не возвращаются.

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

© ПГПИ

МАЗМҰНЫ

МИКРОБИОЛОГИЯ

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| Ц.Д.-Ц. Корсунова, Н.Д. Балданов | <i>Селенга өзенінің сағасындағы аллювиальді жайылымдық және жайылымдық-батпақтық топырақтардың микробиологиялық көрсеткіштері мен гумин қышқылдары</i> | 6 |
|-------------------------------------|--|---|

ПАЗИТОЛОГИЯ

| | | |
|--|---|----|
| Н.Е. Тарасовская, Л.Т. Бөлкбаева | <i>Паразитологиялық зерттеулер және паразитоздарды анықтау үшін биосубстратты жаңа әдістермен сақтау</i> | 12 |
| Н.Е. Тарасовская, Л.Т. Бөлкбаева, К.Ш. Селиканова, Г.А. Оразалина | <i>Биология бойынша мектеп курсы өткенде тоғышарлар туралы мәліметтерді зерттеген кезде орта-буын сыныптарындағы оқушылар арасында гигиеналық дағдыларын қалыптастыру</i> | 21 |

ФИЗИОЛОГИЯ

| | | |
|--|---|----|
| К.С. Жарықбасова, Б.А. Жетпісбаев, Б.М. Снылбаева, А.Ш. Қыдырмолдина, К.А. Тазабаева, М.М. Мәлік | <i>Регел Күшәласы мен жөзей фитопрепараттары әсеріне эксперименттік жануарлардың иммунитеті Т-жүйесінің реакциясы</i> | 32 |
| А.Ш. Қыдырмолдина, Б.А. Жетпісбаев, А.С. Сайдахметова, А.С. Оразалина | <i>Сәулеленуге ұшырған жануарлар мен олардың 1-буын ұрпақтарының жасушалық иммунитет күйі</i> | 38 |

ЭКОЛОГИЯ

| | | |
|---|---|----|
| Ә.Б. Шайхимова, Б.Қ. Шаймарданова, Г.Е. Асылбекова, Н.П. Корогод | <i>ПМПИ кампусы аумағындағы бұта-ағаштарының түр құрамы</i> | 46 |
| Е.Э. Валова, Ц.Д.-Ц. Корсунова | <i>Топырақтың дегидрогеназалық белсенділігіне қорғасын мен кадмийдің әсері</i> | 52 |
| Д.В. Потапов, А.В. Гулаков | <i>Гомель ауданы территориясында тіршілік ететін тышқан тәрізді келіргіштер қоғамдастықтарының құрылымы</i> | 57 |
| Т.А. Аюшина, В.Л. Убугунов, В.И. Убугунова, Б.Ц. Балданов | <i>Селенга орта таулары шұңқырларында (Батыс Забайкалье) галоморфты топырақ таралуының қалыптасуы</i> | 67 |
| Л.Н. Болонева, Л.Л. Убугунов, Е.С. Корнакова, З. Дамдинжавин | <i>Алқаптық жайылымдардың биологиялық өнімділігі және шөптердің химиялық құрамы (Солтүстік Моңғолия)</i> | 75 |

СОДЕРЖАНИЕ

МИКРОБИОЛОГИЯ

- Ц.Д.-Ц. Корсунова, Н.Д. Балданов *Микробиологические показатели и гуминовые кислоты аллювиальных луговых и лугово-болотных почв дельты р. Селенги* 6

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

- Н.Е. Тарасовская, Л.Т. Булжбаева *Новые способы хранения биосубстратов для паразитологических исследований и методы диагностики паразитозов* 12
- Н.Е. Тарасовская, Л.Т. Булжбаева, К.Ш. Селниканова, Г.А. Оразалина *Формирование гигиенических навыков у учащихся подростковых классов при изучении сведений о паразитах в школьном курсе биологии* 21

ФИЗИОЛОГИЯ

- К.С. Жарыкбасова, Б.А. Жетписбаев, Б.М. Силыбаева, А.Ш. Кыдырмолдина, К.А. Тазабаева, М.М. Малик *Реакция Т-системы иммунитета на введение фитопрепарата Эминциум Регеля и экстракта левзеи у экспериментальных животных* 32
- А.Ш. Кыдырмолдина, Б.А. Жетписбаев, А.С. Сайдахметова, А.С. Оразалина *Состояние клеточного иммунитета под воздействием ионизирующих излучений у облученных животных и их потомков 1 поколения* 38

ЭКОЛОГИЯ

- А.Б. Шайхимова, Б.Х. Шаймарданова, Г.Е. Асылбекова, Н.П. Корогод *Видовой состав древесно-кустарниковых насаждений кампуса ПГПИ* 46
- Е.Э. Валова, Ц.Д.-Ц. Корсунова *Влияние свинца и кадмия на дегидрогеназную активность почв* 52
- Д.В. Потапов, А.В. Гулаков *Структура сообществ мышевидных грызунов, обитающих на территории Гомельского района* 57
- Т.А. Аюшина, В.Л. Убугунов, В.И. Убугунова, Б.Ц. Балданов *Формирование и распространение галоморфных почв в котловинах Селенгинского Среднегорья (Западное Забайкалье)* 67
- Л.Н. Болонева, Л.Л. Убугунов, Е.С. Корнакова, З. Дамдинжавин *Биопродуктивность пойменных лугов и химический состав трав (Северная Монголия)* 75

CONTENTS

MICROBIOLOGY

- TS.D.-TS. Korsunova, *Humic acids of alluvial meadow and meadow-marshy soils of the* 6
N.D. Baldanov *Selenga river delta*

PARASITOLOGY

- N.E. Tarassovskaya, *New ways of storing biosubstrates for parasitological studies and* 12
L.T. Bulekbaeva *methods for diagnosis of parasitic diseases*
Н.Е. Тарасовская, *The forming of hygienic practice knowledge for the teenagers in the* 21
Л.Т. Булекбаева, *process of studying the facts about parasites in the school biology*
К.Ш. Селиканова, *course*
Г.А. Оразалина

PHYSIOLOGY

- K.S. Zharykbasova, *Reaction T-Cell immunity to effect of phytopreparations Eminium* 32
B.A. Zhetpisbaev, *Regel and levzei extracts in experimental animals*
B.M. Silybaeva,
A.Sh. Kydyrmoldina,
K.A. Tazabaeva, M.M. Malik
A.Sh. Kydyrmoldina, *State of cellular immunity under exposure to ionizing radiation in the* 38
B.A. Zhetpisbayev, *irradiated animals and their descendants of the first generation*
A.S. Saydahmetova,
A.S. Orazalina

ECOLOGY

- A. Shaihimova, *The species composition of tree's and shrub's plantings of campus* 46
B. Shaimardanova, *PSPI*
G. Assylbekova, N. Korogod
E.E. Valova, *The effect of lead and cadmium dehydrogenase activity of the soil* 52
TS.D.-TS. Korsunova
D.V. Potapov, A.V. Gulakov *The structure of murine rodents' communities dwelling in territory* 57
of the Gomel region
T.A. Ayyushina, V.L. Ubugunov, *Formation and distribution of soil halomorphic in the basin Selenga* 67
V. I. Ubugunova, B.Ts. Baldanov *middle (Western Transbaikalia)*
L.N. Boloneva, L.L. Ubugunov, *Biological productivity of floodplain meadows and chemical* 75
Y.S. Kornakova, *composition of grasses (Northern Mongolia)*
Z. Damdinjaviin

УДК: 631.417

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ГУМИНОВЫЕ
КИСЛОТЫ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ЛУГОВЫХ И ЛУГОВО-БОЛОТНЫХ
ПОЧВ ДЕЛЬТЫ Р. СЕЛЕНГИ**

Ц.Д.-Ц. Корсунова

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ;

Н.Д. Балданов

кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры землестроительства, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова

Аннотация

Каждый тип почвы характеризуется определенными параметрами содержания и состава гумуса, которые зависят от зональных особенностей почвообразования. В пахотных почвах отмечается существенное изменение содержания гумуса и его качественного состава, оказывающее значительное влияние на ход почвенных процессов и, в первую очередь, на гумусообразование и микробиологическую активность.

Устойчивость гумуса аллювиальной луговой и лугово-болотной почв дельты р. Селенги обусловлена структурно-функциональными параметрами гуминовых кислот. Выявлено высокое содержание ароматических фрагментов в составе молекул. Значительная доля реакционно-способных функциональных групп ГК определяет высокую адсорбционную емкость почв. Установлена численность и состав микробоценозов, дана оценка насыщенности почв микроорганизмами.

Ключевые слова: микробиологическая активность, микробоценоз, численность и состав микроорганизмов, аллювиальные почвы, устойчивость гумуса, гуминовые кислоты, функциональные группы, адсорбционная способность

Введение

Микробиологическая активность – важное генетическое состояние почвы, и их роль в почвообразовании определяется экологическими условиями. Поэтому имеется прямая связь биологической активности с факторами почвообразования. Оценка биологической активности почв, состав микробоценозов позволяют системный подход к разработке способов повышения плодородия агрофитоценозов и сохранению биопродуктивности аллювиальных луговых и лугово-болотных почв. Плодородие и экологическая устойчивость почв зависят не столько от количественного содержания органического вещества, сколько от его качественных характеристик. Поэтому вопрос изучения микробиологической активности почв и физико-химических параметров гумусовых веществ в почвах дельты р. Селенги, главной водной артерии оз. Байкал, имеет особую актуальность для оценки их способности к выполнению водоохранных функций.

В связи с этим цель нашего исследо-

вания – дать оценку микробиологической активности почв и выявить структурные особенности гуминовых кислот почв дельты р. Селенги, используя современные не деструктивные методы.

Условия и методы исследования

Поскольку значительные площади дельты р. Селенги заняты аллювиальными луговыми и лугово-болотными почвами, эти типы почв выбраны в качестве объектов исследований. Аллювиальные луговые почвы расположены преимущественно в центральной части поймы р. Селенги и развиваются при нормальном атмосферно-грунтовым увлажнении под луговыми растительными ассоциациями. Почвообразование совершается в основном под влиянием оптимальных для данного района климатических и биологических факторов и не осложняется отложением свежего аллювия.

Лугово-болотные почвы формируются на периферической, периодически затопляемой части дельты в условиях длительного поверхностного и грунтового увлажнения под мезофильной злаковой-осоковой растительностью. Застойное переувлажнение вызвано сезонной мерзлотой, которая является водоупором и существенно снижает температурные показатели.

Основные физико-химические свойства почв изучены общепринятыми методами. Содержание органического углерода – методом Тюрина в модифика-

ции Никитина, азот общий – колориметрическим методом в модификации Соловьевой – Рихтер, групповой и фракционный состав гумуса – методом Тюрина в модификации Пономаревой – Плотниковой.

Препараты гуминовых кислот (ГК) выделены из гумусовых горизонтов исследуемых почв (слой 0–20 см) экстракцией 0,1 н. NaOH по методике Д.С. Орлова – Л.А. Гришиной [6]. Элементный состав ГК исследовали на автоматическом элементном анализаторе CHNS/O PerkinElmer 2400 Series II, содержание кислорода рассчитано по разности. Содержание кислых функциональных групп определяли методом А.Ф. Драгуновой. Спектры ядерно-магнитного резонанса ¹³C-ЯМР были сняты на спектрометре Bruker AM-400 с частотой 100,614 МГц.

Микробиологические исследования проводились по общепринятым методам (Звягинцев и др., 1980). Использовали следующие питательные среды: общее микробное число – МПА; актиномицеты – КАА; грибы – среда Чапека. Интенсивность разложения целлюлозы в природных условиях определялась оптический методом.

Результаты и их обсуждение

Аллювиальные луговые почвы характеризуются средне- и легкосуглинистым гранулометрическим составом, реакция среды слабощелочная. Содержание гумуса в верхнем горизонте составля-

ет 7,0%, азота – 0,33, емкость поглощения – 48,1 мг-экв/100 г почвы, с глубиной эти показатели существенно снижаются. Тип гумуса гуматный, степень гумификации высокая, в составе гуминовых кислот преобладают фракции, связанные с кальцием.

Лугово-болотные почвы супесчаные, реакция среды слабощелочная, емкость поглощения составляет 25,9 мг – экв/100 г почвы. Гумусовый горизонт хорошо развит, содержание гумуса низкое – 4,2%, азота – 0,36, тип гумуса фульватно-гуматный, степень гумификации высокая. Гуминовые кислоты представлены в основном фракциями ГК-2 и ГК-3.

Общее количество фитомассы, ежегодно поступающей в аллювиальную луговую почву, составляет 66,4 ц/га, а коэффициент минерализации составляет 1,32, что указывает на активную деятельность микроорганизмов. Продуктивность лугово-болотных почв значительно выше – 166 ц/га, причем 90% приходится на корневую массу, но активность микрофлоры в этих почвах угнетена избыточным увлажнением, что определяет низкие темпы разложения растительных остатков и величину коэффициента минерализации (0,77) [2]. Микробиологические и биохимические показатели почв, лежащие в основе их потенциального плодородия, значительно ниже, а параметры их колебаний выше по сравнению с аналогичными типами почв других территорий, что предо-

пределяет нестабильный уровень потенциального плодородия. Наряду с общими микробиологическими показателями почв отличия и контрасты параметров почвенного климата отдельных типов почв накладывают специфические особенности на микробиологические процессы, протекающие в этих почвах [3].

Несмотря на разные показатели общей численности микроорганизмов, группового состава и содержания их в гумусе изученных автоморфных и гидроморфных почв, обогащенность их микроорганизмами, по градации Звягинцева (1978), на органических источниках питания оценивается как средняя, на минеральных источниках питания преимущественно бедная и очень бедная (табл. 1).

Таким образом, микробиологическая трансформация органического вещества в исследуемых почвах протекает с разной интенсивностью, что отражается на составе и структурных особенностях гуминовых кислот.

При анализе параметров гуминовых кислот на основе данных элементного состава наиболее информативными показателями являются содержание углерода и величина отношения Н:С, по которым можно судить об интенсивности и глубине процесса гумификации и, как следствие, степени конденсированности молекул ГК (табл. 2).

Высокое содержание углерода (в пересчете на атомные проценты) и узкое отношение Н:С (<1) в полученных пре-

Таблица 1. Численность и состав микробоценозов в почвах, слой 0-20 см (усредненные данные за 3 вегетационных периода)

| Почва | Общее число, КОЕ, $n \cdot 10^n$, 1 г почвы | Бактерии | Актиномицеты | Грибы | КАА МПА | Содержание микроорганизмов в гумусе, млн/г |
|----------------------|--|-------------------|--------------|-------|---------|--|
| | | % от общего числа | | | | |
| Аллювиальная луговая | 8,1 | 46,6 | 52,7 | 0,6 | 1,1 | 115,7 |
| Лугово-болотная | 6,6 | 55,8 | 43,7 | 0,5 | 0,8 | 157,1 |

Таблица 2. Элементный состав гуминовых кислот (среднее при $n = 3$)

| Почва | Содержание, % * | | | | Атомные отношения | | | Степень бензоидности |
|----------------------|-----------------|------------|------------|-------------|-------------------|------|------|----------------------|
| | С | Н | N | O | H:C | O:C | C:N | |
| Аллювиальная луговая | <u>56,2</u> | <u>3,5</u> | <u>3,6</u> | <u>36,7</u> | 0,73 | 0,49 | 17,5 | 37 |
| | 43,9 | 32,4 | 2,5 | 21,2 | | | | |
| Лугово-болотная | <u>53,6</u> | <u>3,7</u> | <u>3,4</u> | <u>39,3</u> | 0,82 | 0,54 | 18,7 | 28 |
| | 41,2 | 33,9 | 2,2 | 22,7 | | | | |

* над чертой – содержание элементов в массовых %, под чертой – в атомных %.

паратах свидетельствует о значительной доле ароматических фрагментов ядра в молекулах ГК исследуемых почв. Это отношение уменьшается с усилением степени гумификации. Расчетная величина степени бензоидности средняя и составляет 37 и 28% в ГК аллювиальных луговых и лугово-болотных почв, соответственно. Более низкие значения этого показателя в последних объясняется тем, что при неустойчивом гидротермическом режиме и низких темпах минерализации легкогидролизуемые компоненты, составляющие периферические алифатические цепи, накапливаются в большей степени, что приводит к относительному снижению доли углерода в составе ГК.

В исследуемых препаратах доля атомов азота незначительная – 2,2–2,5%, как и в растительных остатках [7]. По

содержанию кислорода четких особенностей не выявлено.

Таким образом, гуминовые кислоты исследуемых почв придельтовой части р. Селенги по элементному составу сходны с ГК аналогичных почв Западной Сибири [4].

Количество кислых функциональных групп отражает степень реакционной способности и адсорбционных свойств ГК. Гуминовые кислоты аллювиальной луговой и лугово-болотной почв характеризуются высоким общим содержанием этих групп, которое составляет 775 и 828 мг-экв/100 г соответственно. Значительная часть (504 и 435 мг-экв/100 г соответственно) приходится на карбоксильные группы, что, по данным Л.Н. Александровой [1], характерно для наиболее зрелых ГК черноземов (375–530 мг-экв/100 г).

По результатам ¹³C-ЯМР-спектроскопии ГК аллювиальной луговой и лугово-болотной почв выявлено, что в спектрах доминирует сигнал в области химического сдвига 95–160 ppm, характерный для ароматических структур [3], причем в первом случае его интегральная интенсивность выше. Наряду с этим присутствуют сигналы алифатического углерода в виде менее интенсивных и узких пиков, а также сильные сигналы, относимые за счет углерода карбоксильных групп. Полученные данные хорошо согласуются с элементным составом и величинами отношений Н/С.

Заключение

Выявлено, что показатели общей численности микроорганизмов, группового состава и содержания их в гумусе изученных автоморфных и гидроморфных почв, обогащенность их микроорганизмами, по градации Звягинцева (1978), на органических источниках питания оценивается как средняя, на минеральных источниках питания преимущественно бедная и очень бедная.

Данные элементного состава и спектроскопии ¹³C ЯМР гуминовых кислот аллювиальных луговых и лугово-болотных почв свидетельствуют о высокой консервативности гумуса и, следовательно, устойчивости почвенного покрова к различным воздействиям. Значительная доля реакционно-способных функциональных групп в составе ГК придает почвам высокую адсорбционную способность и является определя-

ющим фактором при рассмотрении их в качестве биогеохимических природных дрен в дельте озера Байкал.

Список литературы

1. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. – Л.: Наука, 1980. – 286 с.
2. Калабин Г.А. Количественная спектроскопия ЯМР природного органического сырья и продуктов его переработки / Г.А. Калабин, Л.В. Каницкая, Д.В. Кушнарв. – М.: Химия, 2000. – 498 с.
3. Кленов Б.М. Устойчивость гумуса автоморфных почв Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 380 с.
4. Корсунова Ц.Д.-Ц. Групповой состав микробного ценоза луговых почв дельты реки Селенга // Плодородие. – 2011. – №6. – С. 28-29.
5. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты и общая теория гумификации. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.
6. Орлов Д.С. Практикум по химии гумуса. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 156 с.
7. Чимитдоржиева Г.Д. Гумус холодных почв: Экологические аспекты. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990. – 145 с.

Селенга өзенінің сағасындағы аллювиальді жайылымдық және жайылымдық-батпақтық топырақтардың микробиологиялық көрсеткіштері мен гумин қышқылдары

Корсунова Цыпилма Даши-Цыреновна, биология ғылымдарының докторы, аға ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым Академиясы Сібір бөлімі Жалты және эксперименталдық биология институты, Улан-Удэ қаласы, Ресей

Балданов Нимбу Доржигжапович, биология ғылымдарының докторы, аға ғылыми қызметкер, В.Р. Филиппов атындағы Бурят мемлекеттік ауыл шаруашылық академиясы, Улан-Удэ қаласы, Ресей

Аңдатпа

Топырақтың әрбір типі топырақ түзілудің зоналық ерекшеліктерінен тәуелді болатын гумустың болуы мен құрамының белгілі бір параметрлерімен сипатталады. Егістік топырақтарда топырақ процесінің жүруіне, ең алдымен, гумус түзілуіне және микробиологиялық белсенділікке маңызды әсер ететін гумустың болуы мен оның сапалық құрамындағы айтарлықтай өзгерістер белгіленеді.

Селенга өзенінің сағасындағы аллювиальді жасайлымдық және жасайлымдық-батпақтық топырақтардың гумусының тұрақтылығы гумин қышқылдарының құрылымдық-функционалдық параметрлеріне тәуелді болады. Молекулалардың құрамында ароматтық фрагменттердің жоғары болуы анықталды. Гумин қышқылдарының реакциялық-қабілетті функционалдық топтарының басым бөлігі топырақтардың жоғары адсорбциялық көлемін анықтайды. Микробиоценоздар құрамы мен саны анықталып, топырақта микроағзалар бар болуы мәлішері анықталды.

Басты сөздер: микробиологиялық белсенділік, микробиоценоз, микроағзалардың саны мен құрамы, аллювиальді топырақ, гумустың тұрақтылығы, гумин қышқылдары, функционалдық топтар, адсорбциялық қабілет.

Humic acids of alluvial meadow and meadow-marshy soils of the Selenga river delta

TS.D.-TS. Korsunova, Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude

N.D. Baldanov, Buryat State Agricultural Academy, Ulan-Ude

Resume

Each soil type is characterized by certain parameters of the content and composition of humus, which depend on the zonal features of soil formation. There is a significant change in the content of humus and its qualitative composition in arable soils, it has a significant influence on the course of soil processes and, above all, on the humification and microbiological activity.

Humus stability in alluvial meadow and meadow-marshy soils of the Selenga river delta is caused by structural and functional parameters of humic acids. High amount of aromatic fragments as a part of molecules is revealed. The considerable share of reactionary-capable functional groups defines high adsorption capacity of the soils.

Keywords: alluvial soils, humus stability, humic acids, functional groups, adsorption capacity

**НОВЫЕ СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ БИОСУБСТРАТОВ
ДЛЯ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПАРАЗИТОЗОВ**

Н.Е. Тарасовская

доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии Павлодарского государственного педагогического института, г. Павлодар, Казахстан

Л.Т. Булекбаева

кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии Павлодарского государственного педагогического института, г. Павлодар, Казахстан

Аннотация

В статье авторов приводятся новые данные по способам хранения биосубстратов и методы диагностики паразитозов. В качестве консервантов биоматериала, таких как фекалии, мокрота, желудочно-кишечное содержимое, образцы паренхиматозных органов и мышечных тканей любых животных и др. авторы предлагают антифриз и тосол. Эти же растворы обладают по сравнению с ранее действующим рядом преимуществ, это устранение запахов, как консерванты тормозят развитие всех инвазионных элементов паразитов и размножение микроорганизмов, обеспечивая дезинфекцию и дезинвазию материала. Предлагаемые консервирующие среды доступны, широко используются для технических и хозяйственно-бытовых целей, в любых условиях – лабораторий, животноводческих хозяйств, в экспедиционно-полевых выездах можно использовать, единственное, что необходимо помнить, это плотные пробки для герметичности с целью устранения улетучивания жидкости.

Ключевые слова: биосубстрат, способы хранения, консерванты, антифриз, тосол, дезинфекция, дезинвазия.

Существует множество паразитологических методов в диагностике гельминтозов и протозоозов. Общепринятыми методами в диагностике гельминтозных заболеваний являются флотационные методы Фюллеборна, Котельникова и Хренова, методы Калантарян, методы седиментации по Демидову, Котельникову и Хренову, комбинированные методы по Дарлингу, Щербовичу или Котельникову и Хренову [1–2].

Но каждый из этих методов наряду с достоинствами имел и ряд недостатков. Требовалось время для диагностики от 30 минут и более, причем не всегда они выдают истинную картину содержания паразитов в пробе, нами была поставлена задача найти средства, ускоряющие диагностику и повышающие достоверность нахождения яиц гельминтов и простейших, а также изыскать возможность повторной диагностики проб на гельминтозы и протозоозы, спустя продолжительное время – один месяц и более, что необходимо при возникновении спорных ситуаций в постановке диагноза. Данную задачу нам удалось пол-

ностью выполнить. Для этого мы использовали метод Фюллеборна с пробами фекалий, помещенных в растворах тосола или антифриза (плотность 1085–1065).

Для ускорения постановки диагноза на паразитозы мы предлагаем метод закручивания (по Шульману) в модификации (Тарасовской, Булекбаевой и Тахинова). Данный метод совершенно новый, и готовятся материалы для подачи на изобретение [3].

Одним из новых сторон предлагаемых методов с использованием тосола и антифриза является их высокая способность к консервированию пробы и флотационные свойства, т.е., поместив пробы фекалий разных животных простым размешиванием через сутки или сразу же используя растворы тосола или антифриза, можно судить о наличии или отсутствии паразитов. Одновременно они являются прекрасными консервантами, устраняя запахи и сохраняя возбудителей паразитозов без изменения, даже по прошествии длительного времени, в наших опытах более года.

Задачей изобретения является расширение арсенала консервирующих средств для хранения копрологического материала и других биосубстратов (матрикса кишечного содержимого, мокроты, кусочков тканей паренхиматозных органов) с увеличением длительности и надежности хранения в любых условиях, при доступности консервирующего средства, расширении круга сохраня-

емых биосубстратов и инвазионных элементов паразитов, достижении просветляющего эффекта для нативного исследования паразитологического материала (просмотра нативного мазка).

Для решения поставленной задачи предлагается использование в качестве консервирующей среды для копрологического материала антифриза, представляющего собой 60%-ный водный раствор этиленгликоля с другими технологическими добавками (СТО 63252493–001–2011).

Технический результат, обеспечиваемый изобретением, выражается в следующем:

1) Доступность предлагаемой консервирующей среды, широко используемой для технических и хозяйственно-бытовых целей, в любых условиях – лабораторий, животноводческих хозяйств, в экспедиционно-полевых выездах.

2) Хорошая консервирующая способность среды, позволяющая длительно и надежно сохранять любые инвазионные элементы во многих биосубстратах (яйца и личинки гельминтов, ооцисты эймерий, инцистированные формы саркодовых и жгутиконосцев, личинки желудочных оводов – в фекалиях, мокроте, желудочно-кишечных матриксах, кусочках тканей).

3) Неиспаряющийся основной компонент предлагаемой технической жидкости – этиленгликоль, позволяющий надежно сохранять биосубстраты без высыхания даже в негерметичной посуде.

4) Отсутствие запахов и летучих компонентов в самой консервирующей жидкости, исключающей аспирационное попадание консерванта в организм.

5) Консервирующая жидкость аннулирует все запахи от фекалий и других неприятно пахнущих биосубстратов.

6) Консервант тормозит развитие всех инвазионных элементов паразитов и размножение микроорганизмов, обеспечивая дезинфекцию и дезинвазию материала.

7) Консервирующая жидкость не приводит к деформации инвазионных элементов и фрагментов паразитов, не затрудняя дифференциальную диагностику по пропативным стадиям в фиксируемом материале.

8) Антифриз обладает просветляющими свойствами благодаря физико-химическим свойствам этиленгликоля, обеспечивая возможность непосредственного исследования консервированных материалов в нативных мазках, без использования дополнительных просветляющих средств. К тому же, в отличие от глицерина, этиленгликоль и его водная композиция в антифризе не приводят к осмотической деформации просветляемых объектов, даже временной.

9) Высохшие фекалии быстро размягчаются в консервирующей жидкости и образуют удобную для исследования консистенцию.

10) Для надежной консервации фекалий и другого паразитологического материала требуется минимальный объ-

ем фиксирующей жидкости (при соотношении 1:1), что обеспечивает не только экономию консерванта, но и удобство хранения и транспорта материала.

11) Копрологический материал может быть исследован на наличие яиц гельминтов и других инвазионных элементов паразитов с обогащением – при возможности использования любых солевых растворов с высокой плотностью.

Фиксируемый биологический субстрат (фекалии, рвотные массы, мокрота, матрикс желудочно-кишечного тракта) помещается в антифриз в объемном соотношении сохраняемого материала и консерванта 1:1. Законсервированный таким образом материал хранится до исследования.

Аналогичными свойствами обладает и тосол. Есть небольшая разница в плотности и в составе. Тосол представляет собой водный раствор этиленгликоля с алифатическими спиртами с другими технологическими добавками (ТУ 2422–006–12190158–2013).

Технический результат, обеспечиваемый изобретением, выражается в следующем:

1) Пригодность для хранения любых биологических материалов, могущих содержать инвазионные элементы паразитов (фекалии, рвотные массы, матрикс полых органов, образцы тканей).

2) Доступность предлагаемой консервирующей жидкости, облигатно используемой для работы автотранспорта и имеющейся в распоряжении в любых

условиях, в том числе экспедиционно-полевых.

3) Безупречная консервирующая способность среды, позволяющая в течение длительного времени и при небольшом объеме фиксатора сохранять любые биологические субстраты – фекалии, мокроту, желудочно-кишечное содержимое, образцы паренхиматозных органов и мышечных тканей любых животных – с полной сохранностью всех инвазионных элементов и даже микрофлоры.

4) Предупреждение полного высыхания консерванта и материала даже в неплотно закрытой посуде (так как основной компонент – этиленгликоль, а также мало испаряющиеся высшие алифатические спирты).

5) Отсутствие запахов и минимум летучих компонентов в самой консервирующей жидкости, благодаря чему аспирационное попадание компонентов фиксатора в организм отсутствует или минимально.

6) Устранение всех неприятных запахов от любых биологических субстратов, в том числе фекалий и матрикса желудочно-кишечного тракта.

7) Предотвращение развития всех инвазионных элементов паразитов и размножение микроорганизмов, что обеспечивает дезинфекцию и дезинвазию материала и эпидемиологическую безопасность для работающих.

8) Фиксатор в любой концентрации и любом соотношении с консервируемым материалом не приводит к дефор-

мации инвазионных элементов и фрагментов паразитов, обеспечивая правильную дифференциальную диагностику гельминтозов и протозоозов и возможность изучения морфологии любых ларвальных стадий.

9) Тосол обладает просветляющими свойствами благодаря содержанию значительной концентрации этиленгликоля – двухатомного спирта с оптической активностью. Это дает возможность исследования консервированных материалов в нативных мазках и на компрессорных стеклах без использования дополнительных просветляющих средств. Имеющееся в тосоле сочетание двухатомных и одноатомных спиртов не приводит к осмотической деформации и искажению просветляемых объектов.

10) Высохшие фекалии и другие биологические материалы быстро размягчаются в консервирующей жидкости, обеспечивая удобную для исследования консистенцию.

11) Для надежной консервации любого биологического субстрата, даже с высоким микробным обсеменением, требуется минимальный объем фиксатора (при соотношении 1:1), что обеспечивает не только экономию достаточно дорогостоящего консерванта, но и удобство хранения и транспорта материала в выездных условиях.

12) Копрологический материал может быть исследован на наличие яиц гельминтов и других инвазионных элементов паразитов методом обогащения с

использованием любых солевых растворов. Для мышечных тканей и кусочков паренхиматозных органов облегчается компрессорное исследование – благодаря мягкой консистенции и прозрачности материала.

Использование консервирующей среды осуществляется следующим образом. Фиксируемый биологический субстрат (кусочки тканей и органов, фекалии, рвотные массы, мокрота, матрикс желудочно-кишечного тракта) помещается в тосол в объемном соотношении сохраняемого материала и консерванта 1:1. Законсервированный таким образом материал хранится до исследования в течение длительного времени. В наших примерах очень хорошо сохранены и пробы фекалий собак, больных токсокарозом, спустя год при проведенной ис-

следований проб яйца токсокар остались без изменения (фото 1).

Как видно из фотоснимков, новыми методами исследованы представители разных групп паразитов. Так, на фото 1 четко видны контуры яиц токсокары, выделенные от бульдога, фото 2 амеба относится к простейшим, яйца стронгилят, представленные на фото 3, относятся к круглым червям, эймерий голубя на фото 4 относится к простейшим, на фото 5 изображены представители арахнозов-чесоточные клещи.

То есть разные группы паразитов, простейшие, яйца гельминтов, клещи, как видно из фотоснимков, сохранены очень хорошо вне зависимости от времени взятия пробы и сезона года.

Обобщая изложенное, мы делаем следующий вывод: при взятии проб фека-

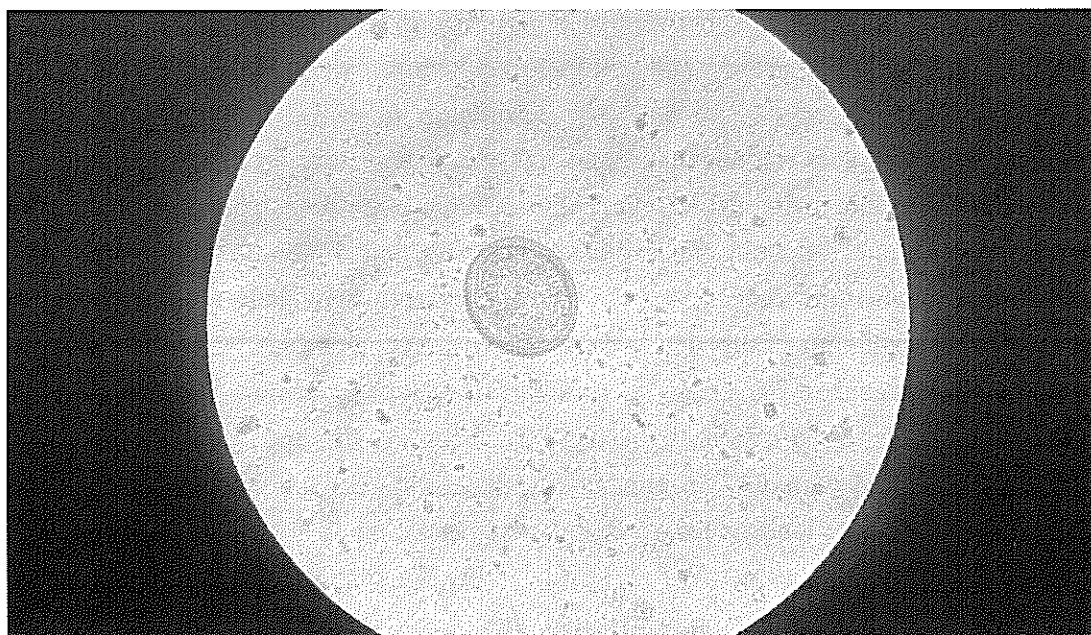
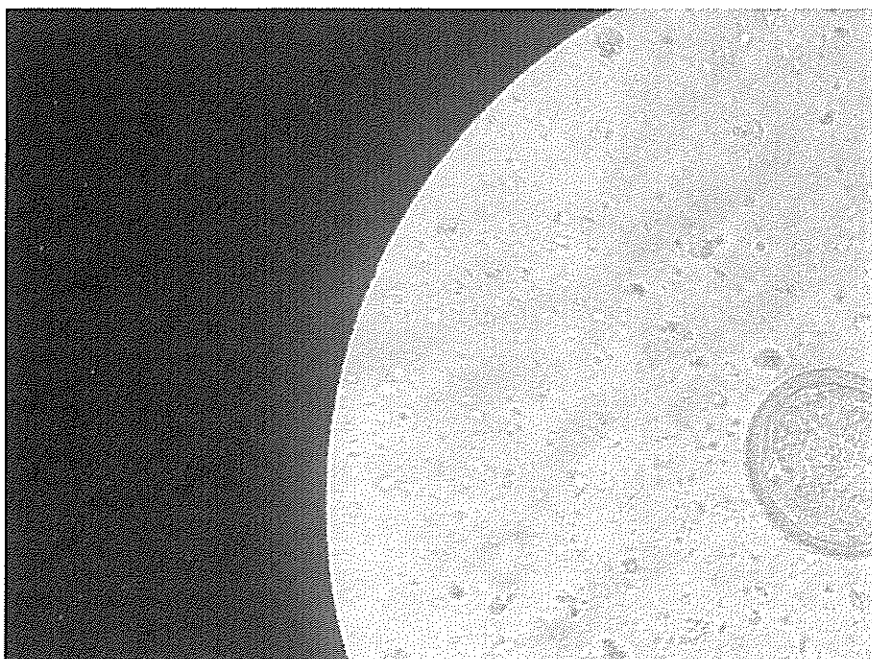
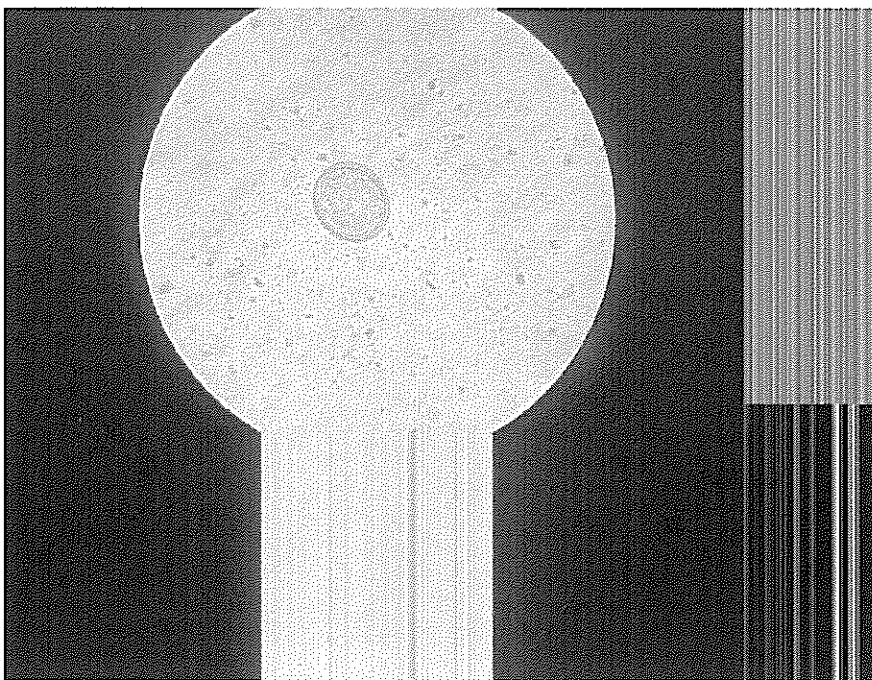


Фото 1. Яйцо токсокары (проба фекалий собаки-бульдога в растворе тосола). Исследования проведены в ноябре 2014 г., год спустя после взятия пробы у собаки.



*Фото 2. Амеба, выделенная от ворон (проба фекалий вороны в растворе тосола).
Исследования проведены 6 месяцев спустя после взятия пробы (октябрь 2014 г.)*



*Фото 2. Яйца стронгилят от лошадей (проба фекалий в растворе антифриза).
Исследования проведены 6 месяцев спустя после взятия пробы (ноябрь 2014 г.)*

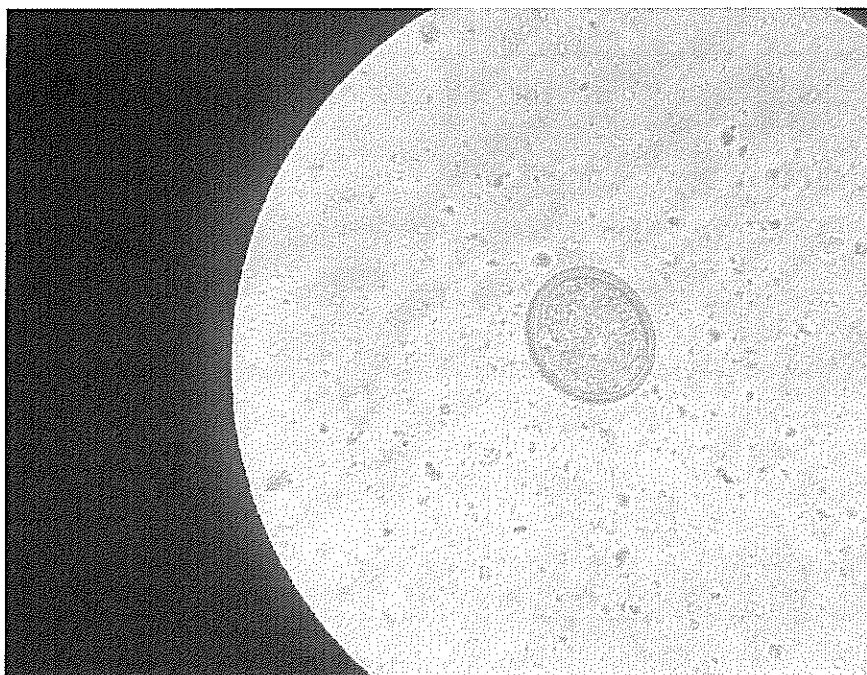
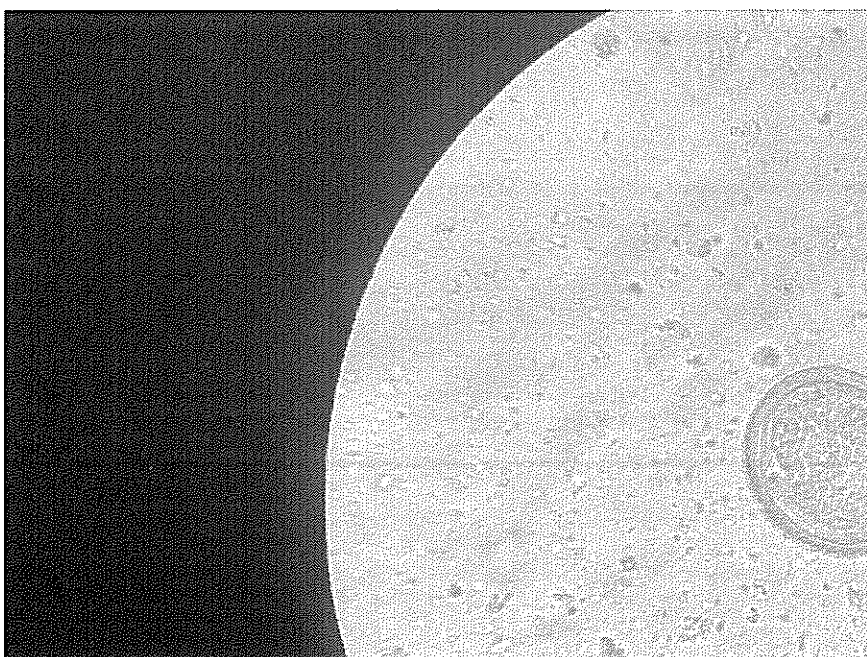


Фото 3. Эймерий голубя вида Eimeria columbarum (ноябрь 2014 г.)



*Фото 4. Чесоточный клещ, выделенный от ежа
(в растворе тосола после 4-х месяцев со дня взятия пробы) (ноябрь 2014 г.)*

лии от животных на одно исследование рекомендуем использовать на 15–20 г пробы объем раствора тосола или антифриза, который примерно равен весу фекалий, т.е. 15–20 мл, одновременно данный раствор служит и консервирующим средством, и флотационным, по прибытию в лабораторию можно исследовать методом Шульмана в предлагаемой нами модификации. В качестве консервантов раствора тосола или антифриза можно рекомендовать для любых видов биосубстратов, как изложено выше, это фекалии, мокрота, желудочно-кишечное содержимое, образцы паренхиматозных органов и мышечных тканей любых животных – с полной сохранностью всех инвазионных элементов и даже микрофлоры.

Список литературы

1. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / Под ред профессора Кадырова Н.Т. – Астана, 2000. – 560 с.
2. Есімбек Ж.М. Арахноэнтомология. – Новосибирск: 2002. – Б. 152–160. – Б. 3–37.
3. Тарасовская Н.Е., Булекбаева Л.Т. К проблеме техники безопасности при работе с паразитологическим материалом // Материалы международной научно-теоретической конференции «Актуальные проблемы гигиены, санитарии, эпидемиологии», Туркестан, Международный Казахско-турецкий университет им. Кожы Ахмета Ясауи, 28–29 ноября 2013 г. – Туркестан, 2013. – С. 294–298.

Паразитологиялық зерттеулер және паразитоздарды анықтау үшін биосубстратты жаңа әдістермен сақтау

Н.Е. Тарасовская

биология ғылымдарының докторы, жалпы биология кафедрасының профессоры, ПМПИ, Павлодар қаласы, Қазақстан

Л.Т. Бөлекбаева

биология ғылымдарының кандидаты, жалпы биология кафедрасының доценті, ПМПИ, Павлодар қаласы, Қазақстан.

Аңдатпа

Авторлардың мақаласында паразитологиялық зерттеулер және паразитоздарды анықтау үшін биосубстратты жаңа әдістермен сақтау жайында айтылады. Биоматериалды мысалы нәжісті, қақырықты, ас-қорыту жүйенің ішіндегі заттың, әр түрлі жануарлардың бұлшық ет және паренхиматозды мүшелерінің сынамасын сақтау үшін тосол және антифризды ұсынады. Осы ерітінділер бұрынғы қолданылғандармен салыстырғанда едәуір жоғары, олар жағымсыз иісті жояды, ал консервант ретінде барлық тоғышарлардың инвазиялық элементтерін жояды және микроорганизмдердің көбеюін, сол себептен заттарды дезинфекциялайды және дезинвазиялайды. Ұсынылып отырған консервіленуге қолданылатын орталарды оңай табуға болады, олар кеңінен техникалық және тұрмыстық шаруашылық мақсатта қолданылады және далалық-экспедициялық жағдайда да қолданылады, бірақ естен шығармау керек, буланып кетпеу үшін тығыз қақпағы бар ыдыста сақтау қажет.

Кілтті сөздер: биосубстрат, сақтау әдістері, консерванттар, антифриз, тосол, дезинфекция, дезинвазия.

New ways of storing biosubstrates for parasitological studies and methods for diagnosis of parasitic diseases parenchymatous organs and muscle tissues of any animal and others, the authors suggest antifreeze and antifreeze. These mortars are compared with the previously existing number of advantages, it is the elimination of odors, as preservatives inhibit the development of all parasitic elements parasites and reproduction of microorganisms, providing disinfection and desinvasion material. The proposed preserving the environment is available, widely used for commercial and household purposes, laboratories, livestock farms, in the forwarding field trips can be used, the only thing you need to remember is dense tube to seal it to eliminate the escaping fluid.

N.E. Tarassovskaya

Doctor of biological sciences, professor of common biology department of Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, Kazakhstan.

L.T. Bulekbaeva

candidate of biological sciences, associate professor director of common biology department of Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, Kazakhstan.

Summary

In the article authors provides new data storage methods biosubstrates and methods for diagnosis of parasitic diseases. As preservatives biomaterial, such as faeces, sputum, gastric-intestinal content samples

Keywords: biosubstrate, preservatives, storage methods, antifreeze, antifreeze, disinfection, desinvasion.

УДК 371.38

**ФОРМИРОВАНИЕ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НАВЫКОВ У УЧАЩИХСЯ
ПОДРОСТКОВЫХ КЛАССОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СВЕДЕНИЙ
О ПАРАЗИТАХ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ**

Н.Е. Тарасовская

доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии Павлодарского государственного педагогического института, г. Павлодар, Казахстан

Л.Т. Булекбаева

кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии Павлодарского государственного педагогического института, г. Павлодар, Казахстан

К.Ш. Селиканова

учитель биологии Мичуринской СОШ Павлодарского района, Казахстан

Г.А. Оразалина

учитель высшей категории СОШ №23, г. Павлодар, Казахстан

Аннотация

Описываются основные проблемы эмоционального восприятия сведений о паразитах в школьном курсе биологии учащимися подростковых классов. Ставятся основные задачи гигиенического воспитания и формирования функциональной грамотности при изучении паразитических организмов. В качестве эффективных форм учебно-воспитательной работы предлагаются ситуативные задания и сценические деловые игры, ранее разработанные одним из соавторов.

Ключевые слова: паразит, школа, подросток, гигиеническое воспитание.

Изучение беспозвоночных животных в школьном курсе биологии неизбежно сопровождается получением сведений о паразитических организмах, прежде всего о практически значимых паразитах человека и домашних животных. Чаще всего такие сведения вызывают негативное эмоциональное восприятие у учащихся – брезгливость или даже па-

нический страх. Между тем знания о паразитах должны стать источником гигиенического воспитания и формирования соответствующих компетенций у учащихся, а отрицательные эмоции в этом случае – плохой помощник.

По нашему мнению, для организации правильного восприятия базовых знаний по паразитологии, формирования адекватного отношения к паразитизму как обычному природному явлению, воспитания бытовых гигиенических навыков у учащихся нужно шире использовать ситуативный материал (в том числе обсуждение реальных ситуаций и решение ситуативных задач), а также вносить элементы театральной педагогики на уроках и внеклассных воспитательных мероприятиях – например, в виде деловых сценических игр.

Н.Е. Тарасовская с соавт. [1] ранее практиковала использование ситуативного материала для преподавания паразитологии в профильных вузах и коллед-

жах. Но многие из приведенных ситуативных заданий опираются на сведения из школьного курса биологии и вполне могут быть использованы на уроках. Приведем примеры таких творческих и ситуативных заданий, которые могут быть использованы на уроках и внеклассных мероприятиях.

1. Всегда ли верно утверждение, что волки и другие хищники – санитары леса?

Предполагаемый ответ. Хищные млекопитающие благодаря облигатным трофическим связям с видами-жертвами являются диссеминаторами многих видов цестод-циклофиллидей, в том числе опасных для человека и домашних животных (однокамерный и многокамерный эхинококк, мозговой ценур). В организме жертв (копытных, грызунов) развивается личиночная стадия, которая попадает в кишечник хищника и превращается в половозрелую ленточную форму. Яйца цестод попадают во внешнюю среду с фекалиями хищников, а в организм животных-фитофагов – с травой.

2. Фермер и рыбак встретились в клинике: первый перенес операцию по поводу эхинококкоза, второй проходил курс лечения от описторхоза. Фермер сказал, что заразился от своей собаки, рыбак уверял, что получил описторхоз от своего кота. Присутствовавший при разговоре третий собеседник сказал, что один из них не прав. Кто именно?

ПО. Фермер мог заразиться эхинококкозом от своей собаки, в кишечнике

которой локализовались ленточные стадии эхинококков. Яйца цестод попадали на шерсть животного, а при контакте с такой собакой и несоблюдении гигиены – в организм человека (где в органах грудной или брюшной полости образовали личиночную стадию). Фермер мог умышленно подкармливать собаку непригодными в пищу внутренностями овец, к тому же собака могла заразиться при поедании трупа или внутренностей животных от других владельцев (особенно если содержалась не на цепи, а вольно, при отаре). Рыбак не мог заразиться от своего кота, даже если подкармливал его сырой речной рыбой. Яйцо описторха не инвазионно для человека и других животных: оно должно пройти все стадии от мирацидия до метацеркарии (инвазионная стадия), а это осуществляется только в водной среде. Заражение человека и домашних плотоядных возможно только через речную рыбу – сырую или с недостаточной термической обработкой.

3. В кале пациента обнаружили единичные яйца фасциол. Врач посоветовал хотя бы несколько дней не употреблять блюда из говяжьей печени и сдать анализы повторно. Они оказались отрицательными. В чем дело?

ПО. В данном случае яйца фасциол оказались транзитными и не живыми. Они попали в кишечный тракт человека при употреблении говяжьей печени или продуктов и полуфабрикатов из нее (зельц, ливерная колбаса и др.) и транзи-

том прошли через кишечник. Яйца были не живыми ввиду термической обработки этих продуктов. Кроме того, даже при попадании живых яиц из печени скота в кишечник человека заражения фасциолезом не произойдет: инвазионной стадией является адолескария, а ее попадание возможно только при питье сырой воды. В этом плане печень скота, обсемененная яйцами фасциол, безопасна для человека, но может послужить поводом для гипердиагностики фасциолеза по транзитным яйцам.

4. Охотник, ходивший с таксой на норного зверя, перенес операцию по поводу альвеококкоза. Альвеококкоз обнаружили и у его собаки при копрологическом обследовании. Охотник уверял, что он и его собака заразились от лисицы. Так ли это? Каким путем в действительности могла произойти инвазия собаки и владельца?

ПО. Сам охотник мог заразиться как от собаки, так и от трофейной лисицы – во время переноски трофея, снятия шкурки и др. контактов. Собака же могла получить ленточную стадию альвеококкоза только при поедании грызунов (полевок, песчанок): либо без ведома хозяина, либо же владелец не препятствовал этому, поскольку не считал грызунов источником альвеококкоза для плотоядных.

5. Домохозяйка резала хлеб на той же доске, на которой разделывала сырую рыбу. Когда у всей семьи обнаружили описторхоз, она была уверена, что все заразились от соседа-рыбака. Так ли это?

ПО. заражение описторхом от другого человека или инвазированного животного невозможно – яйца трематоды не инвазионны. Но в семье, где для резки всех продуктов использовалась только одна доска, на ней после разделки рыбы могли оставаться метацеркарии описторхов. А они попадали в кишечник и затем в желчные ходы через хлеб, фрукты и другие продукты, которые резали на той же доске и не подвергали термической обработке. Вот почему в любой семье должны быть, как минимум, две разделочных доски: одна – для мяса и рыбы, другая – для продуктов, не подвергающихся термической кулинарной обработке (хлеб, сладости, фрукты, свежие овощи для салатов).

6. Могут ли человек или домашние плотоядные заразиться печеночным сосальщиком от сырой говяжьей печени?

ПО. Даже живые и неповрежденные яйца печеночного сосальщика не являются инвазионными ни для человека, ни для одного вида животных. Домашние плотоядные этим паразитом не заражаются, болеют только крупный и мелкий рогатый скот, пантовые олени, верблюды, лошади, ослы, свиньи.

По нашему мнению, важным средством гигиенического воспитания учащихся являются ролевые и организационно-деятельностные игры, проводимые на уроках или специально запланированных классных часах. Н.Е. Тарасовская и Г.А. Оразалина [2] разработали немало простых и интересных игро-

вых сценариев, изложенных ими в своем учебном пособии. Приведем два из них, которые мы практиковали в школе.

*Организационно-деятельностная игра
«ПРИРОДНООЧАГОВЫЕ БОЛЕЗНИ
ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ»
(проводится в форме «круглого сто-
ла» или конференции)*

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЛИЦА: санитарный врач, инфекционист, гастроэнтеролог, эколог (гельминтолог), ведущий, корреспонденты.

ВЕДУЩИЙ: Наша сегодняшняя встреча посвящена актуальной проблеме – природноочаговым заразным заболеваниям, распространенным в Павлодарской области, их лечению и профилактике. Мы пригласили специалистов – медиков и биологов, чтобы обсудить меры профилактики опасных заболеваний и контроль за их природными очагами. Ведь наверняка не все жители города и области знают, каких болезней и в каких именно районах следует опасаться. И поэтому, думаю, для всех будет полезна информация, которую подготовили для нас работники санэпидемстанции.

САНИТАРНЫЙ ВРАЧ: Прежде всего необходимо дать понятие, что же такое пригодный очаг заболевания: это территория, на которой имеются все условия для выживания, развития и циркуляции возбудителя болезни; следовательно, болезни, приуроченные к определенным ландшафтам, будут называться природноочаговыми.

Из природноочаговых инфекций в Павлодарской области распространена туляремия. Ее резервентами и диссеминаторами (распространителями) являются мелкие грызуны – мыши, полевки, хомячки. Человек может заразиться как при контакте с больными, так и с грызунами (в том числе через поврежденные мышами продукты). Болезнь проявляется увеличением лимфатических узлов. Иммуитет после перенесенного заболевания довольно длительный (несколько лет). Прививки в природном очаге заболевания взрослому человеку следует делать раз в 5 лет – это обеспечит стойкий иммунитет и предохранит от болезни. Во влажных местах, вблизи водоемов, могут возникать небольшие очаги лептоспироза.

Наиболее распространенный природноочаговый гельминтоз – описторхоз: им могут заразиться все, кто употребляет недостаточно проваренную и просоленную рыбу – не только из реки Иртыш, но и из притоков и старичных озер. Наибольшее количество метацеркариев кошачьей двуустки обычно находится в спинке рыбы. При поедании сырых рыбных отходов заражаются и домашние животные – кошки, собаки. Однако владельцам домашних плотоядных следует знать, что животные не могут стать источником описторхоза для людей; в равной мере этим паразитом не заражаются и при питье сырой воды. Единственный путь заражения человека – употребление недостаточно обработанной ры-

бы, и, кстати, отмечено, что соль губит метацеркарии не хуже, чем термическая обработка.

В Иртышском и Баянаульском районах Павлодарской области, отличающихся достаточно влажным климатом, существуют многочисленные природные очаги однокамерного и многокамерного эхинококкоза: у первого личинки паразитируют в печени, легких, полости тела овец и скота; у второго – у грызунов; однако источником заражения человека служат только хищные млекопитающие, в кишечнике которых паразитирует ленточная стадия эхинококков. Яйцо паразита, попав в кишечный тракт, мигрирует по кровяному руслу, а затем в печени или легких развивается личинка, причем у однокамерного эхинококка она может быть очень крупной (размером от голубинового яйца до головы). Вылечить человека можно только путем операции, а запущенная болезнь может даже послужить причиной смерти. Эхинококкозами наиболее часто заражаются работники звероферм, охотники, скорняки (при обработке шкур корсаков, лисиц, волков), но в неблагополучном по этой болезни районе даже несоблюдение гигиены после контакта с домашними животными – кошками и собаками – достаточно опасно.

В последние годы в Павлодарской области часто отмечаются случаи трихинеллеза. Природные очаги этого заболевания поддерживают всеядные виды и животные, питающиеся падалью (это

могут быть крысы, землеройки, медведи, барсуки, нутрии, свиньи), поскольку инвазия возможна лишь при поедании мяса, содержащего личинки. Случаи заражения человека связаны с недостаточным контролем в торговле и общественном питании, а также употреблением в пищу собачьего мяса – явно в связи со снижением уровня жизни. Личинки будут находиться в мышцах человека не один десяток лет, и единственное лечение – это снижение воспалительных и аллергических реакций.

Меры профилактики наших природноочаговых болезней, как видим, не сложны и не выходят за рамки гигиены повседневного быта. Ведь лучше не лениться хорошо проварить и прожарить рыбу и мясо (кстати, купленные не на сомнительных задворках рынка), тщательно вымыть руки после ухода за собакой (особенно охотничьей), чем потом долго лечиться или даже попасть на операцию.

ВРАЧ-ГАСТРОЭНТЕРОЛОГ: Та непреложная истина, что болезнь легче предупредить, чем вылечить, в полной мере касается описторхоза. По данным патологоанатомических вскрытий судмедэкспертизы, едва ли не каждый взрослый павлодарец заражен хотя бы 1–2 описторхами. А диагностика описторхоза затруднена по нескольким причинам. Во-первых, описторх живет очень долго, и при хроническом течении описторхозной болезни возможны длительные ремиссии (затухания), при ко-

торых паразит не дает яиц. Во-вторых, 1–2 сосальщика могут как не вызывать у человека типичных жалоб, так и давать слишком мало яиц. В-третьих, при описторхозе идет застой желчи (дискинезия желчевыводящих путей), а значит, яйца паразита не выходят в кишечный тракт и не выявляются ни при анализе кала, ни при зондировании. В-четвертых, у описторха известна сезонность выделения яиц: максимум – ранней весной, минимум – в конце лета и осенью. Наиболее надежным методом обследования является анализ крови, основанный на обнаружении антител к гельминту. Описторх – один из самых длительно живущих гельминтов: считается, что в отдельных случаях сосальщик может прожить 20–40 лет. Однако, если человек часто болеет и употребляет много антибиотиков, уже через 5–7 лет гельминт стареет и отходит. Описторхоз ухудшает пищеварение, создает угрозу закупорки желчных ходов, осложняет течение других заболеваний. При описторхозе ни в коем случае не следует заниматься самолечением: противоглистных таблеток в продаже много, но очень немногие из них действуют на описторхов. И, таким образом, можно употребить много бесполезных, но токсичных для организма лекарств.

ИНФЕКЦИОНИСТ: Число случаев туляремии в Павлодарской области в последние годы значительно снизилось: с одной стороны, за счет прививок, с другой – контроля за численностью гры-

зунов, в первую очередь лесной мыши, обыкновенной и красной полевок, водяной крысы. Да и само течение болезни стало уже далеко не таким, как несколько десятилетий назад: она протекает мягче, менее остро, а легкие случаи даже почти не вызывают жалоб. Тем не менее борьба с грызунами и санитарно-просветительная работа не снимаются с повестки дня.

Мне нередко задают вопросы о клещевом энцефалите и опасности укусов клещей в Павлодарской области. Поспешу успокоить: это заболевание у нас не актуально – большинство районов Павлодарской области не энцефалитные. Другое дело, что укусы клещей часто являются источником пироплазмоза (ложной желтухи) собак и скота: у животных появляется кровь в моче, вялость, судороги, желтые белки глаз. Но для человека не опасны ни укус клеща, ни тем более – заболевшая собака или корова: эта болезнь поражает исключительно животных, и путь передачи – только кровяной.

ЭКОЛОГ (ГЕЛЬМИНТОЛОГ): Существование на той или иной территории природных очагов заболевания предопределяется биологическими особенностями возбудителей. В частности, почему распространение однокамерного и многокамерного эхинококкоза ограничено влажными районами? Ведь мыши, лисицы, волки, собаки, скот и дикие копытные есть везде. Но, оказывается, яйца, выделенные с фекалиями хищни-

ков, сохраняются до попадания в промежуточного хозяина только во влажных условиях. А цикл описторха еще сложнее, чем эхинококка: яйцо выходит в воду, где из него появляется личинка с ресничками – мирацидий, проникающий в моллюсков рода Битиния – первых промежуточных хозяев. Там развиваются два поколения личинок, размножающихся партеногенетически. Из моллюска выходят хвостатые личинки – церкарии, активно проникающие в рыбу, а уже в мышцах рыб формируются метацеркарии – личинки, заразные для человека и животных. Значит, для распространения описторхоза недостаточно лишь водоема, рыбы и ее потребителей – нужны моллюски именно рода Битиния – ни в каких других личинки развиваться не будут.

Одно время у нас пытались ставить вопрос о полном уничтожении (девакации) наиболее опасных видов гельминтов (подобные идеи высказывал в молодости академик К.И. Скрябин) и ликвидации природных очагов заболеваний. Да, экономические потери от природноочаговых болезней велики, но ставить вопрос об их ликвидации нельзя! Потому что возбудитель болезни занимает определенную экологическую нишу в природном сообществе, и неизвестно, кем и чем будет занята эта ниша потом – ведь «свято место пусто не бывает». На место уничтоженного возбудителя может прийти новый, еще более опасный, к которому не будет адап-

тирован организм человека или домашних животных и к встрече в которых медики и ветеринары окажутся не готовыми. Не случайно распространение СПИДа, а также заражение людей в Африке обезьяньей оспой некоторые экологи связывают с фактом ликвидации в 1979 году натуральной оспы. Иными словами, природу без необходимости лучше лишний раз не трогать, чтобы она потом не мстила. Поэтому лучшими и наиболее безопасными мерами профилактики заразных болезней было и остается соблюдение правил личной и общественной гигиены.

ВЕДУЩИЙ: Вот и подошла к концу наша встреча, нам остается поблагодарить приглашенных специалистов за содержательную беседу. По крайней мере, теперь для многих из нас привычные и уже приевшиеся гигиенические правила наполнятся новым содержанием – ведь при кажущейся простоте они могут уберечь от опасных болезней.

Игра-сценка «ВИЗИТ К ВРАЧУ»

ДЕЙСТВИЕ 1. Городской санитарный врач и посетитель встретились как старые знакомые.

ВРАЧ: Давненько тебя не видел! Какими судьбами занесло сюда?

ПОСЕТИТЕЛЬ: Да вот, собрался в командировку в Россию, нужна справка об эпидокружении. Вот моя медицинская карта и результаты флюорографии.

ВРАЧ: Хорошо, справку подпишем. А у самого-то как дела, как здоровье?

ПОСЕТИТЕЛЬ: Откровенно говоря, неважно – в последнее время все чаще ощущаю боли в правой стороне, иногда подташнивает...

ВРАЧ: А на рыбалку ездил этим летом или ел копченую или вяленую рыбу?

ПОСЕТИТЕЛЬ: Конечно, на рыбалку ездили много раз – и с друзьями, и с семьей, там же и рыбу коптили. А то что за лето без рыбалки?

ВРАЧ: Подозреваю, что на отдыхе ты и нажил себе болезнь. Ведь наш Иртыш – природный очаг описторхоза, и употреблять у нас копченую рыбу, да еще плохо просоленную, ой как небезопасно! Сходил бы ты к врачу, пока еще есть время: ведь если терапевт по клиническим признакам заподозрит описторхоз, он даст направление на соответствующие анализы.

ДЕЙСТВИЕ 2. Кабинет участкового терапевта.

ТЕРАПЕВТ: Давненько Вы у нас не бывали! Знаю, что человек Вы здоровый, даже гриппом почти не болеете. Что же привело в поликлинику?

ПОСЕТИТЕЛЬ: Да вот, заходил по делам в санэпидемстанцию, сказал, что периодически чувствую себя неважно, санитарный врач заподозрил описторхоз.

ТЕРАПЕВТ: А какие конкретно у Вас жалобы, и давно ли появились неприятные ощущения?

ПОСЕТИТЕЛЬ: Уже месяца три чувствую боли и тяжесть в правой сторо-

не, в подреберье, иногда подташнивает, а жирную пищу стал плохо переносить.

ТЕРАПЕВТ: Это похоже на клинические проявления описторхоза. Но этот диагноз нужно подтвердить лабораторно. Я Вам напишу направление на зондирование и анализ кала, но вообще имейте в виду, что описторхоз очень трудно диагностируется: у болезни есть длительные затухания, и сосальщик не выделяет яиц – а значит, их могут не обнаружить ни в желчи, ни в кале. Поэтому будет лучше, если Вы сдадите кровь, правда, стоимость этого анализа 400 тенге, а прозондироваться и сдать кал можно бесплатно.

ПОСЕТИТЕЛЬ: И есть гарантия, что по крови выявится описторхоз?

ТЕРАПЕВТ: Это самый надежный метод диагностики, так как он основан на обнаружении антител к описторху. Правда, иногда бывает слабopоложительная или сомнительная реакция – но это в тех случаях, когда у человека в желчных ходах живут 1–2 глисты или он ранее болел, но пролечился от описторхоза. Можете обследоваться по методу Фолля – это недорого, и на 80% гарантирован верный результат.

ПОСЕТИТЕЛЬ: Спасибо. Я, пожалуй, пройду все возможные обследования.

ДЕЙСТВИЕ 3. Посетитель приходит к терапевту с результатами анализов.

ТЕРАПЕВТ: Да, у Вас очень интенсивный описторхоз, все обследования

подтверждают это. И по крови у Вас резко положительная реакция.

ПОСЕТИТЕЛЬ: А много ли времени займет лечение, и есть ли гарантия, что глистов вытравим?

ТЕРАПЕВТ: Лекарственные средства – хлоксил или бильтрицид – применяются однократно, но в строго предписанной дозе, так как они небезразличны для организма.

ПОСЕТИТЕЛЬ: А в аптеке продается много противоглистных таблеток, все ли можно употреблять?

ТЕРАПЕВТ: Большинство из них – от круглых глистов, и на описторхов не действуют, поэтому самолечение недопустимо: Вы можете принять много бесполезных в данном случае, но токсичных для организма лекарств.

ПОСЕТИТЕЛЬ: А тыквенные семечки – они же безвредны...

ТЕРАПЕВТ: Тыквенные семечки употребляются только против ленточных гельминтов – широкого лентеца, бычьего и свиного цепня, но совершенно не действуют на сосальщиков и круглых червей.

ПОСЕТИТЕЛЬ: А что же мне делать, чтобы описторхоз больше не повторился?

ТЕРАПЕВТ: Хорошо проваривать и прожаривать рыбу, быть осторожнее с речной рыбой холодного копчения. А если хотите узнать побольше о биологии описторха, зайдите в региональный университет на кафедру зоологии, там работает известный профессор-

гельминтолог, который как раз занимается этими вопросами.

ДЕЙСТВИЕ 4. На кафедре зоологии университета.

ПОСЕТИТЕЛЬ: Здравствуйте! Прошу извинения, что отнимаю у вас время, но мне хотелось бы поговорить с профессором-гельминтологом...

ЛАБОРАНТКА: Подождите несколько минут, сейчас он придет с занятий. А пока посмотрите наши препараты.

ПРОФЕССОР-ГЕЛЬМИНТОЛОГ: О! У нас гости! Что Вас интересует?

ПОСЕТИТЕЛЬ: Понимаете, я недавно переболел описторхозом и хотел бы побольше узнать об этом заболевании.

ГЕЛЬМИНТОЛОГ: Конечно, я Вам расскажу о цикле кошачьей двуустки. Яйцо, вышедшее с фекалиями, попадает в воду (вот чем опасно сбрасывание в реку коммунальных стоков!), из него выходит личинка с ресничками – мирацидий, проникающий в моллюсков – битиний. Там формируются два поколения личинок, а затем из моллюска выходят хвостатые личинки – церкарии, активно вбуравливающиеся в рыбу. В мышцах рыбы формируются личинки-метацеркарии, заразные для человека и рыбоядных животных. Значит, чтобы на какой-то территории образовался природный очаг описторхоза, нужны все звенья цикла развития гельминта: моллюски рода Битиния (в других личинки развиваться не будут), пресноводная рыба и ее потребители – человек, лисицы, корсаки, дикие коты...

ПОСЕТИТЕЛЬ: Так и домашние животные, наверное, могут болеть описторхозом?

ГЕЛЬМИНТОЛОГ: Конечно, если Ваша кошка или собака будут периодически есть сырую речную рыбу и рыбные отходы.

ПОСЕТИТЕЛЬ: А для человека не опасен описторхоз у кошки?

ГЕЛЬМИНТОЛОГ: Конечно, нет – ведь яйцо должно пройти весь цикл развития и превратиться в заразную личинку – метацеркарию, а она может находиться только в рыбе.

ПОСЕТИТЕЛЬ: А от морской рыбы можно заразиться описторхозом?

ГЕЛЬМИНТОЛОГ: Это совершенно исключено: во-первых, все стадии кошачьей двуустки не перенесли бы солёности морской воды; во-вторых, в морских рыбах развиваются личинки других паразитов – анизакид, паразитирующих у тюленей. Для человека они не опасны, поскольку гибнут при замораживании, консервировании или термической обработке рыбы.

ПОСЕТИТЕЛЬ: Так, может, когда-нибудь этот очаг описторхоза смогут уничтожить, чтобы мы жили спокойно...

ГЕЛЬМИНТОЛОГ: А вот этого делать ни в коем случае нельзя! Паразит, как и любой другой живой организм, занимает свое место в природном сообществе – экологическую нишу, и неизвестно, какая болезнь может прийти на освободившееся место взамен уничтоженного описторхоза. Кто знает, смогут ли

с ней справиться медики и ветеринары. Поэтому лучше лишний раз не вмешиваться в дела природы, чтобы она потом не делала людям назло.

ПОСЕТИТЕЛЬ: Так какой же выход у тех, кто живет в природном очаге болезни?

ГЕЛЬМИНТОЛОГ: Соблюдение гигиены (прежде всего тщательная кулинарная обработка рыбы), периодическое обследование и своевременное лечение людей и домашних животных – и пусть себе описторхоз циркулирует в природе, не трогая человека.

ПОСЕТИТЕЛЬ: Благодарю за информацию.

Безусловно, воспитательный потенциал раздела «Животные» в аспекте формирования гигиенических навыков и профилактики паразитарных заболеваний не исчерпывается ограниченным числом специальных учебно-воспитательных мероприятий. Критерием эффективности этих мероприятий должна стать функциональная грамотность учащихся, в том числе адекватное поведение в любых бытовых ситуациях.

Список литературы

1. Тарасовская Н.Е., Шалменов М.Ш., Абдыбекова А.М. Методические уровни и проблемы преподавания паразитологии в биологических и аграрных вузах // Материалы X Международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы и перспективы развития науки в начале третьего тысячелетия в странах СНГ», Переяслав-Хмельницкий, Государственное высшее учебное заведение «Переяслав-Хмельницкий государственный педагогический уни-

верситет имени Григория Сковороды», 29–30 апреля 2013 г.

2. Тарасовская Н.Е., Оразалина Г.А. Дидактические игры и их использование в процессе преподавания естественнонаучных дисциплин: Учебное пособие. – Павлодар: ПГПИ, 2009. – 105 с.

*Биология бойынша мектеп курсы
өткенде тоғышарлар туралы
мәліметтерді зерттеген кезде орта-
буын сыныптарындағы оқушылар
арасында гигиеналық дағдыларын
қалыптастыру*

Н.Е. Тарасовская

*биология ғылымдарының докторы,
жалпы биология кафедрасының про-
фессоры, ПМПИ, Павлодар қаласы,
Қазақстан*

Л.Т. Бөлекбаева

*биология ғылымдарының кандида-
ты, жалпы биология кафедрасының
доценті, ПМПИ, Павлодар қаласы,
Қазақстан*

К.Ш. Селиканова

*Мичурин ЖОМ биология мұғалімі,
Павлодар ауданы, Қазақстан*

Г.А. Оразалина

*жоғары санатты мұғалім №23
ЖОМ, Павлодар қ., Қазақстан*

Аңдатпа

*Орта-буын сыныптарындағы оқу-
шылар арасында биология мектеп
курсын өткенде тоғышарлар туралы
мәліметтерін қызу қабылдау мәселелері
жайында сипатталады. Тоғышар
организмдерді зерттегенде негізгі
гигиеналық тәрбиелеу талаптары
және функциональді сауаттылықты
қалыптастыру жоспарланады. Оқу-
тәрбие жұмысының тиімді формала-
ры ретінде әр түрлі жағдайларға сай*

*тапсырмалар және сахналық іскер
ойындар бұрынғы соавторлардың бірі
құрастырған ұсынылады.*

*Басты сөздер: паразит, мектеп,
жеткіншек, гигиеналық тәрбие беру.*

*The forming of hygienic practice
knowledge for the teenagers in the
process of studying the facts about
parasites in the school biology course*

N.E. Tarassovskaya

*Doctor of biological sciences, professor
of common biology department of Pavlo-
dar State Pedagogical Institute, Pavlodar;
Kazakhstan.*

L.T. Bulekbaeva

*candidate of biological sciences, associa-
te professor director of common biology
department of Pavlodar State Pedagogical
Institute, Pavlodar, Kazakhstan.*

K.Sh. Selikhanova

*biology teacher Michurinsky school of
Pavlodar region, Kazakhstan*

G.A. Orazalina

*teacher of the highest category of school
No. 23, Pavlodar, Kazakhstan*

Summary

*The basic problems of emotional
perception of knowledge about parasites
by the pupils of teenagers' forms were
described. The main problems of hygienic
education and forming of functional
competence during the studying of parasitic
organisms were set. The situation tasks and
scenic practical games earlier elaborated
one of co-authors as the effective forms of
educative work were proposed.*

*Keywords: parasite, school, teen,
hygienic education.*

**РЕАКЦИЯ Т-СИСТЕМЫ ИММУНИТЕТА НА ВВЕДЕНИЕ
ФИТОПРЕПАРАТА ЭМИНИУМ РЕГЕЛЯ И ЭКСТРАКТА ЛЕВЗЕЙ
У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ**

К.С. Жарыкбасова

д.т.н., доцент, Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет, г. Семей, Казахстан

Б.А. Жетписбаев

д.м.н., профессор, Государственный медицинский университет, г. Семей, Казахстан

Б.М. Силыбаева

к.б.н., доцент, Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет, г. Семей, Казахстан

А.Ш. Кыдырмолдина

к.б.н., доцент, Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет, г. Семей, Казахстан

К.А. Тазабаева

к.б.н., и.о. доцента, Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет, г. Семей, Казахстан

М.М. Малик

старший преподаватель, Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет, г. Семей, Казахстан

Аннотация

В статье представлены результаты сравнительного изучения реакции Т-системы иммунитета на введение экстрактов Эминиум Регеля и левзей в эксперименте. У экспериментальных животных действие фитопрепарата Эминиума Регеля в дозе 2,5 мл/кг вызывает повышение количества субпопуляций всех видов Т-лимфоцитов и активирует функциональную способность лейкоцитов.

Ключевые слова: экспериментальные животные, Эминиум Регеля, фитопрепарат, клеточное звено иммунитета, функциональная активность лейкоцитов.

В настоящее время одной из фундаментальных задач, стоящих перед теоретической и клинической медициной,

является поиск средств, направленных на коррекцию иммунологических и метаболических нарушений. На мировом рынке фармацевтического производства доля препаратов растительного происхождения составляет около 40%, причем в последнее время проявляется тенденция к ее увеличению [1, 2]. Исследование действия препаратов растительного происхождения при различных поражениях организма и попытка коррекции фитопрепаратами нарушений различных систем организма, в том числе и иммунной, представляется весьма актуальным.

Иммунная система в значительной степени доступна для изучения эффек-

тов поражения, поэтому может являться индикатором тяжести поражения организма стрессогенным воздействием [3]. В связи с этим применение иммунологических методов исследования, изучение иммунологической реактивности организма животных необходимы в качестве чувствительных тестов для оценки эффективности действия при профилактике и терапии, а также для прогнозирования течения болезни.

Поэтому целью исследования явилось сравнительное изучение реакции Т-системы иммунитета на введение экстрактов Эминиум Регеля и левзей в эксперименте.

Материалы и методы исследования

Изучение фитопрепарата Эминиум Регеля и сравнения экстракта левзей на иммунологические показатели интактного организма животных были выполнены на 70 белых беспородных половозрелых крысах. В работе были использованы следующие группы животных: 1 группа – интактные (n = 15), 2 группа – интактные + фитопрепарат Эминиум Регеля в дозе 1,5 мл/кг (n = 20), 3 группа – интактные + фитопрепарат Эминиум Регеля в дозе 2,5 мл/кг (n = 15), 4 группа – экстракт левзей в дозе 1,5 мл/кг (n = 20). Подопытные животные 2-й и 3-й получали курс фитопрепарата Эминиум Регеля внутрижелудочно в течение 14 дней. Подопытным животным 4-й группы в таком же режиме вводился препарат сравнения экстракт левзей в дозе 1,3 мг/кг. Иммунологические по-

казатели определяли во всех указанных группах.

Для проведения экспериментов по изучению влияния фитопрепарата Эминиума Регеля на иммунную систему интактных животных вводили в дозе 1,5 и 2,5 мл/кг.

Данная дозировка, способ введения и длительность курса введения фитосубстанций была подобрана на основании результатов и анализа при различных дозировках от 0,5 до 5,0 мл/кг.

Подопытным животным вводили внутрижелудочно, с помощью зонда этанольный экстракт Эминиум Регеля в течение 14 суток, однократно (утром натощак). Экстракт левзей в дозе 1,3 мг/кг вводился интактным животным в течение 3 дней. У всех подопытных животных в периферической крови определяли общее количество лейкоцитов и лимфоцитов. Состояние клеточного звена иммунитета оценивали по абсолютному и относительному количеству CD3+, CD4+, CD8+ клеток с соответствующими моноклональными антителами, расчетным путем подсчитывали иммунорегуляторный индекс [7, 4]. Определяли реакцию торможения миграции лейкоцитов (РТМЛ на ФГА) [4, 5].

Неспецифическое фагоцитарное звено иммунитета определялось по фагоактивности полинуклеаров. Содержание фагоцитирующих полинуклеаров (нейтрофилов, псевдоэозинофилов) исследовали по методике [6, 7]. В качестве фагоцитирующего материала использо-

вали латекс. Фагоцитарным показателем считали процент нейтрофилов, вступивших в фагоцитоз от общего количества нейтрофилов. Определяли показатели мононуклеарно-фагоцитарной системы (НСТ-тест) [8].

Полученные цифровые данные обрабатывались общепринятыми методами вариационной статистики [9].

Результаты и обсуждение

В таблице отображено изменение показателей Т-клеточного звена иммунитета облученных животных под действием фитопрепарата Эминиум Регеля (ЭР) и препарата сравнения экстракта левзеи (ЭЛ).

Цифровой материал, представленный в таблице, показывает, что после проведенного курса экстрактом левзеи у интактных животных отмечается лейкоцитоз и повышается количество всех лим-

фоцитов в 1 мкл на 20,5% по сравнению с интактными крысами. При этом количество (СД3+) Т-общих лимфоцитов и их субпопуляций с хелперной и супрессорной активностью снижается на 29,3 и 51% соответственно. Повышение лимфокинпродуцирующей функции лейкоцитов характеризовалось снижением индекса миграции лейкоцитов в реакции РТМЛ на ФГА с $0,8 \pm 0,05$ до $0,5 \pm 0,04$ ($p < 0,05$). Иммунорегуляторный индекс СД4+/СД8+ под действием экстракта левзеи соответствовал данным интактных животных.

После проведенного курса Эминиум Регеля в дозе 1,5 мл/кг и 2,5 мл/кг в периферической крови существенно повышены количество лейкоцитов. При дозе Эминиум Регеля 2,5 мл/кг повышение лейкоцитов наблюдается, в сравнении с контрольными, в 2 раза. При дей-

Таблица. Показатели Т-системы иммунитета интактного организма при действии экстрактов Эминиум Регеля и левзеи

| Иммунологические показатели | Исследуемые группы | | | |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | I (n = 15) | II (n = 20) | III (n = 15) | IV (n = 20) |
| 1. Лейкоциты в 1 мкл | 6525±147 | 7400±75*° | 12000±400*° | 7866±112,6 ° |
| 2. Лимфоциты в 1 мкл | 1. 2821±111 2. 41±2,3 | 1. 3300±60*° 2. 45±4,1* | 1. 3700±30 ° 2. 31±2,5*° | 1. 3545±33 ° 2. 62,3±3,2 ° |
| 3. СД3+ (Т-общие) | 1. 1462±85 2. 33±1,8 | 1. 1160±20 ° 2. 36±0,5* | 1. 1420±15* 2. 45±3,1*° | 1. 1052±69,4 ° 2. 29,6±1,1 |
| 4. СД4+ | 1. 703±86,0 2. 21,3±1,8 | 1. 650±60,0* 2. 21±6,0 | 1. 880±22* ° 2. 27±0,6 ° | 1. 499±14,2 ° 2. 26±1,7 |
| 5. СД8+ | 1. 492±26 2. 11,2±0,4 | 1. 520±23* 2. 15,0±0,5*° | 1. 550±20* 2. 17±0,8 °* | 1. 242±12 ° 2. 13±0,6 ° |
| 6. СД4/СД8+ | 1,90±0,13 | 2,2±0,1 | 1,7±0,6 | 2,0±0,56 |
| 7. РТМЛ (индекс) | 0,82±0,05 | 0,81±0,06 | 0,68±0,04** | 0,50±0,04 ° |

Примечание: I – интактные; II – интактные + Эминиум Регеля – 1,5 мл/кг;

III – интактные + Эминиум Регеля – 2,5 мл/кг; IV – интактные + экстракт левзеи – 1,3 мг/кг;

° – достоверно к I группе ($p < 0,05$);

* – достоверно к IV группе ($p < 0,05$); n – количество животных.

ствии обеих доз Эминиума Регеля также повышены в периферической крови количества лимфоцитов. Абсолютное количество CD3+ лимфоцитов достоверно снижено при действии Эминиума Регеля в дозе 1,5 мл/кг, тогда как при дозе Эминиума Регеля 2,5 абсолютное количество CD3+ клеток соответствовало контрольной группе. Но относительное количество CD3+ лимфоцитов при действии обеих доз Эминиум Регеля повышалось; но существенное повышение наблюдалось при действии Эминиума Регеля в дозе 2,5 мл/кг.

Абсолютное и относительное количество CD4+ лимфоцитов не изменялось при действии Эминиума Регеля в дозе 1,5 мл/кг, тогда как при действии Эминиума Регеля в дозе 2,5 мл/кг в 1,25 раза повышалось абсолютное и в 1,29 раза относительное числа CD4+ лимфоцитов ($P < 0,05$).

При действии Эминиум Регеля в дозе 1,5 и 2,5 мл/кг абсолютное количество CD8+ лимфоцитов оставались в пределах контрольных величин, но относительное количество CD8+ лимфоцитов достоверно увеличивалось при дозе Эминиума Регеля 1,5 мл/кг и 2,5 мл/кг в 1,34 и 1,52 раза соответственно.

Иммунорегуляторный индекс при действии обеих доз фитопрепарата Эминиум Регеля не претерпевал существенного изменения и оставался на уровне контрольных показателей.

Эминиум Регеля в дозе 1,5 мл/кг не оказывал существенного влияния на лим-

фокинпродуцирующую способность лейкоцитов, тогда как при Эминиум Регеля в дозе 2,5 мл/кг индекс миграции в РТМЛ на ФГА снизился в 1,2 раза в сравнении с контрольным данным, что свидетельствует о высокой функциональной активности лейкоцитов.

Таким образом, фитопрепарат Эминиум Регеля в дозе 1,5 мл/кг и 2,5 мл/кг вызывает снижение общих Т-лимфоцитов и повышение Т-лимфоцитов с супрессорной активностью, не оказывает существенного влияния на функциональную активность лейкоцитов.

Фитопрепарат Эминиум Регеля в дозе 2,5 мл/кг вызывает повышение количества субпопуляций всех видов Т-лимфоцитов и активизирует функциональную способность лейкоцитов.

Список литературы

1. Адекенов С.М. Биологически активные вещества растений и перспективы создания новых лекарственных препаратов // Развитие фитохимии и перспективы создания новых лекарственных препаратов Алматы. – Алматы: Гылым, 2004. – С. 7-17.
2. Рахимов К.Д. Фармакологическое изучение природных соединений Казахстана. – Алматы: Атамұра, 1999. – 271 с.
3. Туков А.З., Дзогаева Л.Г. Сравнительный анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями и смертности от них у ликвидаторов последствий аварий на ЧАЭС, работающих на предприятиях атомной промышленности и атомных электростанциях России // Мед. радиология и радиационная безопасность. – 2002. – №4. – С. 27-33.
4. Гариб Ф.Ю., Гариб В.Ю., Ризопулу А.П. Способ определения субпопуляции лимфоцитов. 1111 №2426 Руз // Расмий ахборотнома. – Ташкент, 1995. – 1:90.
5. Артемова А.Г. Феномен торможения миграции лейкоцитов крови у морских свинок с гиперчувствительностью замедленного типа к чу-

жеродному тканевому агенту. // Бюл. эксперим. биол. и мед. – 1973. – Т.76. – №10. – С. 67-71.

6. Кост Е.А. Справочник по клиническим лабораторным методам исследования. – Москва, 1975.

7. Бутаков А.А., Оганезов В.К., Пинегин и др. Спектрофотометрическое определение адгезивной способности полиморфноядерных лейкоцитов периферической крови // Иммунология. – 1991. – №5. – С. 71-72.

8. Нагоев Б.С., Шубич М.Г. Значение теста восстановления нитросинего тетразолия для изучения функциональной активности лейкоцитов // Лабораторное дело. – 1981. – №4. – С. 195-198.

9. Монцевичюте-Эрингене Е.В. Упрощенные математико-статистические методы в медицинской исследовательской работе // Пат. физиол. и эксперим. терапия. – 1961. – №1. – С. 71-76.

Регел Күшәласы мен ләвзей фитопрепараттары әсеріне эксперименттік жануарлардың иммунитеті Т-жүйесінің реакциясы

К.С. Жарықбасова, т.ғ.д., доцент, Қазақ инновациялық гуманитарлық-заң университеті, Семей қаласы, Қазақстан

Б.А. Жетпісбаев, м.ғ.д., профессор, Мемлекеттік медициналық университеті, Семей қаласы, Қазақстан

Б.М. Силыбаева, б.ғ.к., доцент, Қазақ инновациялық гуманитарлық-заң университеті, Семей қаласы, Қазақстан.

А.Ш. Қыдырмолдина, б.ғ.к., доцент, Қазақ инновациялық гуманитарлық-заң университеті, Семей қаласы, Қазақстан.

К.А. Тазабаева, б.ғ.к., доцент м.а., Қазақ инновациялық гуманитарлық-заң университеті, Семей қаласы, Қазақстан.

М.М. Мәлік, аға оқытушы, Қазақ инновациялық гуманитарлық-заң университеті, Семей қаласы, Қазақстан.

Аңдатпа

Мақалада экспериментте Регел күшәласы мен ләвзей экстракттары әсерінен соң иммунитеттің Т-жүйесінің реакциясын салыстыра зерттеу нәтижелері ұсынылған. Эксперименттік жануарларда Регел күшәласының 2,5 мл/кг дозасы Т-лимфоциттердің барлық түрлерінің субпопуляциясы мөлшерінің жоғарылауын тудырған және лейкоциттердің қызметтік қабілетін белсендірген.

Кілтті сөздер: Эксперименттік жануарлар, Регел күшәласы, фитопрепарат, иммунитеттің жасушалық буыны, лейкоциттердің қызметтік белсенділігі.

Reaction T-Cell immunity to effect of phytopreparations Eminium Regel and levzei extracts in experimental animals

K.S. Zharykbasova, doctor of technical sciences, associate professor, Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University, Semey, Kazakhstan.

B.A. Zhetpisbaev, Doctor of Medical Sciences, Professor, State Medical University of Semey, Kazakhstan.

B.M. Silybaeva, candidate of biological sciences, associate professor, Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University, Semey, Kazakhstan.

A.Sh. Kudyrmoldina, candidate of biological sciences, associate professor, Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University, Semey, Kazakhstan.

K.A. Tazabaeva, candidate of biological sciences, Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University, Semey, Kazakhstan.

M.M. Malik, senior Lecturer, Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University, Semey, Kazakhstan.

Summary

The article presents the results of a comparative study of the response of T-cell immunity to the introduction of extracts Eminium Regel and levzei in the experiment. In experimental animals action phytopreparation Eminium Regel dose of 2.5 ml / kg caused increase in the

number of all types of subpopulations of T lymphocytes and activates the functional ability of leukocytes.

Keywords: experimental animals, Eminium Regel, phytopreparations; cellular immunity, the functional activity of leukocytes.

**СОСТОЯНИЕ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ
ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ У ОБЛУЧЕННЫХ ЖИВОТНЫХ
И ИХ ПОТОМКОВ 1 ПОКОЛЕНИЯ**

А.Ш. Кыдырмолдина

к.б.н., доцент, Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет, г. Семей, Казахстан

Б.А. Жетписбаев

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой физиологических дисциплин Государственного медицинского университета, г. Семей, Казахстан

А.С. Сайдахметова

к.б.н., доцент, Государственный медицинский университет, г. Семей, Казахстан

А.С. Оразалина

к.б.н., доцент, Государственный медицинский университет, г. Семей, Казахстан

Аннотация

В отдаленном периоде после сублетального и малой дозы гамма-излучения отмечается снижение уровня CD8+лимфоцитов, тогда как у потомков 1 поколения на фоне снижения количественных повышаются качественные показатели в клеточном звене иммунитета. При действии фракционированной дозы гамма-излучения отмечается изменение со стороны количественных показателей Т-системы иммунитета. У потомков 1 поколения отмечается активация лимфокинпродуцирующей способности лейкоцитов.

Целью данного экспериментального исследования явилось изучение последствия сублетальной, фракционированной и малой дозы гамма-излучения на Т-клеточное звено иммунитета у облученных животных и их потомков 1 поколения.

Ключевые слова: отдаленный период, малая доза, фракционированная, сублетальная доза, потомки 1 поколения, Т-система иммунитета.

Одной из наиболее радиочувствительных функций организма человека и животных является иммунологическая реактивность. При радиационном воздействии на организм, особенно в сублетальной дозе, в ближайшем периоде возникают иммунные дисфункции, обуславливающие иммунодефицитное состояние [1, 2, 3].

Иммунная система имеет высокую чувствительность к радиационному поражению, от ее состояния зависит течение и исход лучевых поражений, развитие ближайших и отдаленных последствий. Наиболее чаще в этот период регистрируются нарушения Т-клеточного звена иммунитета. Также становится очевидным, что в малых дозах ионизирующее облучение вызывает нарушение метаболических процессов и этим создает условия для нарушения иммунной системы и формированию иммуно-

дефицитного состояния [4]. И это обуславливает особый интерес научных исследований в области радиационно-биологических эффектов при действии малой дозы ионизирующего излучения на клеточное звено иммунитета.

В то же время, по данным литературы, недостаточно изучено влияние фракционированного гамма-излучения на иммунологическую реактивность организма в отдаленном периоде и у потомков 1 поколения [5, 6].

Учитывая вышеизложенное, целью нашего экспериментального исследования явилось изучение последствий сублетальной, фракционированной и малой дозы гамма-излучения на Т-клеточное звено иммунитета у облученных животных и их потомков 1 поколения.

Материалы и методы исследования

Для решения поставленной цели нами выполнены 7 серий опытов на 85 белых беспородных половозрелых крысах. 1-я серия интактные ($n = 15$); 2 и 3-я серии – облученные (3 месяца, $n = 20$) сублетальной дозой гамма-излучения 6 Гр и их потомки 1 поколения; 4 и 5 серии – фракционированное облучение по 2 Гр \times 3 раза в течение трех недель в отдаленном периоде и их потомки 1 поколения; 6 и 7 серии – облученные в дозе 0,15 Гр в отдаленном периоде и их потомки 1 поколения.

Облучение животных 2, 4 и 6 серий производилось на российском радиотерапевтическом устройстве «Агат-РМ» гамма-лучами ^{60}Co . 2-я серия подвергнута сублетальной дозе гамма-излучения

6 Гр, 4 – фракционированной дозе по 2 Гр в течение трех недель, суммарная доза 6 Гр и 6 серия – в дозе 0,15 Гр.

В периферической крови определяли общее количество лейкоцитов и лимфоцитов. Состояние клеточного звена иммунитета оценивали по абсолютному и относительному количеству СД3+, СД4+, СД8+ и СД19+ клеток с соответствующими моноклональными антителами, расчетным путем подсчитывали иммунорегуляторный индекс [7]. Определяли реакцию торможения миграции лейкоцитов (РТМЛ на ФГА) [8].

Полученные цифровые данные обрабатывались общепринятыми методами вариационной статистики [9].

Результаты и обсуждение

Результаты опытов показывают, что при облучении в дозе 6 Гр во второй группе количество лейкоцитов соответствует исходному значению (таблица 1). Повышается число лимфоцитов, но при этом не достигает статистической значимости. Отмечается повышение абсолютного и относительного показателей СД3+ и СД4+ лимфоцитов до уровня контрольных величин. Достоверно сниженными в этот период наблюдения остаются абсолютное число СД8+ лимфоцитов на 36,6%, что обусловило повышение иммунорегуляторного индекса в 1,37 раза ($P < 0.001$).

Резюмируя полученные результаты, можно заключить, что в отдаленном периоде после воздействия гамма-облучения в дозе 6 Гр отмечается нормализация числа лейкоцитов, СД3+ и

Таблица 1. Влияние ионизирующего излучения в дозе 6 Гр на клеточное звено иммунитета у потомков 1 поколения

| Показатели | Исследуемые группы | | |
|----------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| | 1. интактные (n = 15) | 2. облученные + 90 дней (n = 20) | 1 потомки |
| Лейкоциты В 1 мкл | 6520±150 | 6112±125 | 7100±112*0 |
| Лимфоциты В 1 мкл | 1. 2800±113 2. 40±3,6 | 1. 3455±640 2. 56±2,0* | 4111±99.8* 57±1.2* |
| СД3+ | 1. 1457±84 2. 32±2,2 | 1. 1060±310 2. 31±2,30 | 875±20.0* 22.0±0.75*0 |
| СД4+ | 1. 698±85,9 2. 21,2±1,9 | 1.846±25,5 2.24±1,50 | 415±17.4*0 9.3±0.57*0 |
| СД8+ | 1. 488±2,2 2. 10,8±0,6 | 1.313±30,2* 2.8,0±1,70 | 475±17.40 13.0±0.47*0 |
| ИРИ | 1,96±0,16 | 2,7±0,15* | 0.7±0.05*0 |
| РТМЛ | 0,8±0,06 | 0,77±0,02 | 0,62±0,02* |

Примечание: 1 – абс. ч., 2 – относительное в %, * – достоверность к контрольному (P<0,05), ** – достоверность (P<0,001), 0 – достоверно ко 2 группе (P<0,05).

СД4+ лимфоцитов, снижение уровня СД8+ лимфоцитов. Качественных изменений со стороны клеточного иммунитета не обнаружено.

У потомков 1 поколения после действия сублетального облучения в периферической крови достоверно повышены лейкоциты и лимфоциты. Определенные изменения наблюдаются со стороны субпопуляции Т-лимфоцитов: количество абсолютных СД3+ и СД4+ лимфоцитов снижены в 1,66 и 1,68 раза соответственно. Абсолютное число СД8+ соответствовало интактному показателю, иммунорегуляторный индекс снизился при этом в 2,8 раза. Индекс миграции лейкоцитов в реакции РТМЛ на ФГА достоверно снизился до 0,62±0,02*, что свидетельствует о повышении функциональной активности лейкоцитов.

Таким образом, в отдаленном периоде

после сублетального гамма-излучения отмечается нормализация числа лейкоцитов, СД3+ и СД4+ лимфоцитов, снижение уровня СД8+ лимфоцитов, тогда как у потомков 1 поколения на фоне лейкоцитоза отмечалось снижение числа СД3+ и СД4+ лимфоцитов и повышение лимфокинпродуцирующей способности лейкоцитов.

Анализ материала показал (таблица 2), что через 90 дней после фракционированного воздействия гамма-облучения общее количество лейкоцитов в периферической крови имело тенденцию к увеличению. Отмечено достоверное повышение абсолютного числа лимфоцитов в крови в 1,47 раза в сравнении с контрольной группой (P<0,05). У облученных крыс при снижении в 2,6 раза относительного числа СД3+ лимфоцитов абсолютное его число соответствовало

Таблица 2. Клеточное звено иммунитета при фракционированном гамма-облучении у потомков 1 поколения

| Показатели | Исследуемые группы | | |
|----------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | 1. интактные (n = 15) | 2. облученные + 90 дней (n = 20) | 1 потомки |
| Лейкоциты В 1 мкл | 6520±150 | 6690±145 | 5700±150*0 |
| Лимфоциты В 1 мкл | 1. 2800±113 2. 40±3,6 | 1. 4116±50,8* 2. 32,3±4,40 | 2900±1240 51±1.3*0 |
| CD3+ | 1. 1457±84 2. 32±2,2 | 1. 1376±36,7 2. 12,3±0,7*0 | 832±29.4*0 29±1.10 |
| CD4+ | 1. 698±85,9 2. 21,2±1,9 | 1. 1066±31,9*0 2. 25±4,1 | 528±830 18±0.80 |
| CD8+ | 1. 488±22 2. 10,8±0,6 | 1. 308±20,3**00 2. 7,3±1,4*0 | 324±19* 12±0.70 |
| ИРИ | 1,96±0,16 | 3,4±0,41*0 | 1,62±0,202 |
| РТМЛ, % | 0,8±0,06 | 0,81±0,040 | 0,54±0.02*0 |

Примечание: 1 – абс. ч., 2 – относительное в %, * – достоверность к контрольному (P<0,05), ** – достоверность (P<0,001), 0 – достоверно ко 2 группе (P<0,05).

контрольному уровню. При лучевой болезни из субпопуляции Т-лимфоцитов CD4+ лимфоциты существенно изменялись; абсолютное число CD4+ увеличилось в 1,5 раза (P<0,05), относительное – в 1,2 раза (P<0,05). Увеличение пула клеток CD4+ сопровождалось снижением пула клеток CD8+; абсолютного количества в 1,58 раза и относительного числа – в 1,47 раза (P<0,05). При этом, соответственно, повысился иммунорегуляторный индекс в 1,73 раза (P<0,05) за счет снижения числа лимфоцитов с супрессорной активностью. В этот период достоверного изменения со стороны индекса миграции лейкоцитов в реакции РТМЛ на ФГА не отмечалось, что показывает о нормальной функциональной активности Т-системы иммунитета.

Полученные результаты показывают, что в отдаленном периоде при дей-

ствии фракционированной дозы гамма-излучения отмечается изменение со стороны количественных показателей; повышение общего числа лимфоцитов, CD4+ лимфоцитов и снижении количеств CD3+ и CD8+лимфоцитов.

У потомков 1 поколения достоверно сниженное количество лейкоцитов в периферической крови. На фоне лейкопении отмечается повышение относительного числа общих лимфоцитов. Относительное содержание пула клеток CD3+, CD4+ CD8+ и иммунорегуляторный индекс соответствовали контрольным показателям. Достоверное снижение РТМЛ на ФГА свидетельствует о высокой функциональной активности Т-системы иммунитета.

Таким образом, у потомков облученных животных 1 поколения фракционированное гамма-излучение не оказывает

Таблица 3. Состояние иммунной системы у облученных животных и их потомков 1 поколения под воздействием малой дозы гамма-излучения

| Показатели | Исследуемые группы | | |
|----------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| | 1. интактные (n = 15) | 2. облученные + 90 дней (n = 20) | 1 потомки |
| Лейкоциты В 1 мкл | 6520±150 | 6055±122 | 7100±200*0 |
| Лимфоциты В 1 мкл | 1. 2800±113 2. 40±3,6 | 3792±115* 57±2,2* | 3700±84,9* 52±0,8*0 |
| CD3+ | 1. 1457±84 2. 32±2,2 | 875±40,9* 22±17* | 818±29* 22,0±0,5* |
| CD4+ | 1. 698±85,9 2. 21,2±1,9 | 477±25,9* 18±1,2 | 401±18,5*0 11±0,52*0 |
| CD8+ | 1. 488±22 2. 10,8±0,6 | 593±19,9* 11±2,9 | 278±19*0 8,0±0,47* |
| ИРИ | 1,96±0,16 | 1,6±0,24 | 1,1±0,03*0 |
| РТМЛ, % | 0,8±0,06 | 0,73±0,01 | 0,68±0,02*0 |

Примечание: 1 – абс. ч., 2 – относительное в %, * – достоверность к контрольному (P<0,05), ** – достоверность (P<0,001), 0 – достоверно ко 2 группе (P<0,05).

существенного влияния на количественный состав Т-системы иммунитета, но вызывает активацию лимфокинпродуцирующей способности лейкоцитов.

В третьей группе отмечается лейкоцитоз, лимфоцитоз, сниженное количество абсолютного и относительного содержания CD3+ и CD4+лимфоцитов приводит к снижению иммунорегуляторного индекса. Количество CD8+ соответствует данным контрольной группы. Лимфокинпродуцирующая способность лейкоцитов в реакции РТМЛ на ФГА остается в пределах контрольных величин.

Таким образом, у облученных животных и их потомков 1 поколения на фоне лейко-лимфоцитоза отмечается снижение количества CD3+ и CD4+лимфоцитов.

При облучении в дозе 0.15 Гр в отда-

ленном периоде у животных в периферической крови количество лейкоцитов не претерпевает существенного изменения. В данном периоде достоверно повышаются абсолютное и относительное содержание лимфоцитов. Существенно снижаются абсолютное и относительное число CD3+ лимфоцитов. Аналогичные изменения отмечаются и со стороны CD4+ лимфоцитов. Число CD4+ лимфоцитов в 1,4 раза меньше контрольной величины. Достоверно повышенным в этот период наблюдения отмечается со стороны абсолютного числа CD8+лимфоцитов в 1,2 раза (P<0.05).

Качественных изменений не наблюдается со стороны Т-лимфоцитов. Так, показатели РТМЛ на ФГА и иммунорегуляторный индекс соответствуют контрольным данным

Резюмируя полученные результа-

ты, можно заключить, что в отдаленном периоде после воздействия гамма-облучения в дозе 0,15 Гр отмечается повышение общего количества лимфоцитов и CD8+ клеток и снижение числа CD3+ и CD4+ лимфоцитов. У потомков 1 поколения отмечается лейкоцитоз, повышенное содержание абсолютного и относительного содержания лимфоцитов, сниженное количество абсолютно и относительного содержания CD3+ и CD4+ и CD8+ лимфоцитов, что приводит к снижению иммунорегуляторного индекса. Лимфокинпродуцирующая способность лейкоцитов в реакции РТМЛ на ФГА достоверно выше контрольной группы.

Таким образом, у облученных животных, подвергнутых малой дозе облучения и их потомков 1 поколения на фоне лейко-лимфоцитоза, отмечается снижение CD3+, CD4+ и CD8+ лимфоцитов и повышение лимфокинпродуцирующей способности лейкоцитов.

Выводы

1. В отдаленном периоде после сублетального гамма-излучения отмечается нормализация числа лейкоцитов, CD3+ и CD4+ лимфоцитов, снижение уровня CD8+ лимфоцитов, тогда как у потомков 1 поколения на фоне лейкоцитоза отмечалось снижение числа CD3+ и CD4+ лимфоцитов и повышение лимфокинпродуцирующей способности лейкоцитов.

2. В отдаленном периоде при действии фракционированной дозы гамма-

излучения отмечается изменение со стороны количественных показателей; повышение общего числа лимфоцитов, CD4+ лимфоцитов и снижении количеств CD3+ и CD8+ лимфоцитов. У потомков 1 поколения существенного изменения не происходит со стороны количественного состояния в Т-системе иммунитета, но отмечается активация лимфокинпродуцирующей способности лейкоцитов.

3. У облученных животных, подвергнутых дозе гамма-излучения 0,15 Гр и их потомков 1 поколения на фоне лейко-лимфоцитоза, отмечается снижение CD3+, CD4+ и CD8+ лимфоцитов и повышение лимфокинпродуцирующей способности лейкоцитов.

Список литературы

1. Узбекова С.Е. Особенности функционального состояния иммунной системы в отдаленном периоде после различных дозовых нагрузок гамма-облучения // Автореф. дисс. к.м.н. – Семей, 2008. – С. 113.
2. Усенова О.А. Особенности процессов животного организма в отдаленном периоде после острой и фракционированной дозы гамма-облучения // Автореф. дисс. к.б.н. – Алматы, 2007. – С. 137.
3. Жетписбаев Г.А. Изменения функционального состояния иммунной системы при действии ионизирующего излучения на организм и способы ее коррекции // Автореф. дисс. д.м.н. – Алматы, 2006. – 36 с.
4. Рябухин Р.С. Низкие уровни ионизирующего излучения и здоровье: системный подход // Мед. рад. и рад. Безопасность. – 2000. – №4. – С. 5-45.
5. Жетписбаев Б.А., Утегенова А.М., Мадиева М.Р. Адаптация Т-системы иммунитета при действии фракционированной дозы гамма-излучения и эмоционального стресса в отдаленном периоде // Наука и здравоохранение. – 2013. – №5. – С. 34-35.
6. Жетписбаев Б.А., Оразбаева А.К., Жетписбаева Х.С., Самарова У.С. Поздние изменения клеточного звена иммунитета у облученных животных и их потомков 1 поколения после действия фракционированной дозы гамма-излучения. // Мат.

VIII международной научно-практической конференции «Экология. Радиация. Здоровье» имени Б. Атчабарова, 28-29 августа 2012. – Семей, 2012. – С. 231.

7. Гариб Ф.Ю., Гариб В.Ю., Ризопулу А.П. Способ определения субпопуляции лимфоцитов. 1111 №2426 Руз // Расмий ахборотнома. – Ташкент, 1995. – 1:90.

8. Артемова А.Г. Феномен торможения миграции лейкоцитов крови у морских свинок с гиперчувствительностью замедленного типа к чужеродному тканевому агенту. // Бюл. эксперим. биол. и мед. – 1973, Т.76. – №10. – С. 67-71.

9. Монцевичюте-Эрингене Е.В. Упрощенные математико-статистические методы в медицинской исследовательской работе // Пат. физиол. и эксперим. терапия. – 1961. – №1. – С. 71-76.

Сәулеленуге ұшырған жануарлар мен олардың I-буын ұрпақтарының жасушалық иммунитет күйі

А.Ш. Қыдырмолдина
б.ғ.к., доцент, Қазақ инновациялық гуманитарлық-заң университеті, Семей қаласы, Қазақстан.

Б.А. Жетпісбаев
м.ғ.д., профессор, Мемлекеттік медициналық университеті, Семей қаласы, Қазақстан

А.С. Сайдахметова
б.ғ.к., доцент, Мемлекеттік медициналық университеті, Семей қаласы, Қазақстан

А.С. Оразалина
б.ғ.к., доцент, Мемлекеттік медициналық университеті, Семей қаласы, Қазақстан

Аңдатпа

Гамма-сәулеленудің сублеталды және төмен дозаларының ұзақ мерзімдік әсерінен кейін CD8+ лимфоциттер деңгейінің төмендеуі байқалса, ал I-буын ұрпақтарында иммунитеттің жасушалық звеносының сандық көрсеткіштерінің төмендеуі аясында сапалық көрсеткіштердің жоғарылауы орын алған. Гамма-сәулеленудің фракция-

лы доза әсері кезінде иммунитеттің T-жүйесінің сандық көрсеткіштері жағынан өзгерістер айқындалған. I-буын ұрпақтарында лейкоциттердің лимфокин өндіру қабілетінің белсенуі орын алған.

Аталмыш эксперименттік зерттеу жұмысының мақсаты гамма-сәулеленудің сублеталды, фракциялы және төмен дозаларының сәулеленуге ұшыраған жануарлар мен олардың I-буын ұрпақтары иммунитетінің жасушалық звеносына әсерін зерттеу болып табылған.

Кілтті сөздер: ұзақ мерзімдік кезең, төмен доза, фракциялы, сублеталды доза, I-буын ұрпақтары, иммунитеттің T-жүйесі/

State of cellular immunity under exposure to ionizing radiation in the irradiated animals and their descendants of the first generation

A.Sh. Kydyrmoldina
candidate of biological sciences, associate professor; Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University, Semey, Kazakhstan

B.A. Zhetpisbayev
doctor of Medical Sciences, Professor, State Medical University of Semey, Kazakhstan

A.S.Saydahmetova
candidate of biological sciences, associate professor; State Medical University of Semey, Kazakhstan

A.S.Orazalina
candidate of biological sciences, associate professor; State Medical University of Semey, Kazakhstan

Resume

In the remote period after sublethal and low dose gamma radiation observed

decrease in CD8 + T cells, while the descendants of the first generation amid falling quantitative quality indicators increase in cellular immunity. Under the action of the fractionated dose of gamma radiation, a change from the quantitative parameters of T-cell immunity. The descendants of the first generation observed activation of lymphokine-producing ability of leukocytes.

The purpose of this experimental research was to study the aftereffect sublethal, fractionated and low dose gamma radiation on T-cell part of immunity in irradiated animals and their descendants first generation.

Key words: remote period, low-dose, fractionated, a sublethal dose, the descendants of the first generation, T-system of immunity.

ПМПИ КАМПУСЫ АУМАҒЫНДАҒЫ БҰТА-АҒАШТАРЫНЫҢ ТҮР ҚҰРАМЫ

Ә.Б. Шайхимова

*биология магистрі, ПМПИ жалпы биология кафедрасының аға оқытушысы,
Павлодар қаласы, Қазақстан*

Б.Қ. Шаймарданова

*биология ғылымдарының докторы, ПМПИ химия және география
кафедрасының профессоры, Павлодар қаласы, Қазақстан*

Г.Е. Асылбекова

*биология ғылымдарының кандидаты, ПМПИ химия және география
кафедрасының доценті, Павлодар қаласы, Қазақстан*

Н.П. Корогод

*биология ғылымдарының кандидаты, ПМПИ жалпы биология
кафедрасының доценті, Павлодар қаласы, Қазақстан*

Аңдатпа

Бұл мақала Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты кампусының аумағындағы ағаш-бұталы өсімдіктердің түр құрамын зерттеу нәтижелеріне арналып отыр. Зерттеудің негізгі мақсаты жасстардың экологиялық сауаттылығын арттыру, себебі Павлодар қаласы экологиялық ахуалы нашар аймақтардың бірі болып табылады. Студент-жасстар жсоо маңындағы өсімдіктердің сипаттамасы мен практикалық маңызын біле отыра, олардың санын және түрлерін көбейтуге ұмтылады деген ойдамыз. ПМПИ кампусы аумағында (бас ғимарат) ағаш-бұталы өсімдіктердің он түрі кездеседі. Ғылыми әдебиеттердегі материалдар негізінде өсімдіктердің кездесетін ареалы, рекреациялық мақсатта қолданылуы, практикалық маңызына тоқталып, олардың өсу жағдайларына сипаттама берілді. Бұл нәтижелер зерттеу жұмысының бастапқы кезеңдерінің бірі ғана және ол әлі де өз жалғасын табады. Себебі жсоо маңындағы ағаш-бұталы өсімдіктер санын көбейту қажет. Сонымен

қатар студенттердің оқу үлгерімін жақсартып, экологиялық сауаттылығын арттыруға сеп болатын жсоогары қолайлы рекреациялық аймақ жасау қажеттілігі туындап отыр.

Кілтті сөздер: экология, ағаш, бұта, түр құрамы, кампус

Қазіргі кезде дүниежүзі халқының жартысынан көбі қалаларда тұрып жатыр, сөйтіп қала тұрғындарының саны көбеюде. Қалалар – халық және кәсіпорындардың шоғырланған жері болып табылады. Соның нәтижесінде қала экологиясының нашарлауы да туындайды. Қазақстандағы ірі кәсіпорындары көп қалалардың бірі – Павлодар. Ғалымдар зерттеулері бойынша, Павлодар – Қазақстанның экологиялық сәтсіз қалаларының бірі.

Осы орайда адамның табиғи ортамен қарым-қатынасы – проблемалардың бірі болып табылады. Адамдардың

экологиялық сауатсыздығы да экологиялық проблемалардың туындауына әкеледі. Көптеген қалалықтар жасыл желектер өкілдерін біле бермейді. Ал проблеманың шешілуін жастардан бастаған дұрыс.

Сондықтан бұл мақаламыз Павлодар мемлекеттік педагогикалық институтының (ары қарай ПМПИ) кампусы аумағындағы жасыл желектерін зерделеу нәтижелеріне арналып отыр. ПМПИ кампусының аумағы бірнеше оқу ғимаратарының маңында орналасып, өткен жүзжылдықтың 70-ші жылдарында қалыптасқан еді. ПМПИ жасыл желектер қоры 10 түрмен сипатталады, соның ішінде 4 түрдің саны басқаларына қарағанда жоғарырақ, ол қара терек *Populus nigra* L., қотыр қайың *Betula pendula*, кәдімгі қарағай *Pinus silvestris* Link және платан тәрізді үйеңкі *Acer platanoides*.

Зерттеу тобымен ПМПИ кампусының екі ғимаратының маңындағы көпжылдық өсімдіктер зерттелінді. Зерттеу мынадай бағытта жүргізілді: жасыл желектер орналасқан аумақты учаскілерге бөлу, өсімдіктерді нөмірлеу, діндерінің диаметрін өлшеу, зерттелінген ағаштарды қағаз картаға белгілеу.

Зерттелінген аймақтағы ағаш-бұталы өсімдіктердің түрлері төмендегідей:

Кәдімгі қарағай – *Cosna обыкновенная – Pinus silvestris* Link

Ареалы. Еуропа, Сібір.

Рекреациялық мақсатта қолданылуы. Негізгі орман түзуші түр ретінде орман

шаруашылығында кеңінен пайдаланылады. Декоративті түр. Жергілікті және бақшалы түрлері көп [1].

Практикалық маңызы. Үй және басқа да құрылыста пайдаланылады. Өсіп тұрған қарағай шайырынан канифоль және скипидар жасайды [2]. Қылқанынан дәрумендік ұн, түрлі хош иісті сығындылар жасайды.

Өсуіне қажет климаттық жағдайлар. Топырақ-жер жағдайларына талғамдығы төмен, жарық сүйгіш. Қала жағдайларына төзімсіз келеді [3].

Кәдімгі шырша – *Ель обыкновенная, или Ель сибирская – Picea abies* (L.)H. Karst

Ареалы. Солтүстік Еуропа, Ресей, Қазақстан, Моңғолия, Қытай.

Рекреациялық мақсатта қолданылуы. Декоративтік мақсатта жиі қолданады, бірақ ауаның ластануына шыдамайды, сондықтан қала жағдайында нашар өседі [4].

Практикалық маңызы. Целлюлоза-қағаз өнеркәсібінде, музыкалық аспаптарды, ыдыс, телеграфтық бағаналарды, шпал, құрылыс дайындамалары жасауда және т.б.мақсаттарда пайдаланылады. Қабығы – тері илеудегі негізгі материалдың бірі болып табылады.

Өсуіне қажет климаттық жағдайлар. Климаттық жағдайларға талғампаздығы төмен, қысқы аяздарда зақымданбайды, бірақ соңғы көктемгі суықтарға сезімтал. Топырақ құрғақтығына және батпақтануына төзімсіз. Шырша үшін жақсы топырақтар – сазды және

құмайт. Түтінге сезімтал, сондықтан өнеркәсіптік қалаларда өсіруге жарамайды [2].

Кәдімгі бөріқарақат – Барбарис обыкновенный – *Berberis vulgaris* L.

Ареалы. Азия, Оңтүстік, Орталық және Шығыс Еуропа, Ресей [2, 5].

Рекреациялық мақсатта қолданылуы. Декоративті бұта ретінде кеңінен белгілі. Қалалар саябақтары, бақтары және гүлзарларының көркемі [4].

Практикалық маңызы. Ағашын етікшелерін және токарь заттарын жасауға пайдаланылады. Жемістерінде алма қышқылы болады, сондықтан кондитер өнеркәсібінде және бояу үшін қолданады [6].

Өсуіне қажет климаттық жағдайлар. Қысқа төзімді және шөлейт аймақтарда да ыстыққа төзімді. Топырақ жағдайларына талғамсыз. Қала жағдайларында да жақсы өседі [7].

Қотыр қайың – Береза повислая – *Betula pendula*

Ареалы. ТМД-ң еуропалық бөлігі, Батыс Сібір, Кавказ, Батыс Еуропа, Алтай [2, 5].

Рекреациялық мақсатта қолданылуы. Ең жақсы саябақты ағаш болып табылады және топтық, саяжол және солитерлі мақсатта егіледі. Өзінің салпаншақ бұталары мен жасылдығының арқасында ғана емес, сонымен қатар ақ қабығымен өте әсем болып келеді.

Практикалық маңызы. Түрлі ұсақтүйек, жиһаз, шере, шаңғы, мылтық құндақтарын жасауда, отын ретінде пайдаланылады. Құрылыста сирек қол-

данады, себебі ылғалда тез шіріп кетеді. Сыртқы қабығынан ыдыс, қорапша және т.б. жасауға, қарамай алуға пайдаланылады. Ағашынан химиялық өндеген кезде қарамай, метил спиртін, сірке қышқылын және т.б. алады. Медицина және парфюмерияда бүршіктері мен жапырақтары қолданылады.

Өсуіне қажет климаттық жағдайлар. Топыраққа талғампаздығы төмен, құмдақ, тасты топырақтарда және ағын батпақтарда өсе береді. Аязға шыдамды (Кейбір саябақты түрлерінен басқа). Қала саябақтары мен гүлзарларда жақсы өседі [2, 3].

Кәдімгі емен – Дуб черешчатый – *Quercus robur*

Ареалы. Бұрынғы КСРО-ның еуропалық бөлігінің орманды белдеуі, Балкан түбегі, Кавказ.

Рекреациялық мақсатта қолданылуы. Жеке және топтық егулерде пайдаланылады. Орман саябағы, қала саябақтары және серуен көшелердің көркі.

Практикалық маңызы. Түрлі құрлысқа, шпал жасауға, кеме өнеркәсібінде пайдаланады. Еменнің илік заттары тері илеуге қолданылады.

Өсуіне қажет климаттық жағдайлар. Жарық сүйгіш. Аязға төзімді, бірақ вегетациялық кезеңдегі көктем аяздарына шыдамайды. Құмайт, қарашірік, сазды, сортаң топырақтарда өседі [4, 6].

Ұсақ жапырақты шегіршін – Вяз мелколистный (карагач) – *Ulmus parvifolia*

Ареалы. ТМД елдері, Орталық Еуропа, Жерорта теңізінің маңы, Кіші Азия.

Рекреациялық мақсатта қолданылуы. Оңтүстік қалалар бақпен саябақтарының ең жақсы әшекейі.

Практикалық маңызы. Ағашы фанера жасауға және құрылыста пайдаланылады [3]. Шегіршін қадасын жүзім бақтарында тіреуіш ретінде пайдаланып, бұрынғы уақыттарда оның қабығынан қаптар жасаған.

Өсуіне қажет климаттық жағдайлар. Құрғақшылыққа және аязға шыдамды. Бірақ кейбір түрлері Шегіршіннің голланд ауруына төзімсіз болып келеді [4].

Қара терек – Тополь черный – Populus nigra L.

Ареалы. Еуропа, ТМД елдері, Солтүстік Африка, Азия, Иран [2].

Рекреациялық мақсатта қолданылуы. Декоративті және желге шыдамды ағаш ретінде бұрыннан бақ-саябақты құрылыста, әсіресе ірі саябақтар мен орман-бақтарда және өзен жағалауларын бекемдеу үшін пайдаланады. Жиі қара теректің пирамидальді түрі егіледі [2, 3, 8].

Практикалық маңызы. Ағашын құрылыста, ыдыс жасауға, отын ретінде, целлюлоза өндіруге пайдаланады [2].

Өсуіне қажет климаттық жағдайлар. Аязға және желге өте шыдамды. Жарық сүйгіш. Өте жылдам өседі. Теректердің басқа түрлеріне қарағанда топырақ талғампаздығы төмендеу [1].

Платан тәрізді үйенкі – Клен остролистный – Acer platanoides

Ареалы. ТМД елдері, Орталық және Оңтүстік Еуропа.

Рекреациялық мақсатта қолданылуы. Бұрыннан декоративтік түр ретінде саябақтық құрылыста пайдаланады. Ағаш басының құрылысы мен жапырақ түсі бойынша ерекшеленетін бақша түрлері өте көп.

Практикалық маңызы. Ағаш шеберлігінде, жиһаз, музыкалық аспаптар жасауға және интерьерді өрнектеуге пайдаланылады.

Өсуіне қажет климаттық жағдайлар. Суыққа және аязға төзімді, бірақ солтүстік аудандарда және таулы аймақтарда аяздың әсерінен жарықшақтар болады. Топырақ ылғалдылығы мен құнарлығына талабы жоғары [3].

Алма – Яблоня маньчжурская – Malus manshurica

Ареалы. Қиыр Шығыс, Корей, Қытай, Жапония.

Рекреациялық мақсатта қолданылуы. Декоративтік, тағамдық және балды өсімдік ретінде жиі пайдаланылады.

Практикалық маңызы. Алманың ұсақ сұрыптары (китайка, ранетка, креб) үшін екпе ретінде пайдаланылады.

Өсуіне қажет климаттық жағдайлар. Мезофит. Көлеңкеге шыдамды. Құмай топырақтарда жақсы өседі [6].

Кәдімгі шетен – Рябина обыкновенная – Sorbus aucuparia L.

Ареалы. Еуропа, Кавказ, Кіші Азия және Солтүстік Африканың орманды белдеуі.

Рекреациялық мақсатта қолданылуы. Орман алқабын жасау үшін пайдалана-

ды және түтін мен газдарға төзімділігіне байланысты қалаларда декоративтік түр ретінде өсіреді.

Практикалық маңызы. Жемісті және дәрілік өсімдік ретінде пайдаланылады. Жиһаздық және токарь өнеркәсібінде қолданады.

Өсуіне қажет климаттық жағдайлар. Ылғалды, батпақты, тұзды топырақтарда нашар өседі. Көлеңке және аязға төзімді [4].

Зерттеу жұмыстары әлі де өз жалғасын табады, себебі ПМПИ жасыл кампусындағы жасыл желектердің санын және түрдік құрамын көбейту қажет. Себебі жоо басшылығы және біздің алдымызда студенттердің оқу үлгерімін жақсартып, экологиялық сауаттылығын арттыру мақсаты тұр. Бұл мақсатқа жету үшін жоғары қолайлы рекреациялық аймақ жасау қажеттілігі туындап отыр.

Әдебиет

1. Одынец А.П. Дендрология для садовника: Учеб.пособие. – М.: Высшая школа, 1982. – 16-120 б.
2. Громадин А.В. Дендрология. – М.: Академия, 2012. – 90-228 б.
3. Гроздова Н.Б., Некрасов В.И., Глоба-Михайленко Д.А. Деревья, кустарники и лианы: справочное пособие – М.: Лесная промышленность, 1986. – 58-325 б.
4. Природа России: деревья и кустарники // <http://www.ecosystema.ru>
5. Барбарис обыкновенный // <https://ru.wikipedia.org>
6. Культурные растения и их дикие родичи // <http://www.agroatlas.ru>
7. Аксенова Н.А., Фролова Л.А. Деревья и кустарники для любительского садоводства и озеленения – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 10-11 б.
8. Иванников С.П. Тополь – М.: Лесная промышленность, 1980. – 21-22 б.

Видовой состав древесно-кустарниковых насаждений кампуса ПГПИ

А.Б. Шайхимова
магистр биологии, старший преподаватель кафедры общей биологии ПГПИ, г. Павлодар, Казахстан.

Б.Х. Шаймарданова
доктор биологических наук, профессор кафедры химии и географии, г. Павлодар, Казахстан.

Г.Е. Асылбекова
кандидат биологических наук, доцент кафедры химии и географии ПГПИ, г. Павлодар, Казахстан.

Н.П. Корогод
кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии ПГПИ, г. Павлодар, Казахстан.

Аннотация

Данная статья посвящена результатам исследования видового состава древесно-кустарниковых насаждений Павлодарского государственного педагогического института. Цель исследования имеет прикладной характер, так как исследование направлено на изучение количественного состава растительности территории кампуса ПГПИ. На территории кампуса ПГПИ (главный корпус) произрастают десять видов деревьев. На основе литературных источников даны ареалы, использованы в рекреационных целях, их практическое применение и условия для их роста. Материалы, представленные в статье, являются лишь начальным этапом научного исследования. Следует отметить, что зеленый кампус ПГПИ требует изменений как в количественном составе, так и в качественном. Одна из главных целей исследования – создание высоко комфортной рекреационной зоны кампуса вуза, который, по нашему мнению,

будет способствовать улучшению качества знаний студентов.

Ключевые слова: экология, деревья, кустарники, видовой состав, кампус.

The species composition of tree's and shrub's plantings of campus PSPI

Shaihimova Asel

Master of Biology, Senior Teacher of General Biology Department, PSPI, Pavlodar, Kazakhstan.

Shaimardanova Botagoz

Doctor of Biological Sciences, Professor of Chemistry and Geography Department, PSPI, Pavlodar, Kazakhstan.

Assylbekova Gulmira

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Department of Chemistry and Geography, PSPI, Pavlodar, Kazakhstan.

Korogod Natalia

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of General Biology Department, PSPI, Pavlodar, Kazakhstan.

Summary

This article is devoted to a study of species composition of trees and bushes planted of Pavlodar state pedagogical Institute. The aim of the research is applied in nature. As the study aims to examine the quantitative composition of vegetation on the campus of PSPI. Ten species of trees grow on campus PSPI (main building). Based on the literature sources are given habitat, recreational purposes, their practical application and the conditions for their growth. The material presented in the article are only naczelny stage of the research. It should be noted that the green campus PSPI requires a change both in quantity and in quality. One of the main goals of the research was to create a highly comfortable recreation area campus of the University, In our opinion it will improve the quality of knowledge of students.

Keywords: Ecology, trees, shrubs, species composition, campus.

ВЛИЯНИЕ СВИНЦА И КАДМИЯ НА ДЕГИДРОГЕНАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ

Е.Э. Валова

*кандидат географических наук, доцент,
Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ, Россия*

Ц.Д-Ц. Корсунова

*кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,
Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения
Российской академии наук, г. Улан-Удэ, Россия*

Аннотация

На территории г. Улан-Удэ проводились эколого-геохимические исследования, в почвах которой было определено содержание свинца и кадмия, превышающее предельно допустимые уровни. Показано существенное влияние высоких доз металлов на активность почвенного фермента дегидрогеназы. На территории коллективного сада «Ранет» и 9-го километра Спиртзаводской трассы показатель активности фермента составил 7,0 мг, где отмечены наименьшие загрязнения кадмием – 0,5 мг/кг и свинцом – 18 мг/кг. И, напротив, активность фермента низкая на участках с высоким содержанием металлов.

Ключевые слова: активность почвы, дегидрогеназа, высокие дозы металлов, кадмий, свинец.

Введение

В последние десятилетия интенсивное промышленное и сельскохозяйственное использование природных ресурсов вызвало существенные изменения биохимических циклов большинства химических элементов, в первую очередь, тяжелых металлов (ТМ), которые накапливаются в природной среде в

высоких концентрациях. Значительная часть ТМ попадает в почву, которая является важнейшим биохимическим барьером и основной жизнеобеспечивающей сферой. Причины негативного воздействия ТМ на биологические свойства почв заключаются в том, что ТМ, связываясь с сульфгидрильными группами белков, подавляют синтез белков, в том числе ферментов, и изменяют проницаемость биологических мембран. Под действием ТМ происходят нарушения в структуре почвенного микробоценоза, что изменяет уровень ферментативной активности почвы [5, 6].

По данным ряда авторов [1; 2], наиболее чувствительными тестами на загрязнение почвы ТМ является дегидрогеназная активность почв. Дегидрогеназы катализируют реакции отщепления водорода, т.е. дегидрирования органических веществ, и выполняют роль промежуточных переносчиков водорода. При этом субстратом дегидрирования могут быть различные углеводы, органические кислоты, аминокислоты, спирты, гуминовые кислоты и т.д.

Активность дегидрогеназы является информативной, т.к. уровень этого показателя зависит от интенсивности процессов нитрификации, азотофиксации, дыхания, поглощение почвой кислорода. Поэтому даже при невысоком уровне техногенной нагрузки на почву ее дегидрогеназная активность понижается. Это позволяет использовать показатели активности фермента в диагностике начальных этапов загрязнения почв тяжелыми металлами.

Целью настоящей работы было определение содержания свинца и кадмия в почвах г. Улан-Удэ и их влияние на дегидрогеназную активность.

Объекты и методы

Эколого-геохимические исследования проводились на территории г. Улан-Удэ, которая была разбита на 30 ключевых участков. Их выбор был произведен с учетом «розы ветров» и местом расположения стационарных и передвижных источников загрязнений. С каждого ключевого участка площадью 100 м² методом конверта отбирали образцы почв из 0–5 см слоя в 8 точках, из них составлялся один смешанный образец, в которых определяли свинец (Pb) и кадмий (Cd). Валовое содержание ТМ в почвенных образцах после озоления [3], определено на атомно-абсорбционном спектрофотометре марки Solaar – M в испытательно-аналитической лаборатории Республиканского Центра Стандартизации и Метрологии. Дегидрогеназную активность почвы определяли колориметрически по восстановлению бес-

цветного субстрата 2,3,5-трифенилтетразолий хлорида, который, акцептируя мобилизованный дегидрогеназой водород, превращался в 2,3,5-трифенилформазан, имеющий красную окраску [4].

Результаты исследования

Анализ определения Pb в почвах показал очень широкую амплитуду колебания его количества – от 13,0 до 51,0 мг/кг почвы, среднее содержание, по данным статистической обработки, при $n = 30$ составило $30,1 \pm 1,7$ мг/кг. Содержание Pb на половине ключевых участков не превышает значение ПДК, однако в отдельных точках оно очень близко (13,3–29,3 мг/кг) к нему. На остальной половине территории города Pb обнаружен в значительных количествах (33,3–51,0 мг/кг), превышающих ПДК в 1,1–1,7 раз.

Наибольшие значения Pb отмечены на следующих ключевых участках: 43 квартал, парк – 36,0 мг/кг (1,2 ПДК); п. Аршан – 36,7 (1,2 ПДК); 113 квартал – 36,6 (1,2 ПДК); Верхняя Березовка – 37,5 (1,3 ПДК); Горсад – 37,9 (1,3 ПДК); п. Вахмистрово – 42,5 (1,4 ПДК); п. Новая Комушка – 50,0 (1,7 ПДК); 2-й км Спиртзаводской трассы – 51,0 (1,7 ПДК).

Количество Cd в 0–5 см слое почвы колеблется в пределах 0,26–2,9 мг/кг, где степень variabilityности достигала 54%. А среднее содержание его при $n = 30$ составило $1,5 \pm 0,1$ мг/кг. При величине ПДК Cd в почвах, равном 3 мг/кг, следует считать, что его содержание на территории города находится в безопасных пределах, хотя в некото-

рых ключевых участках приближается к значению предельной концентрации: п. Верхняя Березовка – 2,9; Горсад – 2,7; п. Эрхирик – 2,7 мг/кг.

В почвах всех ключевых участков была определена дегидрогеназная активность. Результаты показали, что активность фермента сведена почти к минимуму – 0,5 мг трифенилформазана (ТФФ) /100 г почвы на участках поселков Новая Комушка и Заречный; 1,0 мг – п. Забайкальский, Вахмистрово, Лысая гора; 1,5 мг – п. Энергетик, Стеклозавод, Восточный, Орешково, станция Дивизионная, коллективный сад «Тепловик»,

2-й км Спиртзаводской трассы, остановка «Стрелка», где обнаружены высокие содержания Pb и Cd [6, 7].

Лишь в двух случаях показатель активности фермента возрос до 7,0 мг – на территории коллективного сада «Ранет» и 9-го км Спиртзаводской трассы, где отмечены наименьшие загрязнения Cd – 0,5 мг/кг и Pb – 16,7 мг/кг. Как и следовало ожидать, активность возрастает до 10 мг ТФФ /100 г на территории относительно «чистого» поселка Сокол, где найдено сравнительно низкое содержание ТМ (табл. 1).

Таблица 1. Дегидрогеназная активность в почвах г. Улан-Удэ

| Место отбора | Активность дегидрогеназы, ТФФ, мг/100 г почвы | Pb | Cd | Место отбора | Активность дегидрогеназы, ТФФ, мг/100 г почвы | Pb | Cd |
|-----------------------------|---|------|-----|-----------------------------|---|------|-----|
| Горсад | 2,0 | 37,9 | 2,7 | п. Стеклозавод | 1,5 | 34,2 | 1,4 |
| Русский Драматический театр | 2,0 | 26,7 | 1,2 | станция Дивизионная | 1,5 | 13,3 | 1,5 |
| завод «Электромашина» | 2,5 | 16,1 | 0,9 | Лысая гора | 1,0 | 18,3 | 1,3 |
| п. Солнечный | 5,0 | 29,3 | 1,4 | п. Аршан | 3,0 | 36,7 | 1,1 |
| п. Восточный | 1,5 | 26,7 | 1,4 | п. Орешково | 1,5 | 24,3 | 1,6 |
| п. Тулунжа | 4,0 | 30,4 | 2,1 | 43 квартал, парк | 2,0 | 26,0 | 1,3 |
| п. Степной | 4,5 | 30,0 | 1,9 | Спиртзаводская трасса, 2 км | 1,5 | 51,0 | 1,4 |
| п. Сокол | 10,0 | 15,0 | 0,3 | Спиртзаводская трасса, 9 км | 7,3 | 16,7 | 0,5 |
| Коллективный сад «Ранет» | 7,0 | 18,0 | 0,5 | п. Энергетик | 1,5 | 17,7 | 1,4 |
| п. Заречный | 0,5 | 34,3 | 2,1 | п. Тальцы | 3,5 | 29,3 | 1,2 |
| п. Сотниково | 2,5 | 33,3 | 1,2 | п. Забайкальский | 1,0 | 26,7 | 1,1 |
| п. Исток | 2,8 | 30,0 | 1,3 | 113 квартал | 5,0 | 36,6 | 1,6 |
| остановка Стрелка | 1,5 | 34,2 | 1,6 | п. Вахмистрово | 1,0 | 42,5 | 2,1 |
| Верхняя Березовка | 2,0 | 37,5 | 2,9 | Коллективный сад «Тепловик» | 1,5 | 24,3 | 0,3 |
| п. Эрхирик | 2,8 | 25,4 | 2,7 | п. Новая Комушка | 0,5 | 50,0 | 2,4 |

Заключение

Проанализировав показатели дегидрогеназной активности в почвах территории г. Улан-Удэ и сравнив их с загрязнением свинцом и кадмием, следует отметить, что эти два параметра находятся в обратной зависимости, т.е. при незначительной нагрузке ТМ наблюдается угнетение активности этого фермента.

Список литературы

1. Абрамян С.А. Изменение ферментной активности почвы под влиянием естественных и антропогенных факторов // Почвоведение. – 1992. – №7. – С. 70.
2. Зырин Н.В., Раскова Г.В., Платонов Н.Г. Действие тяжелых металлов на ферментативную активность почв. // Мелиорация, использование и охрана почв нечерноземной зоны. – М.: Наука, 1980. – С. 186.
3. Инструкции по определению тяжелых металлов и фосфора химическими методами в почвах, растений и водах при изучении загрязненности окружающей среды / Сост. К.В. Веригина. – М., 1978. – С. 48.
4. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 2005. – С. 252.
5. Hemida S.K., Omar S.A., Abdel-Mallek A.Y. Microbiol populations and enzyme activity in soil treated with heavy metals // Water, air and pollution. 1997. V.95, N 1. P. 13.
6. Корсунова Ц.Д.-Ц., Валова Е.Э. Влияние загрязнения тяжелыми металлами на ферментативную активность урболандшафтов г. Улан-Удэ / Современные проблемы науки и образования (Приложение «Биологические науки»). – 2013. – №6. – С. 12.
7. Корсунова Ц. Д.-Ц., Балданов Н.Д., Валова Е.Э. Дегидрогеназная активность в почвах придельтовой части реки Селенга / Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №6. – С. 3.

Топырақтың дегидрогеназалық белсенділігіне қорғасын мен кадмийдің әсері

Е.Э. Валова

география ғылымдарының кандидаты, доцент, Бурят мемлекеттік университеті, Улан-Удэ, Ресей

Ц.Д.-Ц. Корсунова

биология ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым Академиясы Сібір бөлімі Жалпы және эксперименталдық биология институты, Улан-Удэ, Ресей

Аңдатпа

Улан-Удэ қаласының территориясында экологиялық-геохимиялық зерттеулер жүргізіліп, оның топырағында қорғасын мен кадмийдің болуы шектен тыс ұйғарынды деңгейінің жоғары екендігі анықталды. Металлдардың жоғары мөлшерінің топырақ ферменті – дегидрогеназаның белсенділігіне айтарлықтай әсер ететіні көрінді. «Ранет» ұжымдық бақиасы территориясында және Спиртзавод тас жолының 9-ынышы километрінде ферменттің белсенділігі 7,0 мг көрсетіп, оның ішінде, кадмиймен – 0,5 мг/кг және қорғасынмен – 18 мг/кг залалданудың төмен көрсеткіштері белгіленді. Бұған керісінше, металлдардың құрамы жоғары учаскелерде ферменттің белсенділігі төмен болды.

Кілтті сөздер: топырақтың белсенділігі, дегидрогеназа, металлдардың жоғары мөлшері, кадмий, қорғасын.

The effect of lead and cadmium dehydrogenase activity of the soil.

E.E. Valova

Candidate of Geography, associate professor; Buryat State University, Ulan-Ude, Russia

TS.D.-TS. Korsunova

Candidate of Biology, Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia

Summary

On the territory of Ulan-Ude, the eco-geochemical study of soils has discovered that the content of lead and cadmium

exceeds maximum permissible levels. The study proves that high doses of metals have a substantial influence on the activity of dehydrogenase soil enzyme. On the territory of "Ranet" collective gardens and the 9th kilometer of Spirtzavodskoy Highway with the lowest contamination with cadmium – 0.5 mg/kg, and lead – 18 mg/kg, the enzyme activity index is 7.0 mg. In contrast, the enzyme activity is low in areas with soils containing high concentration of metals. The activity of dehydrogenase directly depends on the content of cadmium and lead in the soil.

Keywords: soil activity, dehydrogenase, high doses of metals, cadmium, lead

УДК 599.323(476.2)

СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ, ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

Д.В. Потапов

*старший преподаватель кафедры зоологии, физиологии и генетики,
Учреждение образования «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь*

А.В. Гулаков

*кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии, физиологии
и генетики, Учреждение образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь*

Аннотация

В работе представлены данные о структуре сообществ мышевидных грызунов, обитающих на территории Гомельского района Республики Беларусь. Определено видовое разнообразие и сняты основные морфометрические промеры с отловленных животных.

Показано, что обследованные станции обладают постоянным видовым составом с малым количеством доминирующих видов, что указывает на стабильность и устойчивость сообществ мышевидных грызунов на обследованных территориях.

Показатели видовой структуры характеризуют сообщество микромаммалий Ченковского лесничества как сообщество с низким видовым разнообразием и достаточной степенью сформированности. Следует обратить внимание на постоянное увеличение численности рыжей полевки в обследованных станциях.

Ключевые слова: мышевидные грызуны, видовое разнообразие, морфометрические показатели, параметры биологического разнообразия.

Мышевидные грызуны – собирательное название мелких вредных грызунов

семейства хомякообразных (Cricetidae) и мышинных (Muridae) из отряда грызунов (Rodentia), насчитывающего более 2000 видов. Это самая многочисленная группа грызунов, распространенная почти по всему земному шару. Большинство видов этих семейств – мелкие зверьки, живущие в норах. Пища в основном растительная, некоторые виды поедают иногда и мелких животных, например, насекомых. Характерна большая плодовитость и раннее половое созревание. При благоприятных условиях некоторые виды способны размножаться в течение всего года. Численность может резко колебаться, возрастая в периоды массовых размножений в 100–200 раз. Лучше других млекопитающих мышевидные грызуны переносят неблагоприятные воздействия среды [1–7].

В условиях Беларуси встречаются следующие основные виды – рыжая лесная полевка, полевка-экономка, обыкновенная полевка, лесная мышь, полевая мышь, желтогорлая мышь, лесная мышовка, некоторые синантропные виды:

домовая мышь, серая и черная крыса [3–6, 8–12].

В течение вегетационного периода мышевидные грызуны повреждают все сельскохозяйственные культуры, а особенно сильно зерновые и посевы многолетних трав. Зимой они выедают всходы озимых, объедают кору и корни деревьев в садах, питомниках, лесах, лесополосах, делают огромные запасы семян древесных культур. На пастбищах и сенокосах мышевидные грызуны уничтожают ценные кормовые растения. Поселяясь в жилых постройках, на складах и в хранилищах, портят продукты, тару и сами постройки. Кроме того, многие из них являются переносчиками возбудителей различных инфекционных и инвазионных заболеваний человека и домашних животных [2, 4–7, 12–14].

Таким образом, изучение видового состава и биологического разнообразия мышевидных грызунов и выявление их мест обитания и, следовательно, резерваций в летний период, вблизи населенных пунктов позволяют спрогнозировать общую степень вредоносности данной группы животных в конкретной местности [15–18].

Основным объектом исследований являлись мышевидные грызуны, обитающие на территории Гомельского района Республики Беларусь.

Исследования проводились на территории Ченковского лесничества Гомельского района в летний период на протяжении 2013–2014 годов на трех различных биотопах:

1. Смешанный лес (Ченковское лесничество в окрестностях агробиостанции «Ченки»): лесообразующая порода – сосна, средняя высота деревьев 15–20 м, самые высокие на 1–1,5 м выше. Возраст древостоя 50–60 лет. Средний диаметр ствола 20–25 см. Береза встречается редко. Сомкнутость крон составляет около 20%. Подлесок густой. Преобладают следующие виды растений: крушина ломкая, рябина, бересклет бородавчатый, бересклет европейский, граб, вяз, лещина, дуб, клен единичен. Кустарники и кустарнички представлены малиной, ежевикой, черникой (около 70%). Травяно-кустарничковый ярус выражен в виде отдельных площадок – 10%. Из данного покрова 8% составляет овсяница овечья, щавель малый, овсяница ложноовечья, ястребинка волосистая. Моховой покров был представлен двумя видами: мох Шребера и дикраниум многоножковый.

2. Сельскохозяйственное поле (граничащее со смешанным лесом в окрестностях агробиостанции «Ченки») находится в 150 м от реки Сож и граничит со смешанным лесом. Аспект травостоя: серовато-зеленый. Сероватый тон придают соцветия доминантов: мятлика узколистного, овсяницы красной. Проективное покрытие 60–65%. Единично встречаются вероника колосистая, гвоздика Борбаша, лядвенец рогатый, клевер пашенный, лапчатка серебристая и другие. Покрытие почвы составляет 100%.

3. Антропогенный участок (вблизи дачного поселка в окрестностях агро-

биостанции «Ченки») – местность представляет собой окраину дачного поселка, в связи с чем территория ощущает большую антропогенную нагрузку, выражающуюся в вытаптывании, водной эрозии почв, гудах строительного и бытового мусора.

Учет численности мышевидных грызунов осуществлялся путем отлова специальными ловушками. В качестве орудия лова используются ловушки типа «Геро» (давилки, хлопушки). Стандартной приманкой служили кусочки черного хлеба, поджаренные на растительном масле. Ловушки выставлялись линиями по 25 штук в каждой, на расстоянии 5 м друг от друга. Проверка линий проводилась рано утром. Отлов производился в течение четырех суток (независимо от результатов уловов). Таким образом, одна учетная линия равноценна 100 ловушко-суткам, что является основным количественным показателем при данном виде учетов.

Для определения видовой принадлежности отловленных мышевидных грызунов без препарирования использовались определители, позволяющие это сделать [11, 15–17].

В ходе проведения исследований изучались параметры биологического разнообразия [19] сообществ микромлекопитающих в обследованных биотопах.

Информационное разнообразие сообщества (индекс Шеннона):

$$H' = -\sum(n_i/N) \log(n_i/N), \quad (1)$$

где n_i – число особей i -го вида; N – об-

щее число особей всех видов в сообществе.

Индекс концентрации доминирования (индекс Симпсона):

$$D = \sum (n_i/N)^2, \quad (2)$$

где n_i – число особей i -го вида; N – общее число особей всех видов в сообществе.

Выравненность видов в сообществе (индекс Пиелу):

$$e = H'/\ln S \quad (3)$$

где H' – индекс Шеннона, S – число видов в сообществе.

Коэффициент фаунистического сходства сообществ (коэффициент Жаккара):

$$Kg = C/((A + B) - C) \quad (4)$$

где A – число видов в 1-м сообществе, B – число видов во 2-м сообществе, C – число видов, общих для обоих сообществ.

Исследования проводились на трех указанных биотопах в летний период на протяжении 2013 года. За период исследований было отработано 120 ловушко-суток.

В таблице 1 представлен видовой состав, относительное обилие и параметры разнообразия сообществ микромлекопитающих за 2013 год по биотопам, на которых производились исследования. Всего за данный период исследований было отловлено 42 особи мышевидных грызунов. Отловленные животные относились к следующим четырем видам: рыжая лесная полевка (*Clethrionomys glareolus*), полевая мышь (*Apodemus agrarius*), домовая мышь (*Mus musculus*), лесная мышь (*Apodemus uralensis*).

Таблица 1. Параметры биологического разнообразия сообществ мышевидных грызунов в 2013 году (процентах)

| Вид | Стационар | | |
|---|---------------|----------|-----------------------|
| | Смешанный лес | С/х поле | Антропогенный участок |
| Рыжая лесная полевка (<i>Clethrionomys glareolus</i>) | 76,5 | 25,0 | 0 |
| Полевая мышь (<i>Apodemus agrarius</i>) | 0 | 75,0 | 10,0 |
| Лесная мышь (<i>Apodemus uralensis</i>) | 23,5 | 0 | 0 |
| Домовая мышь (<i>Mus musculus</i>) | 0 | 0 | 90,0 |
| Всего особей, шт. | 17 | 12 | 13 |
| Всего видов, шт. | 2 | 2 | 2 |
| Информационное разнообразие, H', отн. ед. | 0,088 | 0,090 | 0,032 |
| Выравненность по Пиелу, e, отн. ед. | 0,030 | 0,036 | 0,013 |
| Индекс Симпсона, D, отн. ед. | 0,580 | 0,520 | 0,850 |

Наиболее массовым за время исследований был вид рыжая лесная полевка (*Clethrionomys glareolus*) – широко распространенный и многочисленный вид полевок в Беларуси, хоть и является аборигенным лесным видом, но также легко осваивает территории, несущие антропогенную нагрузку. Так, за 2013 год отловлено 42 микромаммалий, из них рыжая лесная полевка составляла 38% от всего числа пойманных особей.

Присутствие на биотопе сельскохозяйственного поля лесной полевки объясняется экотонном данной станции со смешанным лесом. Этот участок не отличается большим видовым разнообразием, так как все отловленные особи относятся к двум видам – рыжая лесная полевка (25%) и полевая мышь (75%). На данном биотопе количество отловленных животных наиболее низкое, так как на территории нет естественных и искусственных укрытий, а также сла-

бая кормовая база, особенно в начале лета. А отловленные виды – рыжая лесная полевка и полевая мышь, вполне могут обнаруживаться и на других биотопах, граничащих с их основной территорией обитания, так как уже давно замечено, что животные предпочитают обитать на границах различных стадий.

На биотопе антропогенный участок, расположенный вблизи дачного поселка, в окрестностях агробиостанции «Ченки» обнаруживался синантропный вид – домовая мышь (90%), сопутствующий жилью человека, а также полевая мышь (10%).

Полученные показатели информационного разнообразия (до 0,09) свидетельствуют о низком видовом разнообразии сообществ мышевидных грызунов в обследованных станциях. Низкие индексы выравненности видов (до 0,036) говорят о достаточной степени сформированности сообществ микро-

Таблица 2. Средние значения морфометрических параметров мышевидных грызунов за 2013 год (в миллиметрах)

| Вид | Длина тела $\bar{x} \pm m\bar{x}$ | Длина хвоста $\bar{x} \pm m\bar{x}$ | Высота уха $\bar{x} \pm m\bar{x}$ | Длина задней ступни, $\bar{x} \pm m\bar{x}$ |
|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| Рыжая лесная полевка (Clethrionomys glareolus) | 92,1±4,75 | 42,2±3,50 | 5,06±0,27 | 15±0,60 |
| Лесная мышь (Apodemus uralensis) | 83±4,35 | 74,5±3,20 | 4,25±0,32 | 13±0,80 |
| Полевая мышь (Apodemus agrarius) | 91±2,60 | 42±4,10 | 4,4±0,27 | 13,2±0,50 |
| Домовая мышь (Mus musculus) | 87,2±3,50 | 73,1±3,08 | 12,5±0,78 | 12,6±1,21 |

Таблица 3. Видовое сходство сообществ мышевидных грызунов из разных биотопов за 2013 год, отн. ед.

| Биотопы | Смешанный лес | С/х поле | Антропогенный участок |
|-----------------------|---------------|----------|-----------------------|
| Смешанный лес | – | 0,36 | 0 |
| С/х поле | 0,36 | – | 0,42 |
| Антропогенный участок | 0 | 0,42 | – |

маммалий в изученных биотопах. Высокие индексы концентрации доминирования (до 0,85) указывают на малое количество доминирующих видов, что является следствием доминирования рыжей лесной полевки в обследованных стационарах.

Со всех отловленных особей были сняты морфометрические промеры. В таблице 2 приведены средние значения морфометрических параметров отловленных мышевидных грызунов.

Как видно из данных, представленных в таблице 2, основные морфометрические показатели отловленных микромаммалий соответствуют литературным данным, что может косвенно указывать на стабильность популяций мышевидных грызунов в обследованных стациях.

Используя коэффициент видового сходства сообществ (коэффициент Жаккара), можно определить, насколько со-

общества мышевидных грызунов из разных биотопов схожи между собой по видовому составу (таблица 3).

Как видно из данных, приведенных в таблице 3, наибольшее сходство по видовому составу мышевидных грызунов наблюдается между биотопами сельскохозяйственного поля и антропогенного участка в окрестностях агробиостанции «Ченки» (0,42 отн. ед.). Это объясняется сходством экологических условий в данных стационарах: большое разнообразие укрытий естественного и искусственного происхождения, наличие кормов естественного и антропогенного происхождения (в поле это семена, плоды, фитомасса растений, а на территории вдоль дач – пищевые отходы). Между биотопом смешанного леса и остальными биотопами наблюдается низкое сходство – от 0 до 0,36 отн. ед.

Исследования продолжались на трех

Таблица 4. Параметры биологического разнообразия сообществ мышевидных грызунов в 2014 году (в процентах)

| Вид | Стационар | | |
|---|---------------|----------|-----------------------|
| | Смешанный лес | С/х поле | Антропогенный участок |
| Рыжая лесная полевка (<i>Clethrionomys glareolus</i>) | 83,8 | 31,3 | 0 |
| Полевая мышь (<i>Apodemus agrarius</i>) | 0 | 50,0 | 0 |
| Желтогорлая мышь (<i>Apodemus flavicollis</i>) | 16,2 | 0 | 0 |
| Домовая мышь (<i>Mus musculus</i>) | 0 | 0 | 30,8 |
| Полевка обыкновенная (<i>Microtus arvalis</i>) | 0 | 18,8 | 69,2 |
| Всего особей, шт. | 31 | 16 | 13 |
| Всего видов, шт. 2 | 2 | 3 | 2 |
| Информационное разнообразие, H', отн. ед. | 0,063 | 0,150 | 0,110 |
| Выравненность по Пиелу, e, отн. ед. | 0,018 | 0,054 | 0,042 |
| Индекс Симпсона, D, отн. ед. | 0,691 | 0,250 | 0,473 |

указанных биотопах и в летний период на протяжении 2014 года. За период исследований было отработано 786 ловушко-суток. В таблице 4 отражен видовой состав и относительное обилие микромаммалий по биотопам, на которых производились исследования. Отловленные мышевидные грызуны по систематическому положению относились к пяти видам: рыжая лесная полевка (*Clethrionomys glareolus*), полевая мышь (*Apodemus agrarius*), домовая мышь (*Mus musculus*), желтогорлая мышь (*Apodemus flavicollis*), полевка обыкновенная (*Microtus arvalis*). Наиболее массовым за время исследований был вид рыжая лесная полевка (*Clethrionomys glareolus*). Так, за 2014 год отловлено 60 микромаммалий, из которых рыжая лесная полевка составляет 51,7% от всего числа отловленных особей.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что наиболее массовым и доминирующим видом в обследованных станциях является рыжая лесная полевка. Это можно объяснить тем, что условия обитания в лесах данного типа оптимальны для рыжей полевки. В естественных лесных биогеоценозах основной пищевой рацион грызунов состоит из семян деревьев или кустарников, сочной травянистой растительности, коры и корней, ягод и грибов. Кормовые спектры фоновых видов в некоторой мере перекрываются, в частности, это относится к лесной мыши и рыжей полевке. Рыжая полевка, как потребитель семян хвойных и травянистых растений, – основной конкурент мышей в лесных биоценозах. Зеленые части растений, плоды и кору используют в пищу в большей мере полевки, чем другие грызуны.

Таблица 5. Средние значения морфометрических параметров мышевидных грызунов за 2014 год (в миллиметрах)

| Вид | Длина тела $\bar{x} \pm m\bar{x}$ | Длина хвоста $\bar{x} \pm m\bar{x}$ | Высота уха $\bar{x} \pm m\bar{x}$ | Длина задней ступни, $\bar{x} \pm m\bar{x}$ |
|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| Рыжая лесная полевка (Clethrionomys glareolus) | 87,5±4,75 | 39,3±3,50 | 6,02±0,27 | 15,5±0,60 |
| Желтогорлая мышь (Apodemus flavicollis) | 103,6±3,30 | 102,4±2,20 | 13±0,32 | 23,2±0,80 |
| Полевая мышь (Apodemus agrarius) | 84,25±2,60 | 47,3±4,10 | 5,6±0,27 | 14,8±0,50 |
| Домовая мышь (Mus musculus) | 81,7±3,50 | 68,3±3,08 | 7,25±0,78 | 12,75±1,30 |
| Полевка обыкновенная (Microtus arvalis) | 90,8±3,70 | 43,7±2,80 | 5,4±0,36 | 13,2±0,80 |

Таблица 6. Видовое сходство сообществ мышевидных грызунов из разных биотопов за 2014 год, отн. ед.

| Биотопы | Смешанный лес | С/х поле | Антропогенный участок |
|-----------------------|---------------|----------|-----------------------|
| Смешанный лес | – | 0,22 | 0 |
| С/х поле | 0,22 | – | 0,36 |
| Антропогенный участок | 0 | 0,36 | – |

ны. Исходя из этого, увеличение численности рыжей лесной полевки может со временем принести урон состоянию лесонасаждений в районе исследований.

Этот биотоп отличается большим видовым разнообразием, так как все отловленные особи относятся к трем видам – рыжая лесная полевка (31,3%), полевая мышь (50,0%), полевка обыкновенная (18,8%). На данном биотопе отловлено всего 16 микромаммалий, так как в условиях данной станции нет естественных и искусственных укрытий, а также относительно слабая кормовая база. На биотопе антропогенного участка вблизи дачного поселка в окрестностях агробиостанции «Ченки» обнаруживается синантропный вид – домовая мышь (30,8%), сопутствующий жилью

человека, а также обыкновенная полевка (69,2%).

Полученные показатели информационного разнообразия (до 0,150) свидетельствуют о низком видовом разнообразии сообществ мышевидных грызунов в обследованных станциях. Низкие индексы выравненности видов (до 0,054) говорят о достаточной степени сформированности сообществ микромаммалий в изученных биотопах. Высокие индексы концентрации доминирования (до 0,691) указывают на малое количество доминирующих видов, что является следствием доминирования рыжей лесной полевки в обследованных станциях.

Как и в 2013 году, со всех отловленных особей были сняты морфометрические промеры. В таблице 5 приведены

средние значения морфометрических параметров, снятых с отловленных мышевидных грызунов.

Исходя из наших исследований, можно сделать следующий вывод: так как все морфометрические показатели соответствуют литературным данным, это может косвенно указывать на стабильность популяций мышевидных грызунов в обследованных станциях.

Используя коэффициент видового сходства сообществ (коэффициент Жаккара), удалось определить, насколько сообщества мышевидных грызунов из разных биотопов схожи между собой по видовому составу. Вычисленные параметры занесены в таблицу 6.

Наибольшее сходство по видовому составу мышевидных грызунов наблюдается между биотопами сельскохозяйственного поля и антропогенного участка (0,36 отн. ед.). Это объясняется сходством экологических условий данных стационаров: большое разнообразие укрытий естественного и искусственного происхождения, а также наличия кормов.

Между биотопами смешанного леса и сельскохозяйственного поля наблюдается низкое сходство – 0,22 отн. ед. На биотопах смешанного леса и антропогенного участка общих видов отловлено не было, поэтому сходства между этими станциями нет.

Таким образом, в результате проведенных исследований сообществ мышевидных грызунов на некоторых участ-

ках Ченковского лесничества можно отметить следующее:

1. В результате проведенных исследований сообществ мышевидных грызунов за период 2013–2014 гг. было отловлено 102 особи, относящихся к 6 видам: рыжая лесная полевка (*Clethrionomys glareolus*), полевка обыкновенная (*Microtus arvalis*), полевая мышь (*Apodemus agrarius*), домовая мышь (*Mus musculus*), лесная мышь (*Apodemus uralensis*), желтогорлая мышь (*Apodemus flavicollis*).

2. За период исследований в 2013 году доминирующим видом явилась рыжая лесная полевка, обилие которой составляет 38% от всего числа отловленных особей. Субдоминантами являлись полевая мышь – 23,8% и домовая мышь – 28,6% от всего числа отловленных экземпляров. Лесная мышь с долей всего 9,6% была рецедентным видом.

3. В 2014 году доминирующим видом осталась рыжая лесная полевка, обилие которой составило 51,7% от всего числа отловленных особей. Полевая мышь и полевка обыкновенная с долями 13,3% и 20%, соответственно, были субдоминантными видами, а домовая мышь (6,6%) и желтогорлая мышь (8,3%) – являлись рецедентными видами.

4. Обследованные станции обладают постоянным видовым составом с малым количеством доминирующих видов, что указывает на стабильность и устойчивость сообществ мышевидных грызунов на обследованных территориях. Показа-

тели видовой структуры характеризуют сообщество микромаммалий Ченковско-го лесничества как сообщество с низким видовым разнообразием и достаточной степенью сформированности.

Список литературы

1. Ветеринарная энциклопедия / гл. ред. К.И. Скрябин. – М.: Советская энциклопедия, 1969. – 1190 с.
2. Карасева Е.В., Тошигин Ю.В. Грызуны России. – М.: Наука, 1993. – 166 с.
3. Наумов Н.П. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – 203 с.
4. Наумов Н.П. Экология животных. – М.: Советская наука, 1955. – 533 с.
5. Наумов Н.П. Экология животных. – М.: Высшая школа, 1963. – 618 с.
6. Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – Т. 4-7. – 412 с.
7. Пантелеев П.А. Грызуны Палеарктики: состав и ареалы. – М.: ИПЭЭ РАН, 1998. – 117 с.
8. Бурко Л.Д., Гричик В.В. Позвоночные животные Беларуси. – Мн.: БГУ, 2005. – 391 с.
9. Звери: Популярно энциклопедический справочник / Институт зоологии НАН Беларуси; под ред. П.Г. Козло. – Минск: БелЭн, 2003. – 440 с.
10. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных: учебник для студ. биологических факультетов педагогических вузов. – М.: Академия, 2004. – 464 с.
11. Кучмель С.В., Бурко Л.Д., Савицкий Б.П. Определитель млекопитающих Беларуси. – Мн.: БГУ, 2007. – 168 с.
12. Савицкий Б.П., Кучмель С.В., Бурко Л.Д. Млекопитающие Беларуси. – Минск: БГУ, 2005. – 319 с.
13. Аристов А.А., Башенина Н.В. Европейская рыжая полевка. – М.: Наука, 1981. – 352 с.
14. Большая советская энциклопедия / гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Большая советская энциклопедия, 1969. – 573 с.
15. Малыгин В.М. Систематика полевок. – М.: Наука, 1974. – 246 с.
16. Малыгин В.М. Систематика обыкновенных полевок. – М.: Наука, 1983. – 206 с.
17. Бобринский Н.А., Кузнецов Б.А., Кузякин А.П. Определитель млекопитающих СССР. – М.: Просвещение, 1965. – 381 с.
18. Голикова В.Л. Использование территории

лесными мышами в разных частях их ареала. – Киев, 1962. – Т. 6. – С. 46-47.

19. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 184 с.

Гомель ауданы территориясында тіршілік ететін тышқан тәрізді кеміргіштер қоғамдастықтарының құрылымы

Д.В. Потапов

Зоология, физиология және генетика кафедрасының аға оқытушысы, Франциск Скорина атындағы Гомельский мемлекеттік университеті, Гомель қаласы, Беларусь Республикасы

А.В. Гулаков

биология ғылымдарының кандидаты, Зоология, физиология және генетика кафедрасының доценті, Франциск Скорина атындағы Гомель мемлекеттік университеті, Гомель қаласы, Беларусь Республикасы

Аңдатпа

Жұмыста Беларусь Республикасы Гомель ауданы территориясында тіршілік ететін тышқантәрізді кеміргіштер қоғамдастығының құрылымы туралы мәліметтер берілген. Ауланған жануарлардың түрлік алуан түрлілігі анықталып, негізгі морфометриялық өлшемдері алынды. Тексерілген станциялар түрлердің құрамының тұрақты екендігін, басым түрлердің аз саны бар екенін көрсетіп, зерттеуге алған территорияда тышқантәрізді кеміргіштер қоғамдастығының тұрақтылығы мен бірқалыптылығын көрсетеді. Түрлік құрылым көрсеткіштері Ченковский орман шаруашылығында микромаммалиялар қоғамдастығының түрлік алуан түрлілігі төмен және айтарлықтай деңгейде қалыптасқанын сипаттайды. Тексерілген станцияларда жүріп-тоқалтестер санының үнемі өсуіне назар аударған жөн.

Кілтті сөздер: тышқан тәрізді кеміргіштер, түрлердің алуан түрлілігі, морфометриялық көрсеткіштер, биологиялық алуан түрлілік параметрлері.

The structure of murine rodents' communities dwelling in territory of the Gomel region

D.V. Potapov

The senior teacher of chair of zoology, physiology and genetics, Establishment of education «Gomel State University named after Francisk Skorina», Gomel, Republic of Belarus.

A.V. Gulakov

Candidate of Biological sciences, the senior lecturer of chair of zoology, physiology and genetics, Establishment of education «Gomel State University named after Francisk Skorina», Gomel, Republic of Belarus.

Summary

In work the data about frame of assemblages the murine rodents' dwelling in terrain of the Gomel area of Byelorussia is presented. A specific diversity is defined and the basic are removed morphometric measurements from the captured animals. It is shown that surveyed fields possess a constant species composition with a trace amount of predominant species that specifies in stability and stability of assemblages murine rodents' in the surveyed terrains. Indexes of specific frame characterize assemblage mikromammalii the Chenkovsky forest area as assemblage with a low specific diversity and sufficient degree of formation. It is necessary to pay attention to constant augmentation of number bank vole in surveyed field.

Keywords: murine rodents', a specific diversity, morphometric indexes, parameters' of a biological diversity.

УДК 631.4

**ФОРМИРОВАНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГАЛОМОРФНЫХ ПОЧВ
В КОТЛОВИНАХ СЕЛЕНГИНСКОГО СРЕДНЕГОРЬЯ
(ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)****Т.А. Аюшина**

кандидат биологических наук, научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Улан-Удэ, Россия

В.Л. Убугунов

кандидат биологических наук, научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Улан-Удэ, Россия

В.И. Убугунова

доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Улан-Удэ, Россия

Б.Ц. Балданов

кандидат биологических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Улан-Удэ, Россия

Аннотация

Формирование и распространение галоморфных почв (солончаков) в Иволгинской котловине Селенгинского среднегорья обусловлено их положением в рельефе, гранулометрическим составом, аридностью климата с интенсивным испарением, близким залеганием минерализованных грунтовых вод. Установлено, что засолением охвачено 43% почвенного покрова, из них около 16% имеют сильную и очень сильную степень засоления. Галоморфные почвы представлены солончаками типичными, темными, глеевыми, сульфидными, вторичными.

Ключевые слова: галоморфные почвы, степень засоления, формирование, распространение, солончаки, Селенгинское среднегорье

Введение

Селенгинское среднегорье является природной провинцией Забайкальской горной области Байкальской горной страны, включающей большое число котловин (рис. 1). М.А. Григорьева с соавторами [1] выделяет три природных округа: Подветренный сухостепной, Восточный боровой и лесостепной и Южный степной и сухостепной. Иволгинская котловина входит в Подветренный сухостепной округ, который приурочивается к юго-восточной окраине Байкальской рифтовой зоны, имеющей более активный тектонический режим, чем остальная территория Среднегорья. Вследствие подветренного положения

¹ Работа поддержана проектами СО РАН 4.13 «Структурные и динамические изменения экосистем Южной Сибири и комплексная индикация процессов опустынивания, прогнозные модели и системы мониторинга» и 23.11 «Инвентаризация экосистем».

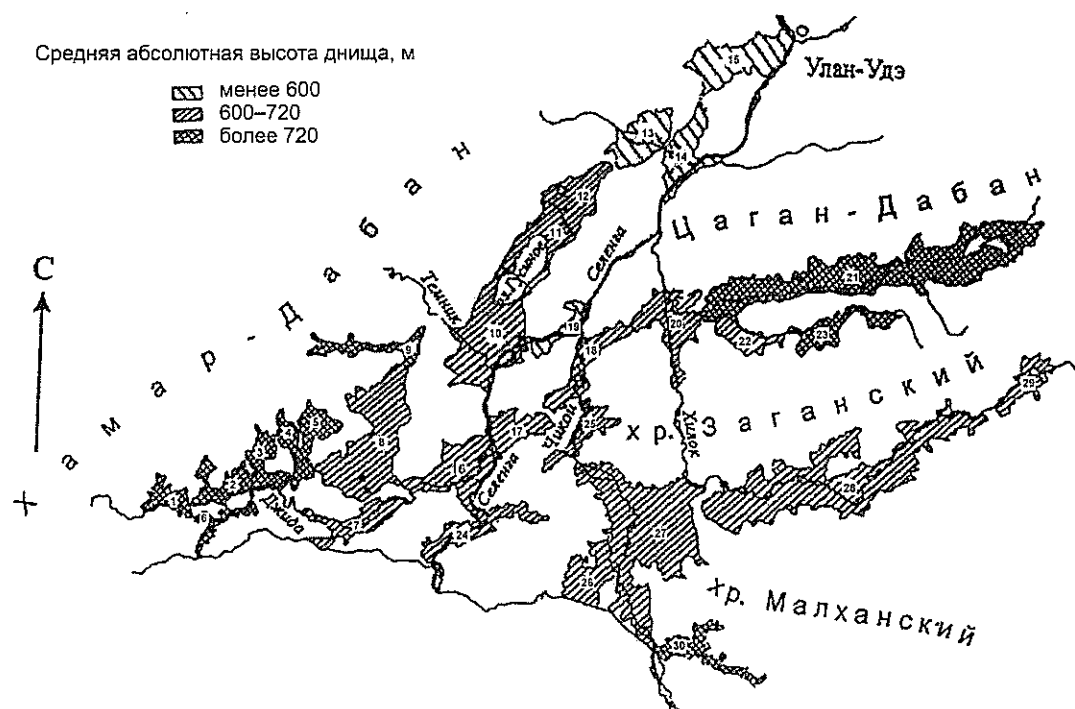


Рисунок 1. Схема приселенгинских котловин Забайкалья [1].

1 – Торейская; 2 – Бургултайско-Гегетуйская; 3 – Цагатуйская; 4 – Ичетуйская; 5 – Худогинская; 6 – Желтуринская; 7 – Боцинско-Нижне-Джидинская; 8 – Боргойская; 9 – Иройская; 10 – Тамчинская; 11 – Среднегусиноозерская; 12 – Убукунская; 13 – Верхнеоронгойская; 14 – Нижнеоронгойская; 15 – Иволгинская; 16 – Дырестуйская; 17 – Убур-Дзокойская; 18 – Усть-Чикойская; 19 – Новоселенгинская; 20 – Ноехонская; 21 – Тугнуйская; 22 – Цолгинская; 23 – Шаралдайская; 24 – Цаган-Усунско-Субуктуйская; 25 – Харьястинская; 26 – Киранская; 27 – Чикойско-Топкинская; 28 – Хилокская; 29 – Усть-Оборская; 30 – Кударинская.

округа по отношению к основным вла-госодержащим западным ветрам и мало-го развития облачности его территория подвергается интенсивной инсоляции и получает наименьшее количество атмосферных осадков (200–250 мм), при активном испарении с поверхности почв. Неблагоприятное поверхностное увлажнение усугубляется феновым эффектом весенне-раннелетних ветров. Все это определяет своеобразие солепроявления в почвах и их водно-солевой режим, особенно в ее центральной части, где близко залегают минерализованные грунто-вые воды.

Изученность засоленных почв регио-на носит фрагментарный характер: име-ются отдельные материалы по морфогенетическим характеристикам, динамике солевого режима в зависимости от тем-пературы и влажности, рассмотрены за-соленные почвы с экологических и мелиоративных позиций [2, 3, 4, 5, 6, 7]. Однако до настоящего время не изуче-ны разнообразие, систематика и клас-сификационное положение засоленных почв. Поэтому целью нашей работы бы-ло выявление формирования галоморф-ных почв и их пространственной диффе-ренциации на основе детальной съемки

территории и полевых и лабораторных исследований на примере Иволгинской котловины.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований послужили засоленные почвы Иволгинской котловины. Работу проводили в период с 2007 по 2013 гг. Для изучения разнообразия засоленных почв и закономерности их пространственного распределения были заложены 3 полигон-трансекта и 5 почвенно-геоморфологических профилей. Всего было проанализировано 89 почвенных разрезов, из которых около 25% представлено засоленными почвами. Определение химических и физико-химических показателей почв проводили по общепринятым методикам [8]; степень и химизм засоления почв – по методу Базилевич [9]; состав обменных катионов в засоленных почвах – по методу Пфеффера в модификации Молодцова и Игнатовой [10]. При картировании почвенного покрова для выявления закономерностей пространственной дифференциации почв и выявления очагов засоления использовали данные космической съемки высокого разрешения, полученные со спутников QuickBird. Для геопозиционирования опорных точек на местности использовали GPS-приемники. Проведение картографического анализа и построение картограмм засоления почвенного покрова осуществляли с помощью программного комплекса ArcGIS 9.0.

Результаты и их обсуждение

Почвообразующие породы в пределах котловины, учитывая относительно небольшой ее размер, весьма разнородны. В северо-западной части преобладают слоистые галечниковые и валунно-галечниковые отложения, встречаются отложения глин, аллювиальных и древнеозерных песков. По мере движения в восточном направлении, а в высотном плане – сверху вниз, постепенно увеличивается роль глинистых и суглинистых отложений. В нижнем течении р. Иволга их мощность может достигать 1,0–1,5 м и более. Здесь они перекрывают песчаные и гравийно-галечниковые отложения. Несколько иная картина складывается на правом борту котловины, где почвообразующие породы достаточно однородны и представлены преимущественно песчаными массивами, мощность которых достигает 100 и более метров. На контакте песчаных массивов со склонами Ганзуринского кряжа возрастает скелетность песчаных отложений, обусловленная делювиальным привносом хряща и щебня с коренного борта хребта.

Эта специфика территории, наряду с засушливым климатом, котловинным характером рельефа и присутствием длительно-сезонной мерзлоты, приводит к формированию в днищах котловины больших площадей засоленных почв. Пространственно-географический анализ показал, что в пределах Иволгинской котловины около 43% почвенно-

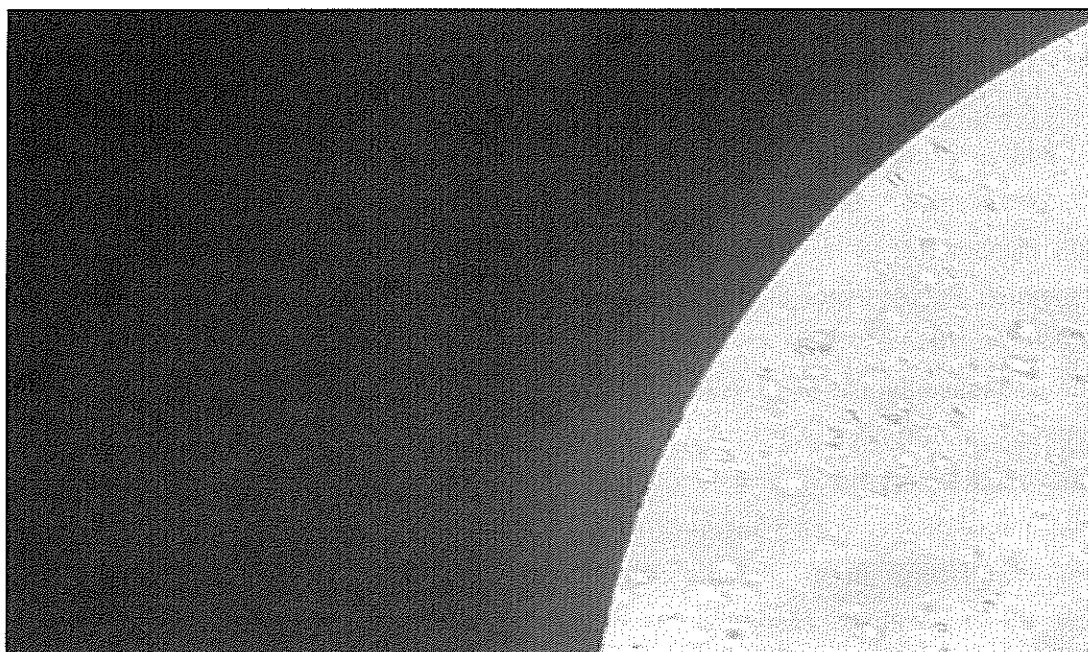


Рисунок 2. Группировка почв Иволгинской котловины по степени засоления

го покрова занято засоленными почвами, среди которых почти 16% сильно и очень сильно засолены (рис. 2, 3).

Максимальная и близкая к ней степень засоления характерна, прежде всего, центральной части котловины, расположенной в правобережной пойме р. Иволга и на слабовыраженной в рельефе низкой надпойменной террасе, большая часть которой занята мелиоративно-оросительной системой, а также на месте осушенных Мухинских болот (рис. 2). На наш взгляд, такая локализация солей в почвах связана с наличием в районе пп. Гурульба – Аэропорта – Нижней Иволги линейного микроповышения, выполняющего роль своеобразной дамбы, затрудняющей сток грунтовых вод. Вследствие этого усиливается испарение их с поверхности заболоченных и орошаемых территорий, приводящих к концентрации со-

лей в верхних горизонтах почв. На формирование сильно засоленных почв также влияет близость грунтовых минерализованных вод.

Почвенный покров образуют неупорядоченно-пятнистые комплексы солончаков, аллювиальных засоленных почв, изредка встречаются солонцы. На фоне злаково-разнотравных лугов под аллювиальными почвами солончаки заметно выделяются в виде почти голых пятен с солевыми выцветами и корками, покрытых редкой галофитной растительностью. Локальные ареалы распространения сильно и очень сильно засоленных почв отмечаются также в бессточных Тапхарских понижениях в южной части Иволгинской котловины, а также слабопроточном ее понижении в западной части, севернее с. Ключи.

Средне и слабо засоленные почвы занимают контактные участки с силь-

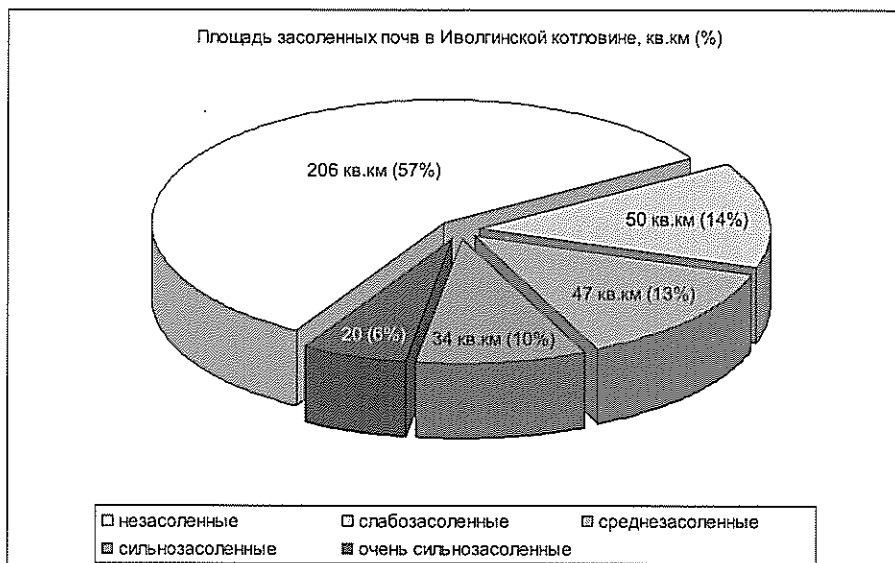


Рисунок 3. Площади и доля засоленных почв в почвенном покрове Иволгинской котловины

но засоленными ландшафтами, являясь по сути их переходными зонами. Однако значительно большие их площади отмечаются в северной левобережной части котловины в районах конусов выноса рек и временных водотоков с хр. Хамар-Дабан, а также в нижней периферийной части подгорных шлейфов, находящейся в условиях полугидроморфного режима. Локальные участки отмечены в западной части котловины в понижении в районе пп. Исток и Сужа, в зоне разгрузки минерализованных вод и на левобережной высокой пойме р. Селенга.

Кроме того, наблюдались многочисленные небольшие участки, подвергнутые засолению, например, в понижении севернее с. Ключи, которые в силу небольших размеров и резкого контраста с окружающими почвами были автоматически генерализованы при расчетах ме-

тодом обратно-взвешенных расстояний и поэтому не отмечены на карте.

Анализ данных физико-химических свойств солончаков показал, что для них характерен неоднородный суглинистый (варьирует от легкого до тяжелого) гранулометрический состав. Почвы имеют слабощелочную и щелочную реакцию среды, содержание CO₂ карбонатов невысокое. В составе ЕКО доминирует обменный Na. Отмечается высокое содержание обменного магния по всему профилю, что можно отнести к региональным особенностям. На сильно засоленных тип с большим преобладанием натрия и магния указывает соотношение катионов Ca: Mg: Na, равное 1:4:5. В солончаках ярко выражен максимум солей в верхних горизонтах, в почвах более тяжелого гранулометрического состава солевой профиль растянут до глубины 1 м и более. Общее содержание солей по

Таблица 1. Физико-химические свойства солончаков Исодгинской котловины

| Горизонт (глубина, см) | pH | Гумус, % | Азот, % | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ | ЕКО | | СО ₂ , карб., % | Сумма солей, % | Содержание частиц < 0,01 мм, % |
|---|-----|----------|---------|------------------|------------------|-----------------|------------------------|--|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| | | | | | | | ммоль-экв/100 г. почвы | | | | |
| Солончак темный квазиглеевый криотурбированный, разрез ТНИ 18 | | | | | | | | | | | |
| S(A)pa 0-20 | 7,6 | 2,96 | 0,61 | 2,0 | 8,8 | 11,3 | 22,2 | | 2,9 | 2,753 | 32 |
| 1Qs. @. yu 20-47(72) | 8,0 | 1,05 | 0,22 | 2,4 | 9,2 | 8,0 | 19,7 | | 6,76 | 1,693 | 42 |
| 2Qs 47(72)-92 | 7,9 | 0,86 | 0,11 | 5,2 | 8,4 | 5,2 | 18,9 | | 3,76 | 1,566 | 7 |
| CQs 92-120 | 7,9 | 0,99 | 0,13 | 8,4 | 7,2 | 5,7 | 21,5 | | 4,23 | 0,891 | 63 |
| Солончак типичный, разрез ТВИ 3 | | | | | | | | | | | |
| S(A)I (0-14(20)) | 7,9 | 2,47 | 0,61 | 1,2 | 5,6 | 8,9 | 16,0 | | 7,32 | 2,132 | 28 |
| S(A)J C (14(20)-30(50)) | 7,9 | 1,22 | 0,33 | 1,6 | 3,2 | 8,0 | 13,0 | | 6,85 | 1,516 | 35 |
| 1Cs (30(50)-47(57)) | 8,2 | 0,53 | 0,10 | 1,6 | 2,4 | 4,9 | 9,0 | | 5,91 | 1,827 | 7 |
| 2Cs (47(57)-60(71)) | 8,0 | 0,52 | 0,11 | 1,6 | 2,4 | 5,9 | 10,0 | | 8,45 | 0,937 | 40 |
| 3Cs (60(71)-100(103)) | 8,1 | 0,32 | 0,07 | 2,0 | 3,0 | 5,6 | 10,7 | | 3,09 | 0,333 | 27 |
| 4Cs (100(103)-130) | 8,4 | 0,45 | 0,09 | 2,4 | 4,0 | 6,4 | 12,9 | | 2,81 | 0,399 | 36 |
| Солончак типичный, разрез ТНИ 13 | | | | | | | | | | | |
| S(A)I 0-22 (33) | 7,8 | 2,19 | 0,46 | 2,0 | 8,0 | 9,9 | 20,1 | | 1,78 | 1,741 | 44 |
| S(A)J C 22(33)-64(90) | 7,8 | 0,77 | 0,16 | 5,6 | 5,2 | 4,2 | 15,1 | | 4,04 | 0,363 | 45 |
| 1C 64(91)-91(102) | 7,6 | 0,48 | 0,13 | 5,6 | 4,0 | 2,6 | 12,3 | | 3,08 | 0,117 | 24 |
| 2C 91 (102)-113 | 7,9 | 0,66 | 0,09 | 10,8 | 5,2 | 3,5 | 19,6 | | 2,35 | 0,140 | 43 |

Таблица 2. Разнообразие галоморфных почв Иволгинской котловины Западного Забайкалья

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Солончаки | типичные |
| | солонцеватые |
| | слабодифференцированные (литогенные) |
| Солончаки глеевые (квазиглеевые) | |
| Солончаки сульфидные (соровые) | |
| Солончаки темные | типичные |
| | солонцеватые |
| Солончаки вторичные | |

профилю достигает 0,891–2,753%. Наиболее широко представлены почвы сульфатного засоления (табл. 1).

На основании проведенных полевых и аналитических исследований было показано разнообразие галоморфных почв Иволгинской котловины (табл. 2).

Заключение

Основным источником поступления солей в котловину является водосборный бассейн р. Иволга и ее притоков на южном склоне хр. Хамар-Дабан, а характер их перераспределения и уровень аккумуляции солей в почвенном покрове обусловлен позицией в ландшафте, а также гидрологическим режимом котловины. Почвенный покров Иволгинской котловины Западного Забайкалья представлен разными типами солончаков.

Список литературы

1. Григорьева М.А., Дамбиев Э.Ц., Кобылкин Д.В., Турунхаев А.В. Разнообразие Приселенгинских степей // Экосистемы Центральной

Азии: исследования, проблемы охраны и природопользования: Мат-лы Убсу-Нурского междунар. симп. – Кызыл, 16-20 сент., 2008. – С. 146–149.

2. Королюк Т.В. Химизм и степень засоления почв долины р. Иволги Бурятской АССР // Почвоведение. – 1971. – №7. – С. 92–100.

3. Королюк Т.В. Особенности солевой динамики в длительно-сезонно-мерзлых засоленных почвах Южного Забайкалья // Почвоведение. – 2014. – №5. – С. 516–529.

4. Митупов Ч.Ц. Засоленные почвы Иволгинской котловины (Бурятская АССР): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М.: МГУ, 1973. – 23 с.

5. Ногина Н.А. Почвы Забайкалья. – М.: Изд-во Наука, 1964. – 312с.

6. Черноусенко Г.И., Ямнова И.А. О генезисе засоления почв Западного Забайкалья // Почвоведение. – 2004. – №4. – С. 399–414.

7. Убугунов Л.Л., Лаврентьева И.Н., Убугунова В.И., Меркушева М.Г. Разнообразие почв Иволгинской котловины: эколого-агрохимические аспекты. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2000. – 208 с.

8. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.

9. Базилевич Н.И., Панкова Е.И. Опыт классификации почв по содержанию токсичных солей и ионов // Бюл. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. – 1972. – Вып.5. – С.36–40.

10. Хитров Н.Б., Понизовский А.А. Руководство по лабораторным методам исследования ионно-солевого состава нейтральных и щелочных минеральных почв. – М., 1990. – 236 с.

Селенга орта таулары шұңқырларында (Батыс Забайкалье) галоморфты топырақ таралуының қалыптасуы

Т.А. Аюшина

биология ғылымдарының кандидаты, ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым Академиясы Сібір бөлімі Жалты және эксперименталдық биология институты, Улан-Удэ қаласы, Ресей

В.Л. Убугунов

биология ғылымдарының кандидаты, ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым Академиясы Сібір бөлімі Жалты және эксперименталдық биология институты, Улан-Удэ қаласы, Ресей

В.И. Убугунова

биология ғылымдарының докторы, жетекші ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым Академиясы Сібір бөлімі Жалты және эксперименталдық биология институты, Улан-Удэ қаласы, Ресей

Б.Ц. Балданов

биология ғылымдарының кандидаты, Ресей Ғылым Академиясы Сібір бөлімі Жалты және эксперименталдық биология институты, Улан-Удэ қаласы, Ресей

Аңдатпа

Селенга орта таулары Иволга шұңқырындағы галоморфты топырақтың қалыптасуы мен таралуы олардың рельефтегі орналасуы, гранулометриялық құрамы, үдемелі булануы бар аридті климат, минералды грунт суларының жақын орналасуына тәуелді болады. Топырақ жабындысының 43% сортаң басып, оның ішінде 16% күшті және өте күшті сортаңдану дәрежесі бар. Галоморфты топырақтар сортаңдардың типтік, қара, глей, сульфид, екінші ретті берілген.

Кілтті сөздер: галоморфты топырақ, сортаңдау дәрежесі, қалыптасу, таралу, сортаң, Селенга орта таулары.

Formation and distribution of soil halomorphic in the basin Selenga middle (Western Transbaikalia)

T.A. Ayyushina

Candidate of Biological Sciences, researcher, Federal State Institution of Science Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia

V.L. Ubugunov

Candidate of Biological Sciences, researcher, Federal State Institution of Science Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia

V.I. Ubugunova

Doctor of Biological Sciences, chief researcher, Federal State Institution of Science Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia

B.Ts. Baldanov

Candidate of Biological Sciences, Federal State Institution of Science Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia

Summary

Formation and propagation halomorphic soils (salt marshes) in the Selenga Basin Ivolga midlands due to their position in the landscape, grading, arid climate with intense evaporation, close occurrence of saline groundwater. It was established that covered 43% salinity of soil, of which about 16% have a strong and very strong degree of salinity. Halomorphic soil salt marshes represented typical, dark, gley, sulfide, secondary.

Keywords: halomorphic soil salinity, formation, distribution, salt marshes, Selenginskoye midlands.

УДК 627.15-633.2/3

БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТРАВ (СЕВЕРНАЯ МОНГОЛИЯ)

Л.Н. Болонева

*кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,
Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения
Российской Академии наук, г. Улан-Удэ, Россия*

Л.Л. Убугунов

*доктор биологических наук, профессор, директор, Институт общей
и экспериментальной биологии Сибирского отделения
Российской Академии наук, г. Улан-Удэ, Россия*

Е.С. Корнакова

*аспирант, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
им. В.Р.Филиппова, г. Улан-Удэ, Россия*

З. Дамдинжавин

*старший научный сотрудник,
Институт ботаники Академии наук Монголии, Уланбаатар, Монголия*

Аннотация

Роль пойм и пойменной растительности не ограничивается их хозяйственно-экономическим назначением, а в большей степени определяется тем, что они являются природными ландшафтно-геохимическими и биогеохимическими барьерами, где совершаются сложные физико-химические и биологические процессы. Биологическая продуктивность и количественные параметры биоразнообразия являются важнейшей функциональной характеристикой экосистем и используется для отражения их устойчивости. Пойменные луга нижнего течения р. Орхон длительное время были подвержены ненормированному пастбищному использованию. В связи с этим целью работы было изучить их экологическое состояние и оценить степень произошедших в них деструктивных изменений. В результате проведенных исследований установлено, что длительное, интенсивное пастбищное использование данных экосистем привело к упрощению структуры фитоценоза, сокра-

щению видового разнообразия, продуктивности растительных сообществ и, как следствие этого, снижению их экологической устойчивости

Ключевые слова: пойменные луга, биопродуктивность, ботанический состав, химический состав, экологическое состояние.

Введение

Общеизвестно, что биологическая продуктивность является важнейшей функциональной характеристикой экосистем и используется для отражения их устойчивости, а количественные параметры биоразнообразия служат показателями степени происходящих в них деструктивных изменений.

В 2011–2012 гг. нами определена биологическая продуктивность пойменных луговых фитоценозов на шести участках модельного полигона поймы р. Ор-

хон (Северная Монголия, Селенгинский аймак). Уникальность выбранных объектов обусловлена возможностью проведения на них мониторинговых наблюдений. Проведенные в конце 80-х годов прошлого столетия комплексные научные исследования позволили оценить экологическое состояние этих экосистем. Были детально рассмотрены эколого-генетические особенности и агрохимические параметры плодородия доминирующих типов почв, охарактеризованы биологическая продуктивность, макро- и микроэлементный состав травяных сообществ, оценена устойчивость пойменных почв при различных сценариях антропогенного воздействия, предложены агроэкологические основы рационального использования аллювиальных почв в поймах рек Центральной Азии [1].

Объекты и методы исследования

Объектами исследования послужили растительные сообщества широко распространенных в пойме р. Орхон болотистых (участки №1: высота 619 м, N – 500 04' 0.14", E – 1060 06' 39.1" и №2: высота – 612 м, N – 500 04' 16.4", E – 1060 07' 00.1"), настоящих (участки №3: высота – 613 м, N – 500 04' 48.3", E – 1060 07' 23.8" и №4: высота – 611 м, N – 500 04' 57.4", E – 1060 07' 10.7") и остепненных лугов (участки №5: высота 613 м, N – 500 04' 36,6", E – 1060 07' 35,6" и №6: высота 612 м, N – 500 04' 57.1", E – 1060 07' 42.1").

Изучение биологической продуктив-

ности надземной фитомассы проводили укосным методом в период максимальной продуктивности трав. Травостой срезали в 10-кратной повторности с площадок 50×50 см. Запасы подземной фитомассы оценивали методом монолитов в 6-кратной повторности с последующей отмывкой корней на почвенных ситах [2].

Содержание макроэлементов оценивали после мокрого озоления растительного материала в концентрированной серной кислоте: азот и фосфор фотокалориметрическим методом, калий на пламенном фотометре ПФА-378. После сухого озоления в растениях определяли кальций и магний комплексонометрическим методом [3].

Результаты и обсуждение

Для большей части территории Монголии, особенно для пойменных экосистем, наиболее характерным видом воздействия на экосистемы является пастбищный. Пойменные луга нижнего течения р. Орхон более 20-ти лет были подвержены нерегулируемой бессистемной пастьбе. Исходные растительные сообщества существенно изменили свой видовой состав, что отразилось на биологической продуктивности.

В начале мониторинговых наблюдений растительный покров первого участка был представлен осоково-пурпурновейниковым сообществом, которое включало 61 вид растений. Проективное покрытие составляло 100%, из них на долю злаков приходилось

примерно 60%, осок – 30%, разнотравья около 10% и бобовых менее 1%. Доминантом являлся вейник пурпуровый (*Calamagrostis purpurea*), а содоминантом – осока дернистая – (*Carex cespitosa*). В составе травостоя обильно встречались ветреница вильчатая (*Anemodium dichotomum*), бодяг щетинистый (*Cirsium setosum*), чертополох курчавый (*Carduus crispus*) и кипрей болотный (*Epilobium palustre*). Разнотравно-злаково-осоковое сообщество второго участка было представлено 47 видами растений. Проективное покрытие составляло 100%, в том числе осоки – около 50%, злаки – 25, разнотравье – 20 и бобовые – 5%. В составе травостоя доминировали осоки – остистая (*Carex atherodes*), двурядная (*Carex disticha*) и войлочная (*Carex tomentosa*). Содоминанты: вейник пурпуровый, лисохвост тростниковый (*Alopegurus arundinaceus*), двукисточник тростниковый (*Phalaroides arundinaceus*) и полевица монгольская (*Agrostis mongolica*).

Широко распространенные в пойме Орхона осоково-пурпуровейниковые и разнотравно-злаково-осоковые сообщества болотистых лугов в настоящее время сменили осоково-лапчатковые (участок №1) и разнотравно-пырейные (участок №2) фитоценозы. В растительном сообществе первого участка проективное покрытие составило 90%. В составе травостоя выделено 19 видов растений, в том числе 12 – разнотравья, 4 – осок, 2 – злаков и 1 вид бобовых. Доминиру-

ющее положение здесь занимает лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*). Большое распространение в составе травостоя имеют осока остистая и Шмидта (*Carex schmidtii*), гравилат алеппский (*Geum aleppicum*). В растительном сообществе второго участка проективное покрытие составило 80%. Травостой представлен 19 видами растений, в том числе 8 – разнотравья, 6 – злаков, 4 – бобовых и 1 вид осок. В составе травостоя широко распространены пырей ползучий (*Agropyron repens*), вейник пурпуровый, горошек мышиный (*Vicia cracca*).

Эколого-ценотический состав флоры изученных растительных сообществ неоднороден (табл. 1). Так, из всего количества видов, произрастающих на болотистых лугах, 42–47% относится к азональному комплексу, представленному в основном луговой и водно-болотной растительностью, 16–37% – к степному комплексу, с большим участием собственно степной и лесостепной групп и 21% относится к лесному комплексу.

В растительном сообществе первого участка существенна доля антропофильного комплекса – 15,8%.

В составе изученных травостоев преобладают эумезофиты: на их долю приходится 42–47% (рис. 1).

В начале мониторинговых наблюдений растительный покров третьего участка был представлен разнотравно-злаково-монгольскополевицевым растительным сообществом настоящего луга, которое включало 72 вида расте-

Таблица 1. Эколого-ценологический состав флоры пойменных лугов р. Орхон

| Комплекс | Растительность | Растительные сообщества | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------|-------------------------|------|----------------------|------|------------------|------|------------------------------|------|-------------|------|---------------------|------|
| | | осоково-лапчатковое | | разнотравно-пырейное | | злаково-пырейное | | богаторазногравно-вейниковое | | леймусовое | | тврдоваго-осочковое | |
| | | число видов | % | число видов | % | число видов | % | число видов | % | число видов | % | число видов | % |
| лесной | светлохвойная | 4 | 21,0 | 4 | 21,1 | 1 | 5,0 | 5 | 14,3 | 2 | 11,8 | 2 | 13,3 |
| | лесостепная | 1 | 5,3 | 4 | 21,1 | 5 | 25,0 | 9 | 25,7 | 6 | 35,3 | 5 | 33,3 |
| | собственно степная | 2 | 10,5 | 3 | 15,8 | 7 | 35,0 | 6 | 17,1 | 4 | 23,5 | 4 | 26,7 |
| степной | горностепная | — | — | — | — | 1 | 5,0 | 2 | 5,7 | — | — | — | — |
| | водно-болотная | 3 | 15,8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | прирусловая | 1 | 5,3 | 1 | 5,2 | — | — | 1 | 2,9 | — | — | — | — |
| антропофильный | луговая | 5 | 26,3 | 7 | 36,8 | 4 | 20,0 | 10 | 28,6 | 1 | 5,9 | 1 | 6,7 |
| | антропофильная | 3 | 15,8 | — | — | 2 | 10,0 | 2 | 5,7 | 3 | 17,6 | 3 | 20,0 |

Примечание: прочерк – не обнаружено.

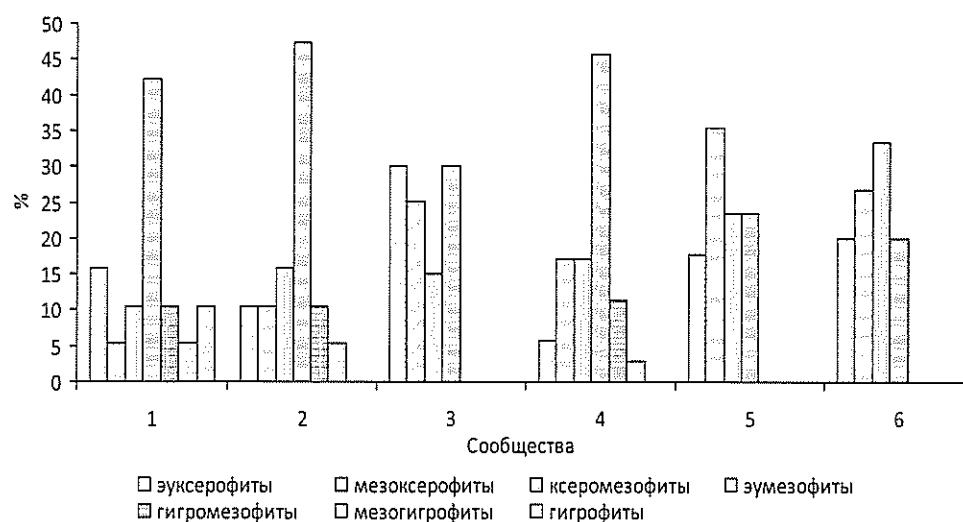


Рисунок 1 Экологический спектр флоры пойменных лугов р. Орхон

Растительные сообщества: 1 – осоково-лапчатковое; 2 – разнотравно-пырейное; 3 – злаково-пырейное; 4 – богаторазнотравно-вейниковое; 5 – леймусовое; 6 – твердоватоосочковое.

ний. Проективное покрытие составляло 100%, из них на долю злаков приходилось примерно 50%, разнотравья – 30%, бобовых и осок – по 10%. Резко доминирующим злаком являлась полевица монгольская. В составе травостоя довольно обильны были мятлик узколистный (*Poa angustifolia*), лисохвост тростниковый и ячмень короткоостистый (*Hordeum brevisubulatum*). Разнотравье, в основном, было представлено хвощом полевым (*Equisetum arvense*), василистником простым (*Thalictrum simplex*), ветреницей вильчатой.

Растительность четвертого участка была представлена злаково-богаторазнотравным сообществом, которое включало в себя около 80 видов. Проективное покрытие составляло 95–100%, из них на долю разнотравья приходилось 45%, злаков – 35%, осок – 15% и бобовых – около 5%. В составе травостоя

доминировали подмаренник настоящий (*Galium verum*), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*), латук сибирский (*Lactuca sibirica*), хвощ луговой (*Equisetum pretense*) и др. Из злаков довольно широко были распространены кострец безостый (*Bromopsis inermis*) и леймус китайский (*Elymus chinensis*).

Разнотравно-злаково-монгольско-полевицевые и злаково-разнотравные сообщества настоящих лугов сменили злаково-пырейные (участок №3) и богаторазнотравно-вейниковые луга (участок №4). В растительном сообществе участка №3 проективное покрытие сократилось до 80%. В составе травостоя выделено 20 видов растений, в т.ч. 12 – разнотравья, 6 – злаков и по 1 виду бобовых и осок. Доминирующее положение здесь занимает пырей ползучий. Содоминанты – горошек мышинный, хвощ луговой, вейник пурпуровый. В

составе богаторазнотравно-вейникового сообщества выделено 35 видов растений: 5 – злаков, 4 – бобовых, 2 – осок и 24 – разнотравья. Проективное покрытие составило 85%. Доминантом является вейник пурпуровый. Содоминанты – костер безостый (*Bromus inermis*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), полынь рассеченная (*Artemisia laciniata*), крохлебка лекарственная, девясил британский (*Inula britannica*).

Из всего количества видов, произрастающих на настоящих лугах, 48–65% относится к степному комплексу с большим участием лесостепной и собственно степной групп, 20–31% – к азональному, представленному луговой растительностью, и 5–14% относятся к лесному комплексу. Существенна доля и антропофильного комплекса: 6–10%. В составе травостоя разнотравно-пырейного сообщества преобладают эуксерофиты (30%) и эумезофиты (30%), довольно высока доля и мезоксерофитов (25%). Фитоценоз второго участка характеризуется доминированием эумезофитов (46%) и равным участием ксеромезофитов и мезоксерофитов (17%).

В начале мониторинговых наблюдений участок №5 был занят разнотравно-леймусовым сообществом, в котором было отмечено 40 видов растений. Проективное покрытие составляло 70%: злаки – 60%, разнотравье – около 10%, осоки и бобовые – менее 1%. Резко доминирующим злаком являлся леймус китайский. Из разнотравья относитель-

но обильны были подмаренник настоящий, полынь рассеченная и шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis*). На участке №6 произрастало разнотравно-мелкоосочково-змеевковое сообщество, включающее 22 вида. Проективное покрытие – 35%, из них 20% приходилось на долю злаков, 10% – осок, 5% – разнотравья. Доминантами из злаков являлись змеевка растопыренная (*Gleistogenes squarrosa*), из осок – осока твердоватая (*Carex duriuscula*). Из разнотравья часто встречались лук душистый (*Allium odorum*), гвоздика разноцветная (*Dianthus versicolor*), полынь замещающая (*Artemisia commutate*).

Места произрастания разнотравно-леймусовых и разнотравно-мелкоосочково-змеевковых растительных сообществ остепненных лугов в настоящее время заняты леймусовыми и твердоватоосочковыми травостоями. В леймусовом сообществе проективное покрытие снизилось до 45%, видовое разнообразие сократилось до 17: выделено по 2 вида злаков и бобовых, 1 – осок и 12 видов разнотравья. Полностью сохранился доминантный состав. Содоминанты – осока твердоватая, полынь рассеченная, лапчатка вильчатая (*Potentilla bifurca*). В твердоватоосочковом сообществе шестого участка число видов сократилось до 15: выделено 2 вида злаков, по 1 виду бобовых и осок и 11 видов разнотравья. Проективное покрытие составило 70%. Доминирующее положение здесь занимает осока твердова-

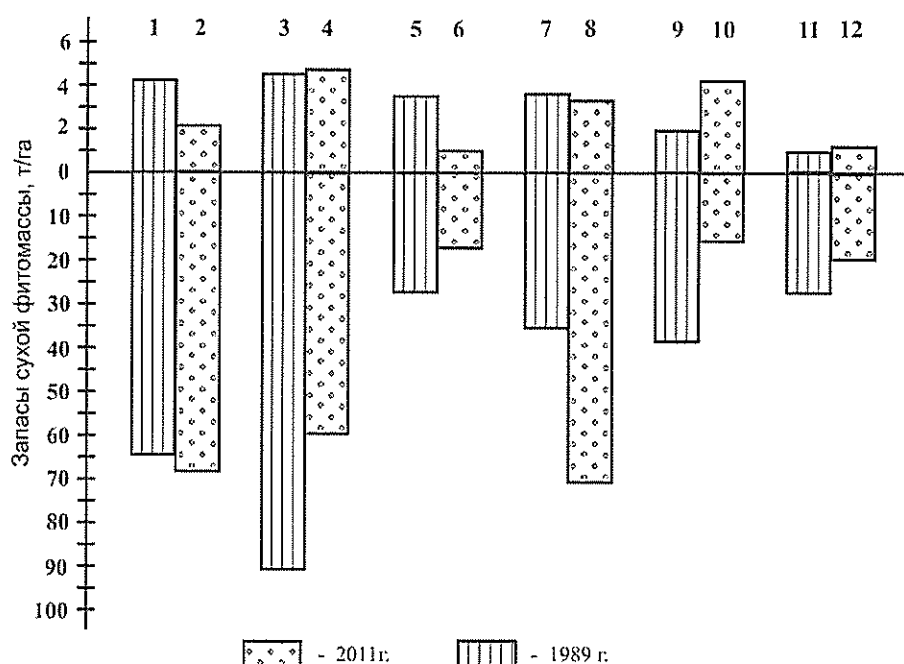


Рисунок 2. Биопродуктивность пойменных лугов р.Орхон. т/га сухой массы.

Условные обозначения: участок №1: 1 – осоково-пурпурновейниковые; 2 – осоково-лапчатковые; №2: 3 – разнотравно-осоковые; 4 – пырейные; №3: 5 – разнотравно-злаково-монгольско-полевицевые; 6 – злаково-пырейные; №4: 7 – злаково-разнотравные; 8 – богаторазнотравно-вейниковые; №5: 9 – разнотравно-леймусовые; 10 – леймусовые; №6: 11 – разнотравно-мелкоосочково-змеевковые; 12 – твердоватоосочковые.

тая. Содоминанты: леймус китайский, лапчатка вильчатая, полынь метельчатая (*Artemisia scoparia*).

Из всего количества видов, произрастающих на остепненных лугах, 60–65% относится к степному комплексу с доминированием лесостепной группы, 12–13% – к лесному комплексу, 6–7% – к аazonальному. Существенна доля и антропофильного комплекса: 18–20%. В составе травостоя леймусового сообщества преобладали мезоксерофиты (35%), участие ксеромезофитов и зумезофитов было равным (24%). Экологический состав флоры твердоватоосочкового растительного сообщества характеризуется доминированием ксеромезофитов

(33%), относительно высоким участием мезоксерофитов (27%) и равной долей эуксерофитов и зумезофитов (20%).

Смена ботанического состава и уменьшение видового разнообразия и проективного покрытия изученных растительных сообществ отразилась на изменении параметров биопродуктивности (рис. 2).

В начале мониторинговых наблюдений болотистые луга имели высокую биологическую продуктивность (75,5–98,7 т/га). Естественная продуктивность настоящих лугов (32,0–39,3 т/га) соответствовала среднепродуктивным лугам, а остепненных лугов – средне- и низкопродуктивным. По

накоплению фитомассы (28,8–43,9 т/га) они были близки к зональным горно-степным ландшафтам и уступали болотистым и настоящим лугам. Доля надземной фитомассы изученных растительных сообществ составляла 3–11% от общих запасов. Минимальные значения данного показателя были характерны для фитоценозов остепненных лугов, максимальные – для настоящих лугов.

В 2011 году по уровню биологической продуктивности изученные фитоценозы можно разделить на две группы: низкопродуктивные – злаково-пырейное сообщество настоящего (18,2 т/га) и растительные сообщества остепненных лугов (19,7–20,6 т/га) и высокопродуктивные – богаторазнотравно-вейниковое сообщество настоящего (73,9 т/га) и растительные сообщества болотистых лугов (64,1–70,6 т/га).

Доля надземной фитомассы в общих запасах в большинстве изученных фитоценозов не превышает 3–7%. Максимальные значения данного показателя характерны для пырейного сообщества болотистого (4,7 т/га) и леймусового сообщества остепненного лугов (4,2 т/га). Наиболее резкое снижение видового разнообразия обусловило минимальное накопление надземной фитомассы травостоем 3-го участка (1,0 т/га).

Для рассмотренных растительных сообществ характерно многократное преобладание подземной фитомассы над надземной и концентрация ее в верхнем

0–10 см слое, что свидетельствует о своеобразном приспособлении растительности к специфическим условиям среды обитания. На долю корневой массы в общих запасах приходится от 93 до 97%.

Общеизвестно, что химический состав растений определяется их ботаническим составом, поскольку составляющие его виды имеют разный химизм [4]. Проведенные ранее исследования подтвердили эту закономерность [1]. Азот больше всего содержат бобовые, а меньше всего – злаки. Фосфор концентрируется в разнотравье, далее в порядке убывания идут бобовые, злаки и осоки. Калий также накапливается в разнотравье, а наименьшее его количество отмечено в бобовых. По содержанию кальция ботанические группы растений можно расположить в порядке убывания следующим образом: бобовые, разнотравье, осоки и злаки. Магний концентрируется в разнотравье, натрия больше всего потребляют осоки, а в меньшей степени – разнотравье, злаки и бобовые. Установлено, что даже виды одного семейства существенно различаются по химическому составу, поэтому для его характеристики мы использовали усредненные величины (табл. 2).

Изучение химического состава растений показало, что макроэлементы в зеленой фитомассе осоково-лапчаткового растительного сообщества в зависимости от их концентрации можно расположить в следующий ряд – K>N>Ca>Mg>P>Na>Fe, разнотравно-

Таблица 2. Содержание золы и макроэлементов в травах пойменных лугов р. Орхон, %

| Растительное сообщество | Зола | N | P | K | Na | Ca | Mg | Fe |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Осоково-лапчатковое | <u>9.28</u> | <u>1.66</u> | <u>0.45</u> | <u>1.75</u> | <u>0.13</u> | <u>0.96</u> | <u>0.53</u> | <u>0.03</u> |
| | 11,97 | 0,86 | 0,20 | 0,64 | 0,45 | 4,26 | 0,58 | 0,15 |
| Разнотравно-пырейное | <u>8.20</u> | <u>0.78</u> | <u>0.17</u> | <u>0.95</u> | <u>0.18</u> | <u>0.55</u> | <u>0.18</u> | <u>0.02</u> |
| | 10,30 | 0,78 | 0,33 | 0,59 | 0,42 | 2,60 | 0,24 | 0,16 |
| Злаково-пырейное | <u>6.53</u> | <u>0.85</u> | <u>0.14</u> | <u>0.35</u> | <u>0.08</u> | <u>0.25</u> | <u>0.15</u> | <u>0.01</u> |
| | 9,70 | 0,75 | 0,22 | 0,47 | 0,33 | 1,21 | 0,27 | 0,12 |
| Богаторазнотравно-вейниковое | <u>9.63</u> | <u>1.51</u> | <u>0.26</u> | <u>0.90</u> | <u>0.32</u> | <u>0.95</u> | <u>0.30</u> | <u>0.01</u> |
| | 12,08 | 0,62 | 0,17 | 0,71 | 0,42 | 3,92 | 0,60 | 0,13 |
| Леймусовое | <u>6.38</u> | <u>0.96</u> | <u>0.28</u> | <u>1.15</u> | <u>0.16</u> | <u>0.81</u> | <u>0.35</u> | <u>0.01</u> |
| | 10,74 | 0,64 | 0,20 | 0,97 | 0,32 | 1,42 | 0,73 | 0,17 |
| Твердоватоосочковое | <u>7.43</u> | <u>1.49</u> | <u>0.21</u> | <u>1.59</u> | <u>0.11</u> | <u>0.41</u> | <u>0.25</u> | <u>0.02</u> |
| | 6,74 | 0,89 | 0,22 | 0,63 | 0,34 | 0,86 | 0,26 | 0,11 |

Примечание: над чертой – содержание элемента в надземной фитомассе, под чертой – среднее содержание элемента в подземной фитомассе 0–50 см слоя.

пырейного – K>N>Ca>Mg>Na>P>Fe, злаково-пырейного – N>K>Ca>Mg>P>Na>Fe, разнотравно-вейникового – N>K>Ca>Na>Mg>P>Fe, леймусового и твердоватоосочкового – K>N>Ca>Mg>P>Na>Fe. Растения болотистых и остепненных лугов содержат больше калия, а настоящих – азота. Установлено, что независимо от типа растительности элементами-доминантами в большинстве случаев являются K, N, Ca, Mg.

Химические элементы в зависимости от их концентрации в подземной фитомассе растительных сообществ располагались следующим образом: для осоково-лапчаткового растительного сообщества – Ca>N>K>Mg>Na>P>Fe; разнотравно-пырейного – Ca>N>K>Na>P>Mg>Fe; злаково-пырейного – Ca>N>K>Na>Mg>P>Fe; богаторазнотравно-вейникового – Ca>K>N>Mg>Na>P>Fe; леймусового – Ca>K>Mg>N>Na>P>Fe; твердоватоосочкового – N>Ca>K>Na>Mg>P>Fe. Для подземной фи-

томассы изученных растительных сообществ, за исключением леймусового, характерен однотипный набор элементов-доминантов – Ca, K, N.

По коэффициенту распределения макроэлементы, содержащиеся в подземной фитомассе, можно условно разделить на три группы: 1) N, P, K – 1,0–2,7; 2) Ca, Mg, Na – 0,21–0,96; 3) Fe – 0,06–0,2. Травы растительных сообществ характеризуются повышенной концентрацией в подземной фитомассе таких элементов, как натрий, кальций, магний, железо, и пониженной – азота, фосфора, калия.

Сравнивая результаты анализа химического состава растений на участках модельного полигона в начале и конце мониторинговых наблюдений, можно отметить, что смена ботанического состава фитоценозов, сокращение видового разнообразия отразились на их элементном составе. Общим для всех изученных растительных сообществ явля-

ется увеличение содержания в зеленой массе растений натрия и фосфора и сохранение основного набора элементов – доминантов.

Заключение

Ненормированное пастбищное использование пойменных лугов в течение более двадцати лет вызвало ряд изменений в их экологическом состоянии. В результате проведенных нами исследований установлено, что произошла смена ботанического состава травостоев, резко снизилось видовое разнообразие. Количество видов сократилось в 1,5–2,3 раза в растительных сообществах остепненных лугов и в 2,3–3,6 раза – в фитоценозах настоящих и болотистых лугов. Изменились параметры биопродуктивности: сократилось накопление общей биомассы растений. Все это привело к снижению экологической устойчивости данных экосистем. Поскольку роль пойм и пойменной растительности не ограничивается их хозяйственно-экономическим назначением, а в большей степени определяется тем, что они являются природными ландшафтно-геохимическими и биогеохимическими барьерами, где совершаются сложные физико-химические и биологические процессы, данные экосистемы требуют к себе бережного отношения и тщательного изучения.

Список литературы

1. Убугунов Л.Л., Убугунова В.И., Корсунов В.М. Почвы пойменных экосистем Центральной Азии. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. – 216 с.

2. Шалыт М.С. Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ // Полевая геоботаника. – 1960. – Т.2. – С. 369–447.

3. Практикум по агрохимии / Под ред. Академика РАСХН В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.

4. Титлянова А.А. Биологический круговорот азота и зольных элементов в травяных биогеоценозах. – Новосибирск: Наука, 1979. – 149 с.

Алқаптық жасайлымдардың биологиялық өнімділігі және шөптердің химиялық құрамы (Солтүстік Моңғолия)

Л.Н. Болонева

аға ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым Академиясы Сібір бөлімі Жалпы және эксперименталдық биология институты, Улан-Удэ қаласы, Ресей

Л.Л. Убугунов

директор, Ресей Ғылым Академиясы Сібір бөлімі Жалпы және эксперименталдық биология институты, Улан-Удэ қаласы, Ресей

Е.С. Корнакова

аспирант, В.Р. Филиппов атындағы Бурят мемлекеттік ауыл шаруашылық академиясы, Улан-Удэ қаласы, Ресей

З. Дамдинжавин

аға ғылыми қызметкер, Моңғолия Ғылым Академиясы Ботаника институты, Уланбаатар, Моңғолия

Аңдатпа

Алқап пен алқап жасайлымдарындағы өсімдіктердің рөлі олардың шаруашылық-экономикалық маңызымен шектеліп қоймай, көп жағдайларда күрделі физикалық-химиялық және биологиялық процестер орын алатын табиғи ландшафтты-геохимиялық және биогеохимиялық барьерлер болып табылады. Биологиялық алуан түрліліктің биологиялық өнімділігі мен сандық параметрлері экожүйелердің маңызды

функционалдық сипаттамасы болып табылады және олардың тұрақтылығын көрсету үшін қолданылады. Орхон өзенінің төменгі ағысындағы алқап жайылымдары нормадан тыс мал бағу арқылы пайдалануға ұшыраған. Осыған байланысты, жұмыстың мақсаты олардың экологиялық жағдайын зерттеу мен деструктивті өзгерістердің дәрежесін бағалау болып табылады. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде осы экосжүйелерді ұзақ уақыт бойы, интенсивті түрде мал бағу үшін пайдалану фитоценоз құрылымының қарапайымдануына, түрлердің алуан түрлілігінің саны мен өсімдік қоғамдас-тықтарының өнімділігінің шектелуіне, және соның салдарынан олардың экологиялық тұрақтылығының төмендеуіне әкеп соққандығы анықталды.

Кілтті сөздер: алқаптық жайылымдар, биологиялық өнімділік, ботаникалық құрам, химиялық құрам, экологиялық жағдай.

Biological productivity of floodplain meadows and chemical composition of grasses (Northern Mongolia)

L.N. Boloneva

Candidate of Biological Sciences, researcher; Federal State Institution of Science Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia

L.L. Ubugunov

Doctor of Biological Sciences, professor, director; Federal State Institution of Science Institute of General and Experimental

Biology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia

Y.S. Kornakova

graduate student, Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Buryat State Agricultural Academy VR Filippova, Ulan-Ude, Russia

Z. Dandinjaviin

researcher; Institute of botany Academy of Sciences of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia

Abstract

The role of floodplains and riparian vegetation is not limited to their economic purpose, and is largely determined by the fact that they are natural landscape-geochemical and biogeochemical barriers, where are complex physico-chemical and biological processes. Biological productivity and quantitative parameters of biodiversity are the most important functional characteristics of ecosystems and is used to reflect their sustainability. The meadows of the lower reaches of the river Orkhon for a long time been exposed to irregular pasture use. In this regard, the aim of this work was to study their ecological status and to assess the degree occurred in them in destructive changes. As a result of the research showed that long-term, intensive pasture use of these ecosystems has led to the simplification of the structure of the plant, reduced species diversity, and productivity of plant communities and, as a consequence, reduce their environmental sustainability

Keywords: riparian meadows, biological productivity, botanical composition, chemical composition, ecological condition.

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

Статьи должны соответствовать следующим пунктам:

- Статья предоставляется на казахском, русском или английском языках
- 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 в электронном варианте в текстовом редакторе "Word 7,0 ('97, 2000) для Windows" (кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman/KZ Times New Roman), с полуторным межстрочным интервалом, с полями 2 см со всех сторон листа.

2. 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:

– УДК по таблицам универсальной десятичной классификации;

– название раздела, в который помещается статья;

– название статьи на трех языках (русский, казахский, английский): кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman Cyr (для русского, английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), заглавные, жирные, абзац центрованный;

– инициалы и фамилия(-и) автора(-ов), полное название учреждения, место

работы и должность НА ТРЕХ ЯЗЫКАХ (русский, казахский, английский): кегель – 12 пунктов, гарнитура – Arial (для русского, английского и немецкого языков), KZ Arial (для казахского языка), абзац центрованный;

– аннотация НА КАЗАХСКОМ, РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ: кегель - 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 не менее 120-130 слов;

– ключевые слова НА ТРЕХ ЯЗЫКАХ (русский, казахский, английский), 5–6 слов.

– текст статьи: кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского 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) дол-

жен 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 transmission-Line Modelling (TML) Method*, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

На отдельной странице приводятся сведения об авторе:

– Ф.И.О. полностью, ученая степень и ученое звание, место работы (НА КАЗАХСКОМ, РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ);

– 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 «Рис1», «Рис2», «Рис3» 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 несет ответственность за содержание статьи.

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

РЕКВИЗИТЫ

РГКП «Павлодарский государственный педагогический институт»

БИН 040340005741

РНН 451500220232

ИИК №KZ75826S0KZTD2000757

в ПФ АО «АТФБанк»

БИК ALMNKZKA

ОКПО 40200973

КБЕ 16

Компьютерде беттеген: С. Пилипенко

Корректорлар: Р. Кайсарина, С. Абдуалиева

Теруге 02.12.2014 ж. жіберілді. Басуға 31.12.2014 ж. қол қойылды.

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

Көлемі 5,25 шартты б.т. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Тапсырыс №0829

Компьютерная верстка: С. Пилипенко

Корректоры: Р. Кайсарина, С. Абдуалиева

Сдано в набор 02.12.2014 г. Подписано в печать 31.12.2014 г.

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

Объем 5,25 уч.-изд. л. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Заказ №0829

Научно-издательский центр

Павлодарского государственного педагогического института

140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60.

e-mail: rio@ppi.kz

тел: 8 (7182) 55-27-98