

04-2019

ISSN 1684-940X

est. 1962
UIP

ҚАЗАҚСТАННЫҢ

биологиялық ғылымдары

биологические науки

КАЗАХСТАНА



ПАВЛОДАР



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

2001 жылдан шығады

Издается с 2001 года

ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

4 2019

ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

КУӘЛІК

2008 жылы 25 наурызда

№9077-Ж

бұқаралық ақпарат құралын есепке қою туралы

Қазақстанның Мәдениет, ақпарат министрлігі берген.

Журнал жылына 4 рет шығарылады. Жаратылыстану-ғылыми бағыттағы мақалалар қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде жарияланады.

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА

Бас редактор: Б.Қ. Жұмабекова, биология ғылымдарының докторы, профессор
(Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ.)

Жауапты хатшы: М.Ю. Клименко, биология ғылымдарының магистрі, Биоэкология және
экологиялық зерттеулер орталығының ғылыми қызметкері
(Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ.)

Редакциялық алқа мүшелері

Н.А. Айтхожина, биология ғылымдарының докторы, профессор
(Молекулалық биология институты, М. А. Айтхожина ҚР БҒМ, Алматы қ.)

К.У. Базарбеков, биология ғылымдарының докторы, профессор
(Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ.)

И.О. Байтулин, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі
(ҚР БҒМ Ботаника және фитоинтродукция институты, Алматы қ.)

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

Р.И. Берсімбаев, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі
(Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан қ.)

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

А.Г. Карташев, биология ғылымдарының докторы, профессор
(Томск басқару және радиоэлектроника жүйелері университеті, Томск қ., Ресей)

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

Ж.М. Мұқатаева, биология ғылымдарының докторы, профессор
(Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан қ.)

И.Р. Рахимбаев, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корр. мүшесі
(Физиология, генетикасы және өсімдіктер биоинженериясы институты, ҚР БҒМ, Алматы қ.)

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

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

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

Техникалық хатшы

С.Ж. Салменова

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

Жарияланым авторларының пікірі әрдайым редакцияның пікірімен сәйкес келе бермейді.

Редакция материалдарды қабылдамау құқығын өзіне қалдырады.

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

© ПМПУ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет средства массовой информации
№9077-Ж

Выдано Министерством культуры, информации Республики Казахстан
25 марта 2008 года

Журнал издается 4 раза в год. Публикуются статьи естественно-научного направления на
казахском, русском и английском языках.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор: Б.К. Жумабекова, доктор биологических наук, профессор
(Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар)

Ответственный секретарь: М.Ю. Клименко, магистр биологических наук, научный
сотрудник Научного центра биоэкологии и экологических исследований
(Павлодарский государственный педагогический университет, 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, профессор
(Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Технический секретарь

Г.С. Салменова

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.

Мнение авторов публикаций не всегда совпадает с мнением редакции.

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов.

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

BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN

CERTIFICATE

about registration of mass media

№9077-Ж

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

March 25, 2008

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

THE EDITORIAL BOARD

Chief Editor: *B.K. Zhumabekova, doctor of biological sciences, professor
(Pavlodar state pedagogical university, Pavlodar)*

Executive Secretary: *M. Yu. Klimenko, master of biological sciences, researcher in Scientific
center of biocenology and ecological research (Pavlodar state pedagogical university, Pavlodar)*

Members of the editorial board

- N. A. Aitkhozhina, doctor of biological sciences, professor
(Institute of molecular biology named after M.A. Aitkhozhin of the M.E.S, Almaty)*
- K. U. Bazarbekov, doctor of biological sciences, professor
(Pavlodar state pedagogical university, Pavlodar)*
- I.O. Baitulin, doctor of biological sciences, professor, academician of the National academy of
sciences of the Republic of Kazakhstan
(Institute of botany and phytointroduction MES RK, Almaty)*
- V. E. Berezin, doctor of biological sciences, professor
(Institute of microbiology and virology, MES RK, Almaty)*
- R. I. Bersimbaev, doctor of biological sciences, professor, academician of the National academy
of sciences of the Republic of Kazakhstan (ENU named after L.N. Gumilyov, Nur-Sultan)*
- A. G. Kartashev, doctor of biological sciences, professor
(Tomsk university of control systems and radio electronics, Tomsk, Russia)*
- S. Mas-Coma, doctor of biological sciences, professor (University of Valencia, Spain)*
- Zh. M. Mukataeva, Doctor of biological sciences, professor (Doctor of biological sciences,
professor, Department of general biology and genomics, ENU named after L.N. Gumilyov)*
- I.R. Rakhimbaev, doctor of biological sciences, professor, corr. member of the National academy
of sciences of the Republic of Kazakhstan
(Institute of physiology, genetics and bioengineering of plants, MES RK, Almaty)*
- A. V. Surov, doctor of biological sciences, professor
(Institute of ecology and evolution named after A.N. Severtsov, RAS, Moscow, Russia)*
- N. E. Tarasovskaya, doctor of biological sciences, professor
(Pavlodar state pedagogical university, Pavlodar)*
- Zh. K. Shaimardanov, doctor of biological sciences, professor
(East Kazakhstan state technical university named after D. Serikbayev, Ust-Kamenogorsk)*

Technical secretary

G.S. Salmenova

The authors and advertisers are responsible for the accuracy of the materials and advertising.
The opinion of the authors of publications does not always coincide with the opinion of the editorial board.
The editorial board reserves the right to reject the materials.
When using the materials of the journal, the reference to «Biological sciences of Kazakhstan» is mandatory.

МАЗМҰНЫ

БОТАНИКА

Ж.А. Адамжанова Н.Н. Кайниденов А.Н. Камарова В.Т. Тулеубекова	<i>Саңырауқұлақтардың динамикасын және олардың ағаш түрлерінің өміршеңдігіне әсерін зерттеу</i>	9
---	---	----------

К.К. Айтлесов К.М. Аубакирова С.К. Наекова З.А. Аликулов	<i>Тиолдар және гель-фльтрация көмегімен олардан ауыр металдарды бөлгеннен кейін фитохелатиндердің деңгейін анықтау</i>	25
---	---	-----------

Д.К-К. Шакенева Б.З. Жумадилов	<i><i>Lythrum salicaria</i> химиялық құрамына жергілікті табиғи-климаттық жағдайлардың әсері</i>	33
-----------------------------------	--	-----------

Б.К.Жумабекова К.А.Жумабекова	<i>Дәрілік өсімдіктердің шөптік шайдың құрамдас бөліктері</i>	41
----------------------------------	---	-----------

ПАЗИТОЛОГИЯ

В.А. Однокурцев	<i>Якутиядағы дифиллоботриялар бойынша эпизоотиялық және эпидемиологиялық жағдай</i>	53
-----------------	--	-----------

ГЕНЕТИКА ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ БИОЛОГИЯ

Г.Г. Джаксыбаева А.Е. Усенова Ж.А. Адамжанова Ұ.Н. Тілеубек	<i><i>Lactobacillus</i> тектес бактерияларды анықтау</i>	58
--	--	-----------

ЭКОЛОГИЯ

Д.В. Потапов А.В. Гулаков	<i>Гомель ауданының аумағында мекендейтін тышқан тәрізді кеміргіштер қауымдастығының құрылымы</i>	65
------------------------------	---	-----------

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР		75
---------------------------------------	--	-----------

«ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ» ЖУРНАЛЫНЫҢ АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕР		83
--	--	-----------

СОДЕРЖАНИЕ

БОТАНИКА

Ж.А. Адамжанова Н.Н. Кайниденов А.Н. Камарова В.Т. Тулеубекова	<i>Изучение динамики грибов и их влияние на жизнеспособность древесных пород</i>	9
---	--	----------

К.К. Айтлесов К.М. Аубакирова С.К. Наекова З.А. Аликулов	<i>Определение уровня фитохелатинов после отделения от них тяжелых металлов тиолами и гель-фильтрацией</i>	25
---	--	-----------

Д.К-К. Шакенева Б.З. Жумадилов	<i>Влияние локальных природно-климатических условий на химический состав <i>Lythrum salicaria</i></i>	33
-----------------------------------	---	-----------

Б.К. Жумабекова К.А. Жумабекова	<i>Элементный состав лекарственных растений как компонентов фиточая</i>	41
------------------------------------	---	-----------

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

В.А. Однокурцев	<i>Эпизоотическая и эпидемиологическая ситуация по дифиллоботриям в якутии</i>	53
-----------------	--	-----------

ГЕНЕТИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Г.Г. Джаксыбаева А.Е. Усенова Ж.А. Адамжанова У.Н. Тылеубек	<i>Идентификация бактерий рода <i>Lactobacillus</i></i>	58
--	---	-----------

ЭКОЛОГИЯ

Д.В. Потапов А.В. Гулаков	<i>Структура сообществ мышевидных грызунов, обитающих на территории Гомельского района</i>	65
------------------------------	--	-----------

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ		73
--------------------------------	--	-----------

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА»		79
---	--	-----------

CONTENTS

BOTANY

- Zh.A. Adamzhanova** *Studying the dynamics of fungi and their influence on the* **9**
N.N. Kaynidenov *viability of tree species*
A.N. Kamarova
V.T. Tuleubekova

- K.K. Aytlesov** *Determination of phytochelatine levels after separation of their* **25**
K.M. Aubakirova *heavy metals by using thiols and gel-filtration*
S.K. Nayekova
Z.A. Alikulov

- D.K-K. Shakeneva** *Influence of local climatic conditions on the chemical* **33**
B.Z. Zhumadilov *composition of Lythrum salicaria*

- B.K.Zhumabekova** *The elemental composition of medicinal plants as components* **41**
K.A.Zhumabekova *of herbal tea*

PARASITOLOGY

- V.A. Odnokurtsev** *Epizootic and epidemiological situation on Difillobotrios in* **53**
Yakutia

GENETICS AND MOLECULAR BIOLOGY

- G.G. Dzhaksybayeva** *Identification of bacteria of the genus Lactobacillus* **58**
A.E. Usenova
Zh.A. Adamzhanova
U.N. Tyleubek

ECOLOGY

- D.V. Potapov** *The structure of murine rodents' communities dwelling in* **65**
A.V. Gulakov *territory of the Gomel region*

- INFORMATION ABOUT** **77**
AUTHORS

- GUIDELINES FOR THE** **88**
AUTHORS OF THE
JOURNAL "BIOLOGICAL
SCIENCES OF
KAZAKHSTAN"

МРНТИ: 34.29.15

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ГРИБОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Ж.А. Адамжанова¹, Н.Н. Кайниденов¹, А.Н. Камарова¹, В.Т. Тулеубекова²

¹Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова,
г. Павлодар, Казахстан

²Баянаульский государственный национальный природный парк, Баянаул, Казахстан

Аннотация

В ходе выполнения Научно-исследовательской работы «Изучение динамики грибов и их влияние на жизнеспособность древесных пород» на территории БГНПП были изучены видовой состав деструктивных грибов (отдел *Basidiomycota*), субстратная специализация, гербаризация собранного материала по кварталам Баянаульского подразделения. При мониторинговых наблюдениях, деревья заселенные, пораженные грибами были отмечены и картографически нанесены в паспорт мониторинговой площадки. Составлен конспект микофлоры, атлас определитель по грибным сообществам, картографическое распространение деструктивных грибов на территории природного парка.

Сбор изучаемого материала для обследования и изучения производился сравнительно-морфологическим методом и осуществлялся полевым маршрутным методом обхода территории лесов древесно-кустарниковых пород в летне-осенние периоды с 2018 по 2020 г.г. по кварталам Баянаульского природного парка.

Ключевые слова: деструктивные грибы, базидиомицеты, макромицеты, сапрофиты, паразиты.

Введение. С 2018 по 2020 г.г. путем полевых исследований и наблюдений по территории национального природного парка были обследованы и изучены грибы которые относятся к отделу *Basidiomycota*. Базидиомицеты —представляют собой большую группу низших растений, которые встречаются повсюду. В отношении

древесно-кустарниковых пород существует три класса грибов: деструктивные грибы, деревоокрашивающие грибы, плесневые грибы. Есть среди базидиальных грибов и сапрофиты на древесине — это многочисленные трутовики — активные разрушители древесины и валежника [1].

В данной работе освещены исследования ареалов распространения деструктивных грибов, динамика их роста, морфологическое описание. Определены виды, типы грибов, относящихся к различным классам и их влияние на растущие древесно-кустарниковые породы природного парка. Составлен конспект микофлоры, перечень грибов различных классов, составлен атлас определитель по грибным сообществам произрастающих в Баянаульском природном парке и их картографическое распространение на территории парка по кварталам

В ходе выполнения научно-исследовательской работы были исследованы и изучены древесно-кустарниковые породы растений, произрастающие на территории природного парка — сосна обыкновенная (*Pinus silvestris*), осина (тополь дрожащий) (*Populus tremula*), береза повислая (бородавчатая) (*Betula pendula*), краснокнижная ольха клейкая (черная) (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth), боярышник кроваво-красный (*Crataegus altaicalge*), боярышник Алтайский (*Crataegus altaica* Lange), береза пушистая (*B. pubescens* Ehrh), клен ясенелистный (*Acer negundo*), рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl), черемуха обыкновенная (*Padus racemosa* (Lam.) Gilib. (*P. avium* Mill.)), вяз

перистоветвистый (*Ulmus pinnato-ramosa* Diesk), кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpa* Lodd) и субстратная специализация грибов [2].

Для сбора и описания грибов и определения их видового состава были выбраны наиболее характерные участки для закладывания мониторинговых площадок на территории парка в Баянаульском подразделении по кварталам. На площадках проведена инвентаризация грибов растущих на деревьях, составлен конспект микофлоры, морфологическое описание грибов и создание паспорта мониторинговых площадок с описанием встречающихся сапрофитов и их картографическое расположение на территории парка. В первые целенаправленно собраны фотоматериалы грибов, гербаризации материала, составлен конспект трутовых грибов по мониторинговым площадкам.

Мониторинговая площадка № 1

Вид, тип, разновидность грибов:

Трутовик берёзовый (*Fomitopsis betulina*). (Рисунок 1.)

Относится к отделу: *Basidiomycota* (Базидиомицеты)

Подотдел: *Agaricomycotina* (Агарикомицеты)

Класс: *Agaricomycetes* (Агарикомицеты)

Подкласс: *Incertae sedis*

(неопределённого положения)

Порядок: *Polyporales* (Полипоровые)

Семейство: *Fomitopsidaceae* (Фомитопсисовые)

Род: *Fomitopsis* (Фомитопсис)

Вид: ***Fomitopsis betulina* (Трутовик берёзовый)**

Синонимы: *Piptoporus betulinus*,

Пиптопорус берёзовый, *Берёзовая губка*

Место нахождения или координаты (по GPS): квартал 64, 28 – выдел. Баянаульское подразделение, (подножие горы Кочет). Естественные берёзовые насаждения.

Дата описания: 20.09.2018 год

Общее распространение: 25 x 25 м. 5 %

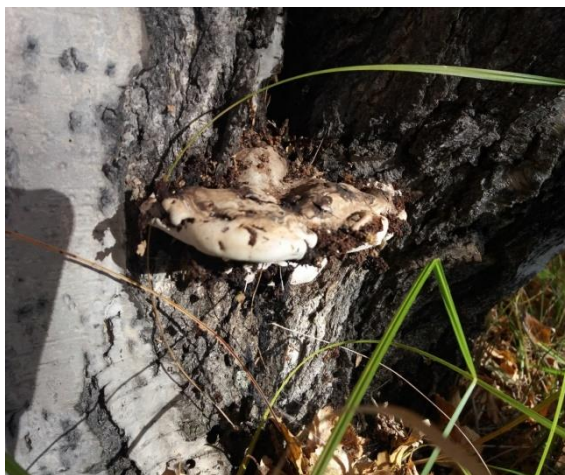


Рисунок 1. Трутовик берёзовый (*Fomitopsis betulina*).

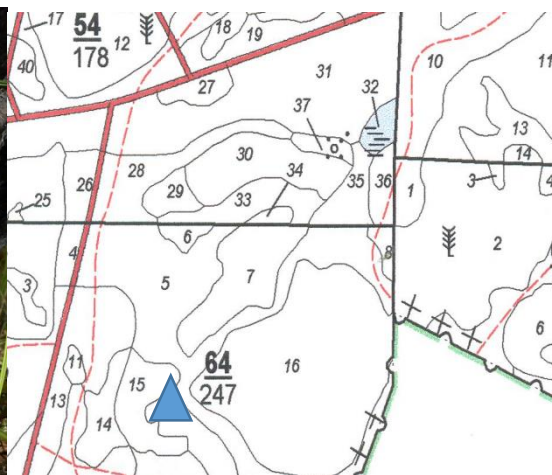


Рисунок 2. Картографическое расположение мониторинговой площадки № 1 (Баянаульское подразделение). Квартал 64, выдел 28

Описание гриба: Трутовик берёзовый, или *Fomitopsis betulina*, называемый в простонародий **берёзовой губкой**, является дереворазрушающим грибом. Чаще всего растет по одиночке или группами на мертвых березах, а также на больных, упавших и еще живых деревьях.

Грибница, которая располагается и развивается внутри древесного ствола, вызывает у дерева быстро развивающуюся гниль красноватого цвета. Дерево под воздействием трутовика быстро разрушается, превращаясь в труху.

Поэтому гриб относят к дереворазрушающим видам [3].

Мониторинговая площадка № 2

Вид, тип, разновидность грибов:
Трутовик настоящий (*Fomes fomentarius*).
(Рисунок 3)

Относится к отряду *Basidiomycota*
(Базидиомицеты)

Подотдел: *Agaricomycotina*
(Агарикомицеты)

Класс: *Agaricomycetes* (Агарикомицеты)

Подкласс: *Incertae sedis* (неопределённого положения)

Порядок: *Polyporales* (Полипоровые)

Семейство: *Polyporaceae* (Полипоровые)

Род: *Fomes* (Трутовик)

Вид: *Fomes fomentarius* (Трутовик настоящий)

Синонимы: *Кровяная зубка*, *Polyporus fomentarius*, *Boletus fomentarius*;

Место нахождения или координаты (по GPS): квартал 62, 11- выдел

Баянаульское подразделение, (подножие горы Кочет). Естественные березовые насаждения.

Дата описания: 29.09.2018 год

Общее распространение: 25 x 25 м. 3 %



Рисунок 3. Трутовик настоящий (*Fomes fomentarius*).

Описание гриба: Трутовик настоящий (*Fomes fomentarius*) – гриб из семейства Кориоловых, принадлежащий к роду Фомес. Сапрофит, относится к классу Агарикомицетов, категории Полипоровых. Широко распространен.

Плодовые тела трутовика настоящего многолетние, у молодых грибов имеют округлую форму, а у созревших становятся копытообразными. Ножки у гриба этого

вида нет, поэтому плодовое тело характеризуется, как сидячее. Соединение с поверхностью ствола дерева происходит только посредством центральной, верхней части. Мякоть у описываемого гриба плотная, пробковая и мягкая, иногда может быть деревянистой. При срезе становится бархатистой, замшевой. Цвет мякоти трутовика настоящего – бурая, насыщенно рыжеватого-коричневая или ореховая.

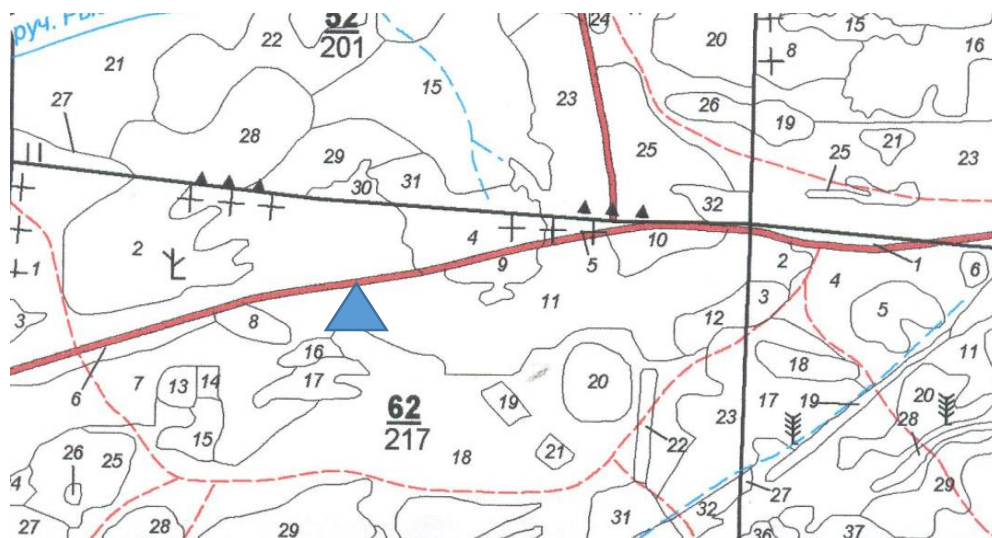


Рисунок 4. Картографическое расположение мониторинговой площадки № 2 (Баянаульское подразделение). Квартал 62, выдел 11

Мониторинговая площадка № 3

Вид, тип, разновидность грибов:

Трутовик лучистый (*Xanthoporia radiata*)
(Рисунок 5)

Относится к отделу: *Basidiomycota*
(Базидиомицеты)

Подотдел: *Agaricomycotina*
(Агарикомицеты)

Семейство: Гименохетовые
(*Hymenochaetaceae*).

Род: *Xanthoporia*

Вид: *Xanthoporia radiata* (Трутовик лучистый)

Синонимы: *Boletus radiates*, *Polyporus radiates*, *Trametes radiate*, *Inonotus radiates*, *Inodermus radiates*, *Polystictus radiates*, *Microporus radiates*, *Mensularia radiata*

Место нахождения или координаты (по GPS): квартал 17, 11- выдел

Баянаульское подразделение, (Шонай)
Естественные березовые насаждения.

Дата описания: 20.09.2018 год

Общее распространение: 25 x 25 м. 1 %

Описание гриба: Гриб несъедобен. Трутовик лучистый растёт на ослабленных живых и мёртвых стволах чёрной и серой ольхи (чаще всего), а также берёзы, осины, липы и других лиственных деревьев. Может наносить значительный ущерб в парках. Вызывает белую, смешанную (центральную и периферическую) гниль. Плодовые тела обычно располагаются ярусами или рядами, могут срастаться боками. Плодовые тела однолетние, плоские, полукруглой формы. Поверхность радиально морщинистая, у молодых экземпляров войлочная, желто-оранжевая, с возрастом становится голой, ржаво-коричневой. При созревании поверхность с порами становится глянцевой.



Рисунок 5. Трутовик лучистый (*Xanthoporia radiata*)

Вид, тип, разновидность грибов:

Трутовик скошенный (*Inonotus obliquus*).
(Рисунок 6)

Относится к отделу: *Basidiomycota*
(Базидиомицеты)

Подотдел: *Agaricomycotina*
(Агарикомицеты)

Класс: *Agaricomycetes* (Агарикомицеты)

Подкласс: *Incertae sedis* (неопределённого
положения)

Порядок: *Hymenochaetales*
(Гименохетовые)

Семейство: *Hymenochaetaceae*
(Гименохетовые)

Род: *Inonotus* (Инонотус)

Вид: ***Inonotus obliquus* (Трутовик
скошенный)**

Синонимы: *Берёзовый гриб; Чага;
Древесный гриб; Чёрный гриб; Трутовик
косотрубчатый; Чёрный берёзовый гриб;
Inonotus obliquus; Pilat;*

**Место нахождения или координаты (по
GPS):** квартал 17, 11- выдел

Баянаульское подразделение, (Шонай)
Естественные берёзовые насаждения.

Дата описания: 20.09.2018 год

Общее распространение: 25 x 25 м. 7 %



Рисунок 6. Трутовик скошенный (*Inonotus obliquus*)

Описание гриба: Берёзовый гриб чага это бесплодная форма гриба семейства Гименохетовые, рода Трутовик, вида Трутовик скошенный. Еще его называют черным берёзовым грибом. Это лечебный гриб. Развивается на стволах живых деревьев в виде неправильных желвакообразных наростов (называемых чагой), достигающих 50 - 40 см в диаметре. Поверхность нароста черная, сильно и глубоко растрескивающаяся, внутренняя его часть темно-коричневая, у древесины рыже-бурая с белыми бороздами, состоящими из бесцветных гифов. Участки, прилегающие к стволу, содержат не только гифы гриба, но и клетки древесины. Коричневато-бурая окраска возникает при пигментации коричнево-бурых гифов с утолщенными стенками, составляющими основную массу чаги [4].

Чага вызывает в древесине белую, активно развивающуюся гниль. Лекарственное растение - в медицине используют наросты, возникающие на

березах при поражении их грибом *Inonotus obliquus*. Иногда чага развивается также на ольхе, значительно реже на рябине, клене, буке, вязе. Чага поражает только стволы живых деревьев. Причиной образования чаги является заражение коры дерева паразитным трутовым грибом *Inonotus obliquus* (*Pers.*) *Pil.*

Вид, тип, разновидность грибов:

Трутовик опаленный (*Bjerkandera
adusta*). (Рисунок 7.)

Относится к отделу: *Basidiomycota*
(Базидиомицеты)

Подотдел: *Agaricomycotina*
(Агарикомицеты)

Класс: *Agaricomycetes* (Агарикомицеты)

Подкласс: *Incertae sedis* (неопределённого
положения)

Порядок: *Polyporales* (Полипоровые)

Семейство: *Meruliaceae* (Мерулиевые)

Род: *Bjerkandera* (Бьеркандера)

Вид: *Bjerkandera adusta* (Бьеркандера
опаленная)

Место нахождения или координаты (по GPS): квартал 17, 11- выдел Баянаульское подразделение, (с. Шонай). Естественные насаждения березовые

Дата описания: 20.09.2018 год
Общее распространение: 25 x 25 м. 2 %



Рисунок 7. Трутовик опаленный (*Bjerkandera adusta*).

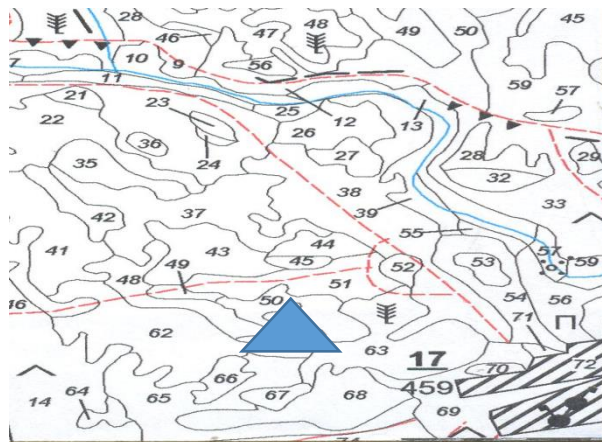


Рисунок 8. Картографическое расположение МП № 5 (Баянаульское подразделение). Квартал 17, выдел 11

Описание гриба: Грибы рода бьеркандера (*Bjerkandera*) имеют однолетние, нередко зимующие плодовые тела, от распростертых до сидячих, но чаще в виде черепитчатых групп, объединенных общим основанием. Консистенция плодовых тел мясисто-кожистая, ткань светлая, с возрастом слегка темнеющая. Характерный признак – наличие тонкого желатинозного слоя на границе трубочек и ткани, видного на разрезе как темная линия.

Плодовые тела *Bjerkandera adusta* распростерто-отогнутые, черепитчатые, часто на общем распростертом основании, шляпки небольшого или среднего размера, окрашенные в коричнево-серые тона, с белым краем.

Мониторинговая площадка № 4
Вид, тип, разновидность грибов: Сосновая губка (*Phellinus pini*). (Рисунок 9.)
Относится к классу: *Basidiomycetes* (Базидиомицеты)
Класс: *Basidiomycetes* (Базидиомицеты)
Подкласс: *Homobasidiomycetiidae* (Гомобазидиомицеты)
Порядок: Непластинчатые, или *Aphylliphorales* (Афиллофоровые)
Семейство: *Hymenochaetaceae* (Гименохетовые)
Род: *Phellinus Ouel* (Феллинус)
Вид: ***Phellinus pini* (Сосновая губка).**
Синонимы: *пестрая ядровая гниль сосны, кедра, лиственницы*

Место нахождения или координаты (по GPS): квартал 53, 23 – выдел; Баянаульское подразделение.

Дата описания: 11.06.2019 год
Общее распространение: 0,1 %



Рисунок 9. Сосновая губка (*Phellinus pini*)

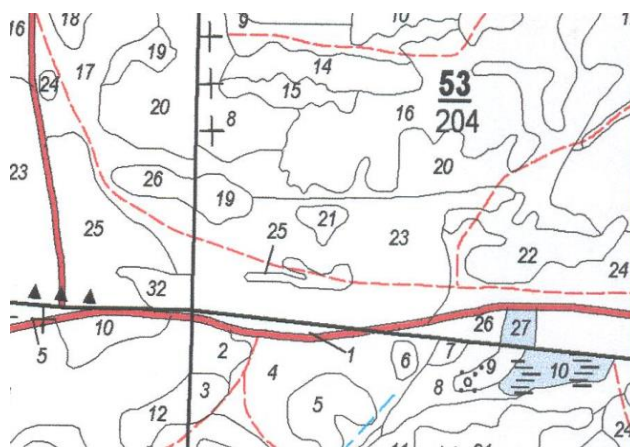


Рисунок 10.. Картографическое расположение мониторинговых площадок № 6 (Баянаульское подразделение) квартал 53, 23 – выдел.

Описание гриба:

Плодовые тела более или менее массивные, копытообразные или желвакообразные, редко плоские. Поверхность темно-бурая или буровато-черная, без корки, с концентрическими бороздками и радиальными трещинами, шероховатая, часто покрытая лишайниками. Ткань ржаво-коричневая, деревянистая.

Является опасным паразитом сосны, вызывающий гниль стволов растущих деревьев в возрасте 40-50 лет. Молодые сосны почти не поражаются сосновой губкой, вероятно из за смолы, которая появляется сразу в месте проникновения гриба и препятствует дальнейшему его развитию и распространению. В перестойных сосняках (возраст 180-200 лет) процент больных деревьев довольно высок. Сосновая губка наносит большой

ущерб естественным и искусственным насаждениям сосны[5].

Мониторинговая площадка № 5

Вид, тип, разновидность грибов:

Дедалеопсис бугристый (*Daedaleopsis confragosa*). (Рисунок 11.)

Относится к отделу: *Basidiomycota* (Базидиомицеты)

Подотдел: *Agaricomycotina* (Агарикомицеты)

Класс: *Agaricomycetes* (Агарикомицеты)

Подкласс: *Incertae sedis* (неопределённого положения)

Порядок: *Polyporales* (Полипоровые)

Семейство: *Polyporaceae* (Полипоровые)

Род: *Daedaleopsis* (Дедалеопсис)

Вид: ***Daedaleopsis confragosa* (Трутовик бугристый)**

Синонимы: *Дедалеопсис шершавый*, *Дедалеопсис бугристый*, *Дедалея бугорчатая*, *Дедалеопсис бугристый в краснеющей форме*, *Voletus confragosus*

Bolton, Daedaleopsis rubescens, Daedalea confragosa

Место нахождения или координаты (по GPS): квартал 63, 12- выдел

Баянаульское подразделение,
Естественные березовые насаждения.

Дата описания: 11.06.2019 год

Общее распространение: 25 x 25 м. 1 %



Рисунок 11. Дедалеопсис бугристый (*Daedaleopsis confragosa*)

Описание гриба: Плодовое тело бугристого трутовика имеет длину в пределах 3-18 см, ширину от 4 до 10 см и толщину от 0.5 до 5 см. Часто плодовые тела этого вида грибов имеют веерообразную форму, грибы сидячие, имеют тонкие края, с пробковой структурой ткани. Трутовики бугристые располагаются, чаще всего, группами, иногда встречаются одиночно. Трутовик бугристый (*Daedaleopsis confragosa*) плодоносит на протяжении всего года, предпочитая произрастать на валежных стволах лиственных пород деревьев, старых пнях. Чаще всего увидеть этот вид грибов на стволах и пнях, провоцируют развитие белой гнили. Несъедобен. [12].

Вид, тип, разновидность грибов: Ирпекс молочно-белый (*Irpex lacteus*) . (Рисунок 12.)

Относится к отделу: Базидиомицеты (*Ascomycetes*).

Класс: *Agaricomycetes* (Агарикомицеты)

Порядок: *Polyporales* (Полипоровые)

Семейство: *Meruliaceae* (Мерулиевые)

Род: *Irpex* (Ирпекс)

Вид: *Irpex lacteus* (**Ирпекс молочно-белый**)

Синонимы: *Дедалеопсис шершавый*, *Дедалеопсис бугристый*, *Дедалея бугорчатая*, *Дедалеопсис бугристый в краснеющей форме*, *Boletus confragosus Bolton, Daedaleopsis rubescens, Daedalea confragosa*.

Место нахождения или координаты (по GPS): квартал 63, 12 – выдел.

Баянаульское подразделение.

Дата описания: 11.06.2019 год

Общее распространение: 25 x 25 м = 1%



Рисунок 12. Ирпекс молочно-белый (*Irpex lacteus*)

Описание гриба: Плодовые тела однолетние, тонкие, от распростёртых до распростёрто-отогнутых с черепитчато располагающимися мелкими шляпками. Поверхность шляпок опушённая, беловато-сероватая, позднее буреющая. концентрически-бороздчатая. Ткань кожистая, белая.

Irpex lacteus, обычно встречается на сухих ветках, иногда на не толстых стволах

лиственных деревьев, например, сухостойной березы, ольхи. На небольших пнях. Грибы росли в изобилии на древесине березы. Немногочисленные плодовые тела, развивающиеся в распростёртом виде, обладали на редкость мощными зубцами. Довольно часто встречается осенью в сырых лиственных и хвойных лесах. Вызывает белую гниль.

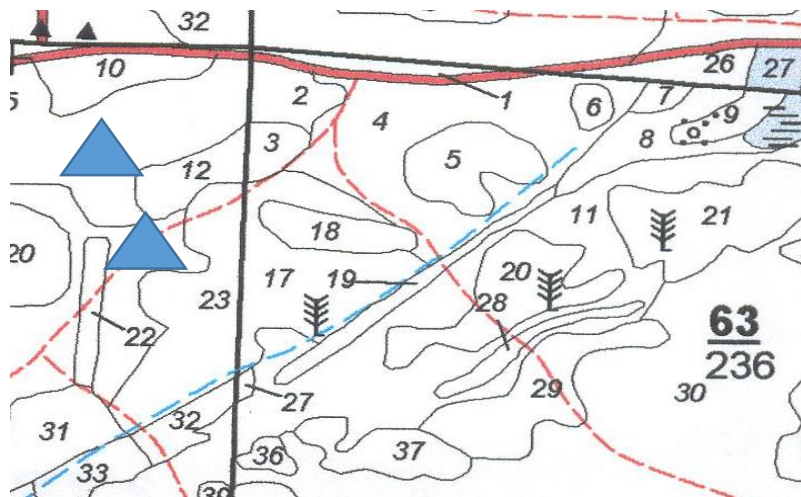


Рисунок 13. Картографическое расположение мониторинговых площадок № 7 (Баянаульское подразделение) квартал 63, 12 – выдел.

Мониторинговая площадка № 8

Вид, тип, разновидность грибов:
Трутовик ложный, феллинус обожжённый (*Phellinus igniarius coll*) (Рисунок 14.)

Относится к отделу: Базидиомицеты (*Basidiomycota*)

Подотдел: Агарикомицеты (*Agaricomycotina*)

Класс: Агарикомицеты (*Agaricomycetes*)

Подкласс: *Incertae sedis* (неопределённого положения)

Порядок: Гименохетовые (*Hymenochaetales*)

Семейство: Гименохетовые *e* (*Hymenochaetaceae*)

Род: Фомитипория (*Fomitiporia*)

Вид: ***Phellinus igniarius*** (Трутовик ложный обожжённый)

Синонимы: *Феллинус обожжённый*, *Трутовик ложный*, *Polyporites igniarius*, *Boletus igniarius*, *Polyporus igniarius*, *Fomes igniarius*

Место нахождения или координаты (по GPS): квартал 63; 4, 6, - выдел

Баянаульское подразделение, (подножие горы Кочет). Естественные березовые насаждения.

Дата описания: 11.06.2019 год

Общее распространение: 1 %



Рисуно 14.. *Phellinus igniarius* (Трутовик ложный обожжённый)

Описание гриба: Плодовые тела: многолетние, сидячие, разнообразной формы и различных размеров в среднем от 4 до 40 см в поперечнике. Толщина плодовых тел варьирует от 2 до 12 см, в отдельных случаях до 20 см. Встречаются копытообразные формы (иногда почти дискообразные), подушкообразные (в молодом возрасте), шаровидной и немного удлиненные. Форма плодовых тел зависит

от качества субстрата, по его истощения плодовые тела становятся более копытообразными. При росте на горизонтальном субстрате (на верхушке среза пня) молодые плодовые тела имеют необычные формы. К субстрату они прирастают очень плотно, это является отличительным признаком представителей рода *Phellinus*. Растут поодиночке или группами, могут делить одно и то же дерево с другими трутовиками [6].

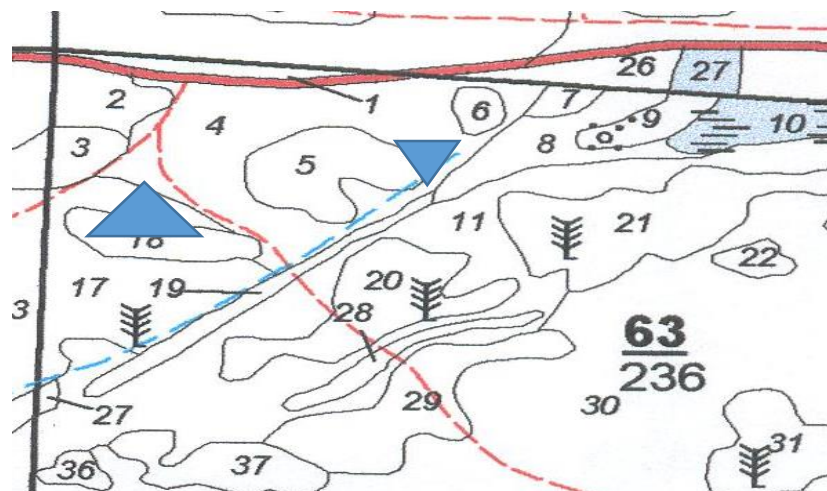


Рисунок 15. Картографическое расположение мониторинговых площадок № 8 (Баянаульское подразделение) квартал 63; 4, 6 – выдел.

Мониторинговая площадка № 9

Вид, тип, разновидность грибов:
Трихаптум двоякий (*Trichaptum biforme*)
(Рисунок 16.)

Относится к отделу: *Basidiomycota*
(Базидиомицеты)

Подотдел: *Agaricomycotina*

(Агарикомицеты)

Класс: *Agaricomycetes* (Агарикомицеты)

Подкласс: *Incertae sedis* (неопределённого
положения)

Порядок: *Polyporales* (Полипоровые)

Семейство: *Polyporaceae* (Полипоровые)

Род: *Trichaptum* (Трихаптум)

**Вид: *Trichaptum biforme* (Трихаптум
двоякий)**

Синонимы: *Polyporus biformis*, *Bjerkandera
biformis*, *Coriolus biformis*, *Microporus
biformis*

Polystictus biformis, *Trametes biformis*,
Trichaptum pergamenum.

**Место нахождения или координаты (по
GPS):** квартал 16 ; 31 - выдел

Баянаульское подразделение.

Естественные березовые насаждения.

Дата описания: 30.07.2019 год

Общее распространение: 25 x 25 м. 1 %



Рисунок 16. *Trichaptum biforme* (Трихаптум двоякий)

Описание гриба: Плодовые тела однолетние, иногда перезимовывающие, шляпочные или почти распростёртые, часто черепитчато расположенные и срастающиеся. Верхняя поверхность шляпки покрытая войлочным опушением, затем оголяющаяся, с концентрическими зонами, изначально лиловатая, затем беловатая. Край шляпки дольше остаётся лиловым. Ткань беловатого цвета, тонкая, до 1 мм толщиной.

Шляпки гриба трихаптума двоякого достигают до 6 см в поперечнике и до 3 мм в толщину. Они располагаются черепитчатыми группами [5].

Вид, тип, разновидность грибов: Трутовик окаймлённый (*Fomitopsis pinicola*) (Рисунок 17.)

Относится к отделу: *Basidiomycota*
(Базидиомицеты)

Подотдел: *Agaricomycotina*
(Агарикомицеты)

Класс: *Agaricomycetes* (Агарикомицеты)

Подкласс: *Incertae sedis*
(неопределённого положения)

Порядок: *Polyporales* (Полипоровые)

Семейство: *Fomitopsidaceae*
(Фомитопсисовые)

Род: *Fomitopsis* (Фомитопсис)

**Вид: *Fomitopsis pinicola* (Трутовик
окаймлённый)**

Синонимы: *Древесная губка*, *Сосновый
трутовик*, *Fomitopsis pinicola*

**Место нахождения или координаты
(по GPS):** квартал 16 ; 31 - выдел

Баянаульское подразделение.

Естественные березовые насаждения.

Дата описания: 29.07.2019 год

Общее распространение: 0.1 %



Рисунок 17. *Fomitopsis pinicola* (Трутовик окаймлённый)

Описание гриба: Трутовик окаймленный – довольно распространенный трутовый гриб. Он относится к семейству Фомитопсисовые. Также его называют трутовиком сосновым и древесной губкой. Это несъедобный гриб.

Трутовик окаймлённый (*Fomitopsis pinicola*) – хорошо известный гриб, относится к сапрофитам. Характеризуется многолетними плодовыми телами, которые прирастают боком, сидячие. У молодых

экземпляров имеют округлую или полусферическую форму. Со временем форма грибов этого вида изменяется. Может быть и копытообразной, и подушкообразной. Гриб отличается полным отсутствием ножки. Если на улице устанавливается влажная погода, то на поверхности плодового тела окаймлённого трутовика появляются капельки жидкости [7].

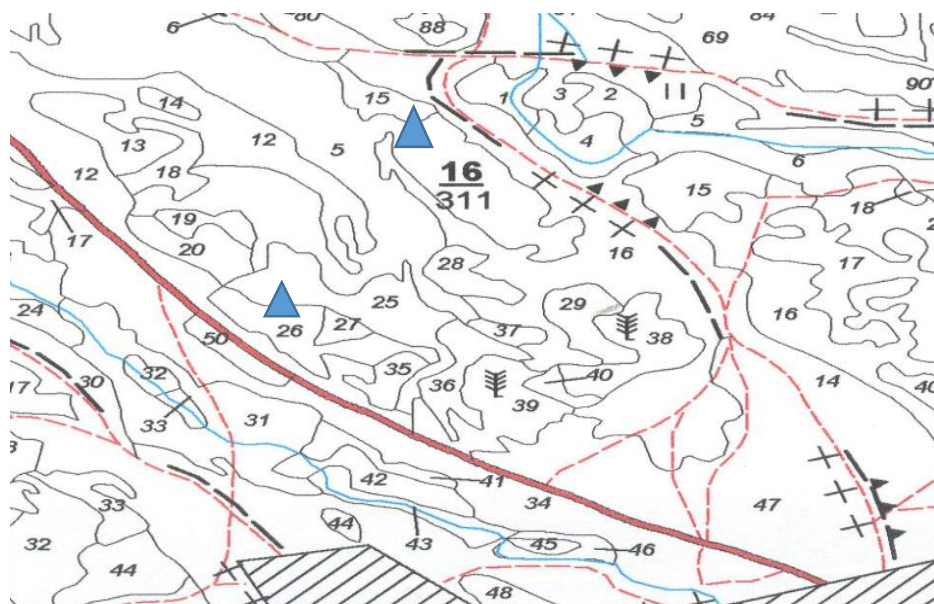


Рисунок 18. Картографическое расположение мониторинговых площадок № 9 (Баянаульское подразделение) квартал 16; 31 – выдел.

Мониторинговая площадка № 10

Вид, тип, разновидность грибов:
Трутовик дымчатый – (*Bjerkandera fumosa*)
(Рисунок 19.)

Относится к отделу: Базидиомицеты
(*Basidiomycota*)

Подотдел: Агарикомицеты
(*Agaricomycotina*)
Класс: Агарикомицеты (*Agaricomycetes*)
Подкласс: *Incertae sedis*
(неопределённого положения)
Порядок: Полипоровые (*Polyporales*)

Семейство: Мерулиевые (*Meruliaceae*)
 Род: Бьеркандера (*Bjerkandera*)
 Вид: Трутовик дымчатый (*Bjerkandera fumosa*)
 Синонимы:
 Бьеркандера дымчатая

Место нахождения или координаты
 (по GPS): квартал 16 ; 30 - выдел
 Баянаульское подразделение.
 Естественные березовые насаждения.
 Дата описания: 29.07.2019 год
 Общее распространение: 0.1 %



Рисунок 19. Трутовик дымчатый – (*Bjerkandera fumosa*)

Описание гриба: Трутовик дымчатый (лат. *Bjerkandera fumosa*) или по-другому - бьеркандера дымчатая - полный вид рода бьеркандера (лат. *Bjerkandera*) семейства мерулиевых (лат. *Meruliaceae*) и порядка полипоровые (лат. *Polyporales*).

Трутовик дымчатый представляет собой однолетнее, утробистое, сидячее плодовое тело: весьма крупное, распростёрто-отогнутое и посаженное черепитчато или в достаточно небольших сростках на субстрате. Гриб характеризуется толстой шляпкой, толщина которой достигает 2-х сантиметров. Ее диаметр может быть большим – до 10 - 15 сантиметров. Края шляпки более светлые. Трутовики дымчатые не употребляют в пищу, они несъедобны. Это дереворазрушающие грибы.

Мониторинговая площадка № 10

Вид, тип, разновидность грибов:
 Трутовик чешуйчатый (*Cerioporus squamosus*) (Рисунок 20.)

Относится к отделу: Базидиомицеты (*Basidiomycota*)

Подотдел: Агарикомицеты (*Agaricomycotina*)

Класс: Агарикомицеты (*Agaricomycetes*)

Подкласс: *Incertae sedis* (неопределённого положения)

Порядок: Полипоровые (*Polyporales*)

Семейство: Полипоровые (*Polyporaceae*)

Род: Цериопорус (*Cerioporus*)

Вид: Трутовик чешуйчатый (*Cerioporus squamosus*)

Синонимы: *Polyporus squamosus*, *Melanopus squamosus*, *Polyporellus squamosus*, Пестрец

Место нахождения или координаты
 (по GPS): квартал 16 ; 30 - выдел
 Баянаульское подразделение. Сосновые насаждения.

Дата описания: 29.07.2019 год

Общее распространение: 0.1 %



Рисунок 20. Трутовик чешуйчатый (*Cerioporus squamosus*)

Описание гриба: Трутовик чешуйчатый — условно-съедобный гриб, имеющий достаточно широкое распространение. По внешнему виду напоминает диски или маленькие тарелочки, которые выросли в ствол дерева. Гриб Трутовик, по сути — паразит, питающийся соками деревьев. Он проникает в ослабленные стволы в виде спор и там разрастается, образуя грибницу. Шляпка имеет форму почки, по мере взросления плода становится плоской и распростёртой. Растёт на клёне, березе, акациях и тополях, на вязах. На деревьях вызывает развитие белой и жёлтой гнили. Произрастают трутовики одиночно или группами и обычно невысоко на дереве — 10–12 метров от земли. Но могут расти также практически в грунте. Иногда образуют небольшие колонии в виде веерообразных скоплений. Плодоносят с мая по август [7].

Вид, тип, разновидность грибов: *Траметес разноцветный* (*Trametes versicolor*) (Рисунок 21.)

Относится к отделу: *Basidiomycota*
(*Базидиомицеты*)

Подотдел: *Agaricomycotina*
(*Агарикомицеты*)

Класс: *Agaricomycetes* (*Агарикомицеты*)

Подкласс: *Incertae sedis*
(*неопределённого положения*)

Порядок: *Polyporales* (*Полипоровые*)

Семейство: *Polyporaceae* (*Полипоровые*)

Род: *Trametes* (*Траметес*)

Вид: *Trametes versicolor* (*Траметес разноцветный*)

Синонимы: *Кориолус разноцветный*;
Кориолус многоцветный; *Трутовик разноцветный*;
Трутовик пёстрый;
Пеструшка;

Место нахождения или координаты (по GPS): квартал 16 ; 30 - выдел Баянаульское подразделение. Естественные березовые насаждения.

Дата описания: 30.07.2019 год

Общее распространение: 1 %



Рисунок 21. *Trametes versicolor* (Траметес разноцветный)

Описание гриба: Плодовое тело трутовика разноцветного - шляпки до 10 см диаметром, собранные в группы, тонкие, жесткие, кожистые, полукруглые или розеточные. Верхняя часть разделена на концентрические зоны разных цветов: белые, серые, бурые сменяются синими и почти черными, бархатистыми, шелковисто-блестящими; в середине они обычно более темные, чем по краям. Край белый или просто более светлый, тонкий, волнистый или лопастевидный, бесплодный, неподгибающийся.

Распространён повсеместно. Вызывает белую гниль. Грибная шляпка характеризуется полукруглой формой, диаметром не больше 10 см. гриб растёт преимущественно группами. Спутать этот вид с каким-либо другим невозможно, него яркий окрас.

Мякоть гриба: у разноцветного трутовика – светлая, тонкая и кожистая. Иногда может иметь белый или коричневатый цвет. Запах у неё – приятный, споровый порошок гриба – белого цвета, а гименофор – трубчатого типа, мелкопористый, содержит в своём составе поры неправильных, неодинаковых размеров [7].

Список использованных источников

1. Переведенцева Л.Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы. // Учеб. пособие. – Пермь., 2009. С.12-22 .

2. Паспорт РГУ Баянаульский ГНПП., — Шонай. 2013. МСХ РК.

3. Атлас определитель заболеваний, вызванных грибами. // «Грибы на деревьях и кустарниках Заилийского Алатау». — Алматы., 2008. —116 с.,

4. Федоров Н.И. Лесная фитопатология: //Учеб. пособие для лесохоз. спец. вузов. — Мн.: Выш. шк., 1987. — 178 с.: ил.

5. Юдин А.В. «Большой определитель грибов» — М: ООО «Издательство АСТ», «Издательство Астрель», 2001. – 256 с; ил.

6. «Методы полевых экологических исследований» учебное пособие; О.Н. Артаев, Д.И. Бармаков, О.В. Безина. //Саранск; Пушта, Изд. Мордов. Ун-та., 2014. – 412 с.

7. Т. В., Змитрович И. В. «Трутовики и другие деревообитающие афиллофоровые грибы». 2012. . – 318 с.

Саңырауқұлақтардың динамикасын және олардың ағаш түрлерінің өміршеңдігіне әсерін зерттеу

Аңдатпа

Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің аумағында "саңырауқұлақтардың динамикасын және олардың ағаш түрлерінің өміршеңдігіне әсерін зерттеу" ғылыми-зерттеу жұмысын орындау барысында ағаш шірітетін саңырауқұлақтардың түрлік құрамы (*Basidiomycota* бөлімі), субстраттық мамандануы, Баянауыл бөлімшесінің

орамдары бойынша жиналған материалдың гербаризациясы зерттелді. Мониторингтік бақылау кезінде, саңырауқұлақтармен зақымданған ұялаған ағаштар белгіленген және мониторингтік алаңның паспортына картографиялық түрде түсірілген. Конспект, саңырауқұлақтар қауымдастығына арналған атлас анықтағыш, саябақта ағаш шірітетін саңырауқұлақтардың картографиялық таралуы жасалды.

Зерттелетін материалды зерделеу және зерттеу үшін жинау салыстырмалы-морфологиялық әдіспен жүргізілді және Баянауыл табиғи паркінің орамдары бойынша 2018 жылдан 2020 жылға дейінгі жазғы-күзгі кезеңдерде ағаш-бұта тұқымдылары ормандарының аумағын айналып өтудің далалық маршруттық әдісімен жүзеге асырылды.

Түйінді сөздер: ағаш кесетін саңырауқұлақтар, базидиомицеттер, макромицеттер, санпрофиттер, паразиттер, мониторинг.

Studying the dynamics of fungi and their influence on the viability of tree species

Summary

In the course of the research work «Study of the dynamics of fungi and their influence on the viability of tree species» on the territory of the Bayanaul State National Natural Park, the species of wood-destroying fungi (Basidiomycota department), substrate specialization, herbarization of the collected material in the quarters of the Bayanaul subdivision were studied. When observing trees, inhabited, affected fungi were marked and mapped into the passport of the monitoring site. A synopsis, an atlas of a guide to fungal communities, a cartographic distribution of wood-destroying fungi in the park were compiled.

The collection of the studied material for inspection and study was carried out by a comparative morphological method and was carried out by the field route method of traversing the territory of forests of tree and shrub species in the summer-autumn periods from 2018 to 2020 in the quarters of the Bayanaul Natural Park.

Key words: *wood-destroying fungi, basidiomycetes, macromycetes, saprophytes, parasites, monitoring.*

МРНТИ: 34.31.05

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ФИТОХЕЛАТИНОВ ПОСЛЕ ОТДЕЛЕНИЯ ОТ НИХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ТИОЛАМИ И ГЕЛЬ-ФИЛЬТРАЦИЕЙ**К.К. Айтлесов, К.М. Аубакирова, С.К. Наекова, З.А. Аликулов***Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,
г. Нур-Султан, Казахстан***Аннотация**

Общеизвестно, что фитохелатины (ФТХ) очень крепко связывают тяжелые металлы (ТМ) через свои SH-группы. Такую ковалентную связь между ФТХ и ТМ могут прервать другие сульфгидрильные (тиоловые) соединения. Для отделения ТМ от ФТХ использовали такие низкомолекулярные тиолы, как цистеин, глутатион, дитиотрейтол и унитиол. Далее для определения SH-групп ФТХ экстракт корней проростков кукурузы использовали гель-фильтрацию через сефадекс G-15, при которой происходит хорошее разделение этих тиолов и ТМ от фракции пептидов ФТХ. SH-группы ФТХ, свободные от ТМ определяли с использованием реагента Элмана. Это позволяет по уровню SH-групп определить возможное количество ФТХ во фракциях, полученных после гель-фильтрации. Таким образом, нами было изучено влияние различных ТМ на синтеза ФТХ в корнях проростков кукурузы.

Ключевые слова: фитохелатины, тяжелые металлы, тиолы, гель-фильтрация, кадмий, сульфгидрильные группы.

Введение. Тяжелые металлы являются важными загрязнителями окружающей среды, и их токсичность является серьезной проблемой, вызывающей серьезную озабоченность по экологическим, пищевым и токсикологическим причинам. Токсичность металлов имеет большое влияние и значимость для растений и, следовательно, влияет на экосистему, где растения образуют неотъемлемый компонент. Современные исследования токсичности и толерантности растений, подверженных стрессу металлов, вызваны растущим загрязнением окружающей

среды металлами. Металлы могут влиять на длинный список физиологических и биохимических процессов в растениях, и их токсичность варьируется в зависимости от вида растения, конкретного металла, концентрации металла и его химической формы. Растения, растущие на загрязненных металлами участках, демонстрируют измененный метаболизм, снижение роста, снижение производства биомассы и накопление металлов. Поэтому продолжают обширные исследования по определению воздействия токсичных тяжелых металлов на растения [1].

В настоящее установлено, что устойчивость растений к тяжелым металлам связана с физиологическими хелаторами, такими как фитохелатины и металлотионеины. Фитохелатины (ФТХ) - это ферментативно синтезированные пептиды, производимые в широком спектре видов растений, включая однодольные, двудольные, голосеменные и водоросли в качестве лигандов, связывающих тяжелые металлы для их детоксикации. ФТХ образуют семейство структур с возрастающими повторениями дипептидных -Glu-Cys единиц, за которыми следует терминальные Gly, (γ -Glu-Cys) $_n$ -Gly или (γ -EC) $_n$ -Gly, где n колеблется в пределах 2-11 [2]. Конститутивный фермент фитохелатинсинтазы для синтеза хелатора использует глутатион с группой сульфгидрила, т.е. ФХ является олигомером трипептида глутатиона. При наличии глутатиона активность этого фермента ускоряется. ФТХ-синтаза активируется различными ионами металлов, среди которых Cd является наиболее эффективным.

Механизм детоксикации ионов металлов фитохелатинами включает несколько

стадий: 1) активацию фитохелатинсинтазы ионом металла; 2) образование комплекса ФТХ с тяжелыми металлами; 3) перенос комплекса в вакуоль. Причем считается, что ФТХ с низкой молекулярной массой транспортируют Cd в вакуоль, где он аккумулируется в виде комплекса с высокомолекулярными ФТХ [2].

Фитохелатин очень прочно связывается с тяжелым металлом через свои сульфгидрильные (-SH) группы. Благодаря наличию цис-тиоловых групп ФТХ в цитоплазме клеток образуют с ионами тяжелых металлов (в частности, с кадмием) низкомолекулярные комплексы (LMW), которые затем транспортируются в вакуоль, где при взаимодействии с сульфид-ионом формируются высокомолекулярные комплексы (HMW), обеспечивающие максимальную детоксикацию металла [3]. Даже при относительно невысоких концентрациях кадмия в клетке образуются LMW-комплексы.

Стабильность комплексов Cd-ФТХ возрастает в сторону увеличения число повторов (γ -Glu-Cys)- от 2 до 5, а также комплексообразующей способности, выраженной в количестве ионов металлов, которые могут быть связаны одной молекулой лиганда. Сродство Cd^{2+} к ФТХ может быть описано следующей последовательностью $GSH < ФТХ_2 < ФТХ_3 \leq ФТХ_4 \leq ФТХ_5$ [2].

Как было сказано выше, ФТХ очень крепко связывается с тяжелым металлом через свои SH-группы. Такую ковалентную связь между ФТХ и тяжелым металлом могут прервать другие сульфгидрильные соединения. К таким соединениям относятся цистеин (Мм 121,16), меркаптоэтанол (78,13) и глутатион (307,32) с одной SH-группой и дитиотрейтол (154,25) и унитиол (188,28) с двумя SH-группами.

Поэтому, идея этой работы заключается в определении уровня фитохелатина во фракциях, полученных гель-фильтрацией экстракта корней проростков кукурузы, выращенных в присутствии соли кадмия и других тяжелых металлов. Эта идея осуществлялась инкубацией экстракта

корней проростков отдельно с каждым из вышеуказанных тиолов и последующей гель-фильтрацией через сефадекс и определением во фракциях сульфгидрильных (-SH) групп. Использование реагента Элмана явилось лучшим методом определения концентрации сульфгидрила в неизвестных растворах (в наших исследованиях во фракциях после гель-фильтрации через сефадекс).

Материалы и методы исследования.

Семена кукурузы (*Zea mays* L.) сорта «КазП-2000» проращивали в течение 5 дней на фильтровальной бумаге, замоченной дистиллированной водой. Затем 50 проростков пересаживали в сосуды для гидропоники с питательным раствором Хогланда (дважды разбавленного) [4] и дальше в течение 4-х дней выдерживали при температуре 22-25°C с 16-часовым световым периодом и относительной влажности воздуха 70%. Проростки подвергали воздействию 75 мкМ раствора $Cd(NO_3)_2$, содержащего в питательной среде, которую меняли ежедневно в течение 4-х дней. В контрольном варианте питательная среда не содержала соли кадмия. В экспериментах использовали также соли других тяжелых металлов. После этого периода выращивания проростки собирали, из корней удаляли влагу фильтровальной бумагой и определяли свежие массы интактных проростков. Затем корни проростков отделяли и промывали в течение 10 мин в ледяном 5 мМ растворе $CaCl_2$ для того, чтобы удалить ионы Cd^{2+} с поверхности корней [5]. После промывания корни проростков замораживали в жидком азоте и хранили в холодильнике при температуре -70°C.

Гель-фильтрация экстрактов корней проростков. Экстракт корней проростков получали гомогенизацией их в жидком азоте суспендированием в 10 мМ фосфатном буфере, рН 8,0, содержащем 1 мМ ЭДТА, 0,5 мМ аскорбиновой кислоты и центрифугированием гомогената в течение 25 мин при 15 000g при 4°C. При этом было давно установлено, что аскорбиновая кислота хорошо защищает

соседние дитиолы в молекуле молибдокофактора от окисления кислородом даже аэробных условиях [6]. При окислении дитиолы образуют внутримолекулярную дисульфидную связь, и в результате в таких молекулах сульфгидрильные группы почти не определяются [7]. 1,5 мл бесклеточного экстракта (супернатанта) корней проростков наносили в колонку объемом 30x1,5 см Sephadex G-15 (medium, Pharmacia Fine Chemicals AB Uppsala, Швеция), уравновешенную тем же буфером, использованным для гомогенизации корней (буфер для гель-фильтрации предварительно дегазировали). Фракции собирали по 2,0 мл и анализировали непосредственно на присутствие сульфгидрильных групп (-SH) пептидов. Для гель-фильтрации был выбран Sephadex G-15, так как этот гель позволяет разделить низкомолекулярные соединения с молекулярными массами в диапазоне до 1500 дальтон, т.е. все формы ФТХ хорошо отделяются от низкомолекулярных тиолов и солей тяжелых металлов.

Определение SH-групп во фракциях после гель-фильтрации. Для определения количества SH-групп в белках и пептидах широко используется метод с использованием 5,5'-дитиобис (2-нитробензоата) (ДТНБ) — реагента Элмана (ДТНБ—10 мМ раствор в 10 мМ фосфатном буфере, рН 8,0). В основе метода лежит реакция тиолдисульфидного обмена, в ходе которой освобождается анион 2-нитро-5-тиобензоата, обладающий поглощением при 412 нм. Коэффициент молярной экстинкции 2-нитро-5-тиобензоата зависит от рН. Обычно реакцию проводят при щелочных значениях рН (рН 8,0—9,0). При этом принимают $\varepsilon_{412}=14000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$. Описываемый метод высокочувствителен и строго специфичен и может использоваться для определения количества сульфгидрильных групп не только в нативных и денатурированных белках, но и в низкомолекулярных тиолах.

Общее количество небелковых тиолов (НБТ) в элюированных из сефадекса

фракциях определяли спектрофотометрически при длине волны 412 нм по методу [8, 9]. Аликвоту (0,5 мл) каждой фракций добавляли к 2 мл буфера для сульфгидрильной реакции (10 мМ фосфатном буфере, рН 8,0). Реакцию начинали добавлением 50 мкл 10 мМ раствора реагента динитробензойной кислоты (ДТНБ). Его молярный избыток должен быть 5-10-кратно над сульфгидрильными группами во фракциях. После 20-минутного инкубации при комнатной температуре измеряли значения поглощения анализируемой фракции при 412 нм длины волны спектрофотометра («Specol 1500» Analytic Jena, Germany). Контролем служил аналогичный буфер, содержащий такое же количество ДТНБ, но не содержащий тиоловых соединений. ДТНБ реагирует с восстановленными сульфгидрильными (-SH) группами с образованием желтого анионного продукта нитромеркаптобензойной кислоты. В ходе реакции модификация одной сульфгидрильной группы сопровождается освобождением одного аниона 2-нитро-5-тио-бензоата, поэтому, определив оптическую плотность при 412 нм и по коэффициенту молярной экстинкции 2-нитро-5-тиобензоата, можно определить концентрацию сульфгидрильных групп в анализируемой фракции. Для определения уровня сульфгидрильных групп была построена калибровочная кривая с использованием возрастающей концентрации цистеина в диапазоне концентрации от 0,1 до 1,0 мМ.

Результаты исследования и их обсуждение. Молекулярная масса полипептидов фитохелатина в зависимости от количества (γ -Glu-Cys) $_n$ повторов составляет от 611 до 1415 дальтона, в то же время молекулярная масса тиолов, разрушающих связь между ФТХ и кадмием, не превышает 307 дальтон (глутатион). То есть, пептиды фитохелатинов можно разделить низкомолекулярных тиолов гель-фильтрацией через сефадек G-15 (рисунок 1). Таким образом, гель-фильтрация через сефадек G-15 использовалась для определения уровня сульфгидрильных

групп фитохелатинов, синтезируемых в корнях проростков. По предполагаемой схеме тяжелый металл прочно связывается с HS-группами фитохелатинов:

Цепь фитохелатин-SH + Cd²⁺ → - фитохелатин-S-Cd-S-

При инкубации такого фитохелатина, связанного с кадмием, низкомолекулярные тиоловые соединения (X-SH) прерывает связь между фитохелатином и кадмием и приводят фитохелатин в первоначальное состояние, т.е. с восстановленными HS-группами.

-Cd-S-фитохелатин - + X-SH → HS-фитохелатин-SH + XS-Cd-SX

Таким образом, ожидалось, что при гельфильтрации экстракта корней проростков, обработанных отдельно вышеуказанными тиолами, «обнаженные» сульфидильные группы фитохелатинов вступают в реакцию с реагентом ДТНБ. К экстракту корней проростков добавили по отдельности монотиолы – цистеин и глутатион (в 20 мкМ в конечной концентрации) и дитиолы – дитиотрейтол и унитиол (в 10 мкМ в конечной концентрации) и выдерживали в течение 10 минут при комнатной температуре. Экстракты, обработанные таким образом с вышеуказанными тиолами, пропустили через сефадекс и во фракциях гель-фильтрации с использованием ДТНБ

определили присутствия соединений, содержащих SH-группу. Эффекты различных монотиолов и дитиолов на обнаружение SH-содержащих пептидов во фракциях после гель-фильтрации через сефадекс G-15 показаны в таблице 1.

Данные, представленные в рисунке 1 и таблице 1 показывают, что фракции начиная с 5-ой по 15-ую окрашивались реагентом ДТНБ. Такое широкое распределение SH-содержащих пептидов по фракциям, по-видимому, связано с присутствием в экстракте корней проростков всех форм ФТХ (с молекулярными массами ФТХ₂ =611.0; ФТХ₃ =849.0; ФТХ₄ =1147.0 и ФТХ₅ =1415.0). Однако, по профилю распределения SH-пептидов по фракциям можно предполагать, что в экстракте корней проростков кукурузы содержатся преимущественно высокомолекулярные ФТХ, т.е. ФТХ₄ и ФТХ₅. Как известно, SH-содержащие соединения обладают антиоксидантным свойством и восстанавливают дихлорфенолиндофенол (ДХФИФ), превращая его синий цвет в бесцветный. В наших экспериментах интенсивность восстановления ДХФИФ фракциями 5-15 соответствовала окрашиванию ДТНБ (данные не представлены).

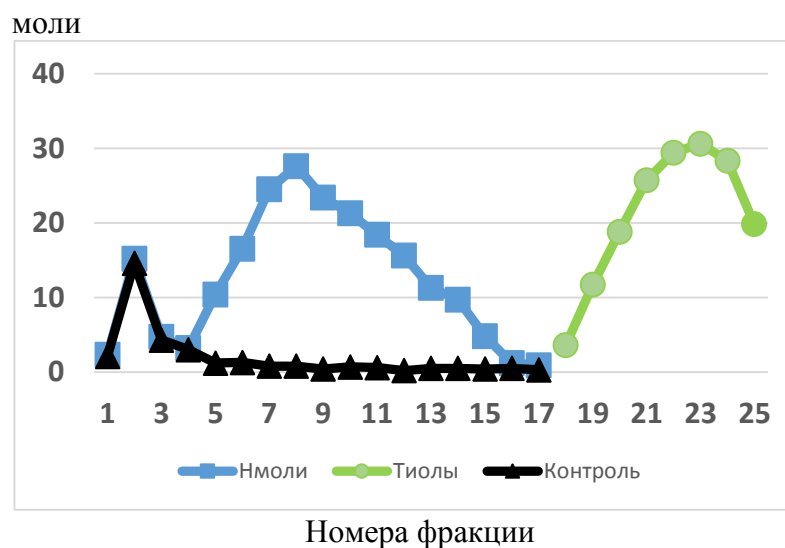


Рисунок 1. Экстракт корней проростков, выращенных в среде с Cd, обработали дитиотрейтолом и пропускали через колонку с сефадексом G-15.

Анализ фракции из сефадека G-15: в 2-4 фракциях выходили белки, 5-15 фракции экстракта корней проростков, выращенных в присутствии кадмия, окрашиваются ДТНБ (голубая линия с квадратиками), в 18-26 фракциях элюируются контрольные сульфгидрильные соединения (цистеин, глутатион, дитиотрейтол, унитиол) и соли (NH₄Cl). Черная линия с треугольниками показывает окрашивание фракции экстракта корней контрольных проростков, выращенных без кадмия.

При гель-фильтрации экстракта корней контрольных проростков, выращенных без соли кадмия, в этих 5-15 фракциях не обнаружены пептиды ФТХ, окрашиваемые ДТНБ (Рис.1., линия с треугольниками), т.е. при отсутствии этого металла в питательной среде такие пептиды не синтезируются. Предварительная гель-фильтрация отдельных тиолов (цистеин, глутатион, дитиотрейтол, унитиол) через сефадекс G-15 показали, что они

элюируются во фракциях солей (Рис.1), т.е. при гель-фильтрации они хорошо отделяются от всех форм ФТХ. Таким образом, фитохелатины очень хорошо разделяются от низкомолекулярных SH-соединений.

В следующих экспериментах экстракт корней интактных проростков, выращенных в присутствии Cd²⁺, разделили на 4 варианта для обработки низкомолекулярными тиолами – цистеином, глутатионом, дитиотрейтолом и унитиолом. После обработки тиолами (раздел «Методы») каждый вариант пропускали через колонку с сефадексом. В каждой фракции после гель-фильтрации определяли присутствие SH-содержащих пептидов. Эффекты различных монотиолов и дитиолов на обнаружение SH-содержащих пептидов во фракциях после гель-фильтрации через сефадекс G-15 показаны в таблице 1.

Таблица 1. Определение соединений с SH-группой во фракциях после гель-фильтрации через сефадекс G-15, экстрактов корней интактных проростков не обработанных и отдельно обработанных сульфгидрильными соединениями - цистеина, глутатиона, дитиотрейтола и унитиола

Фракции из сефадекса	Экстракт корней проростков, выращенных без Cd ²⁺	Экстракты корней, выращенных в присутствии Cd ²⁺ и обработанные следующими тиолами			
		Цистеин	Глутатион	Дитиотрейтол	Унитиол
1	2.1	2.1	2.0	2.3	2.2
2	14.6	14.6	15.4	15.2	14.9
3	4.3	4.5	4.6	4.7	4.6
4	3.0	3.3	3.0	3.2	3.1
5	1.2	9.8	9.4	10.4	10.2
6	1.3	13.4	15.2	16.5	16.3
7	0.8	21.3	22.2	24.5	23.9
8	0.8	25.6	25.2	27.6	27.3
9	0.4	22.9	23.0	23.4	22.8
10	0.7	20.7	21.1	21.3	20.8
11	0.6	16.7	17.2	18.4	18.2
12	0.2	15.2	14.8	15.6	14.9
13	0.5	10.5	11.2	11.3	11.5
14	0.5	9.2	9.2	9.7	9.5
15	0.4	5.3	5.2	4.8	4.3
16	0.5	1.3	1.4	1.2	0.9
17	0.3	0.8	0.7	0.9	0.8
18	0.7	*	*	*	*
19	0.6	*	*	*	*
20	0.2	*	*	*	*
21	0.5	*	*	*	*
22	0.5	*	*	*	*

23	0.4	*	*	*	*
24	0.5	*	*	*	*
25	0.3	*	*	*	*

*в этих фракциях элюируются экзогенные тиолы

По результатам, представленным в таблице 1, можно заметить, что во 5-15 фракциях экстракта корней проростков без *in vivo* воздействий Cd^{2+} сульфгидрильные пептиды почти не обнаруживаются. Все четыре тиолы были способны в разрушении связи между пептидами ФТХ и ионом кадмия. Среди них дитиолы

дитиотреитол и унитиол более активными в диссоциации Cd^{2+} из ФТХ (Рис.2). SH-группы в первых белковых 1-4 фракциях обнаруживались без предварительной обработки экстракта корней экзогенными тиолами, т.е. там были доступные сульфгидрилы.

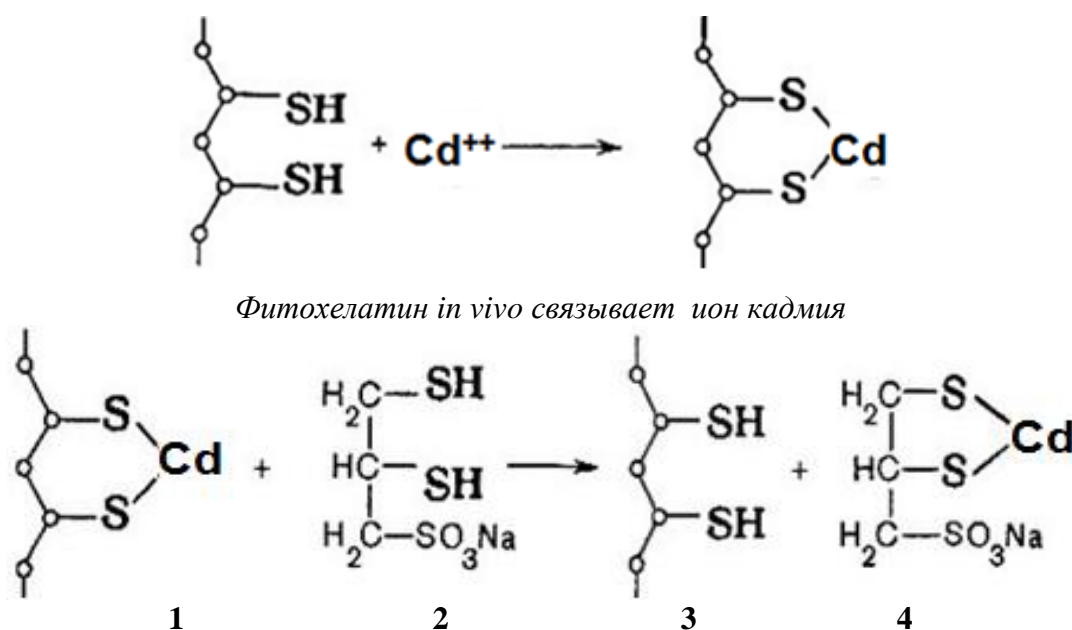


Рисунок 2. Схема разрушения дитиоловых связей между ФТХ и ионом кадмия и доступность SH-групп для определения. 1-Комплекс ФТХ-Cd, 2-Унитиол, 3-ФТХ со свободными SH-группами, 4 – ФТХ с кадмием

В следующем эксперименте, используя этот гель-фильтрационный метод, были изучены уровни индукции *in vivo* синтезов фитохелатиновых пептидов в корнях проростков кукурузы конкретными тяжелыми металлами. В условиях гидропоники в отдельные питательные среды добавляли соли ртути ($Hg(NO_3)_2$), цинка ($Zn(NO_3)_2$) и свинца ($Pb(NO_3)_2$) в концентрациях 75 мкМ и дальше выращивали в течение следующих 4 дней. Количество белков в этих экстрактах корней проростков этих вариантов уровняли (1.2 мг/мл) буфером и обработали

дитиотрейтолом (10 мМ в конечной концентрации) при комнатной температуре в течение 10 минут. После этого каждый вариант экстракта пропускали через сефадекс G-15 и во фракциях определяли уровни свободных SH-групп (подробности гель-фильтрации описаны выше). После 16-ой фракции начинает элюироваться дитиотреитол поэтому в дальнейших фракциях сульфгидрильные группы не определяли. Результаты, полученные в ходе этого эксперимента, представлены ниже в таблице 2.

Таблица 2. Уровни фитохелатиновых сульфгидрильных групп во фракциях экстрактов корней проростков кукурузы, обработанных солями различных тяжелых металлов, после гель-фильтрации через сефадекс G-15

Фракции из сефадекса	Ртуть	Свинец	Цинк
1	1.9	1.6	1.5
2	15.4	14.7	14.9
3	4.6	5.3	5.7
4	3.5	3.6	3.7
5	9.6	8.9	8.3
6	15.7	14.9	12.8
7	21.3	20.5	17.9
8	25.4	23.2	19.7
9	22.2	20.5	17.2
10	19.5	17.9	14.8
11	14.6	14.2	11.6
12	12.8	12.0	9.6
13	10.3	9.7	7.3
14	8.6	7.6	5.5
15	4.5	4.6	2.6
16	1.2	1.0	1.2

Результаты, указанные в таблице 2 показывают, что уровни SH-групп фитохелатиновых полипептидов в корнях проростков кукурузы, инкубированные по отдельности в питательных средах с различными тяжелыми металлами, мало отличались. Тем не менее, при сравнении результатов, представленных в таблицах 1 и 2, можно заметить, что наибольшее количество фитохелатинов синтезируется под действием ионов кадмия. В то же время наименьшее их количество наблюдается в корнях проростков после воздействия на них ионов цинка.

Заключение. Таким образом, при экспозиции 5-дневных проростков растений (кукурузы) в течение последующих 4-х дней в питательной среде, содержащей тяжелые металлы, синтезируются различные формы фитохелатинов, отличающиеся по количеству $(\text{Glu-Cys})_n$ повторов в их молекулах, т.е. соответственно, по молекулярной массе. Эти молекулы фитохелатинов крепко связывают ионы кадмия, ртути, свинца и цинка. Последующая инкубация экстракта корней проростков отдельно с каждым из вышеуказанных тиолов и гель-фильтрация через сефадекс G-15 позволили определить во фракциях сульфгидрильных (-SH) групп наличие фитохелатинов,

освобожденных от тяжелых металлов. Таким образом, образованного *in vivo* комплекса фитохелатин-тяжелый металл диссоциировать с использованием дитиолов и последующей гель-фильтрацией можно определить фитохелатиновых сульфгидрильных групп и тем самым общую концентрацию этого хелатора.

Список использованных источников

1. Ackova D.G. *Heavy metals and their general toxicity on plants // Plant Science Today. 2018. №5(1). P. 14-25*
2. Cobbet C, Goldsbrough P. *Phytochelatin and metallothioneins: roles in heavy metal detoxification and homeostasis // Annu Rev Plant Physiol. 2002. № 53. P. 159–182.*
3. Clemens S. *Toxic metal accumulation, responses to exposure and mechanisms of tolerance in plants // Biochimie. 2006. № 88 (11). P.1707–1719.*
4. Chaffai, R., B. Marzouk and Ferjani E.E. *Aluminum mediates compositional alterations of polar lipid classes in maize seedlings // Phytochemistry. 2005. №66. P.1903-1912.*
5. Rauser W. E. *Compartmental Efflux Analysis and Removal of Extracellular Cadmium from Roots // Plant Physiol. 1987.v 85. P. 62-65.*

6. Simmons D.B.D. Hayward A.R. Hutchinson T.C. Emery R.J. Identification and quantification of glutathione and phytochelatin from *Chlorella vulgaris* by RP-HPLC ESI-MS/MS and oxygen-free extraction // *Anal Bioanal Chem.* 2009. № 95(3). P. 809-817.

7. Habeeb A.F. Reaction of protein sulfhydryl groups with Ellman's reagent. *Methods Enzymol.* 1972. № 25. P. 457-464.

8. Riener, C. K., Kada, G. Gruber, H. J. Quick measurement of protein sulfhydryls with Ellman's reagent and with 4,4'-dithiopyridine // *Analytical and Bioanalytical Chemistry.* 2002. №373 (4-5). P.266-276.

Тиолдар және гел-фильтрация көмегімен олардан ауыр металдарды бөлгеннен кейін фитохелатиндердің деңгейін анықтау

Аңдатпа

Фитохелатиндер (ФТХ) өздерінің SH-топтары арқылы ауыр металдарды берік байланыстыратыны белгілі. ФТХ мен ауыр металдардың арасындағы мұндай ковалентті байланысты басқа сульфгидрилді (тиолды) қосылыстар үзе алады. Ауыр металдарды ФТХ-дан бөлу үшін цистеин, глутатион, дитиотреитол және унитиол секілді кіші молекулалы тиолдар қолданылды. Ал, ФТХ-лардың SH-топтарын анықтауға жүгері өскіндерінің тамырларынан алынған сығындыны G-15 сефадексі арқылы гел-фильтрациялау пайдаланылды. Оның нәтижесінде ФТХ пептидтерінің фракцияларынан ауыр металдар жақсы бөлінеді. Ауыр металдардан босатылған ФТХ-ның SH-

топтарын Элман реагентін пайдаланып анықталды. Яғни, гел-фильтрация арқылы алынған фракциялардағы SH-топтарының деңгейлерін анықтау арқылы ФТХ-дың мөлшерін анықтауға мүмкіндік берді. Сонымен, әртүрлі ауыр металдардың жүгері өскіндерінің тамырларында ФТХ-дың синтезіне әсерін зерттедік.

Түйінді сөздер: фитохелатиндер, ауыр металдар, тиолдар, гелді-фильтрация, кадмий, сульфгидрил топтары.

Determination of phytochelatin levels after separation of their heavy metals by using thiols and gel-filtration

Summary

It is well known that phytochelatin (PCs) tightly bind heavy metals (HM) through their SH-groups. Other sulfhydryl compounds (thiols) may break this covalent bond. For separation of HM from PC we used low molecular thiols such as cysteine, glutathione, dithiothreitol and unithiol. Further for determination of SH-groups of PC the root extract of maize seedlings we used a gel-filtration through the sephadex G-15 which leads to the excellent separation of the thiols and HMs from the fractions of PC peptides. PC SH-groups free from HM were determined by using the Ellman reagent. It makes possible to determine the amount of PCs in fractions obtained from gel-filtration. Thus, we studied the effect of different HM on the synthesis of PCs in roots of maize seedlings.

Key words: phytochelatin, heavy metals, thiols, gel-filtration, cadmium, sulfhydryl groups.

INFLUENCE OF LOCAL CLIMATIC CONDITIONS ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF *LYTHRUM SALICARIA*

D.K.-K. Shakeneva^{1,2}, B.Z. Zhumadilov²

¹*Vytautas Magnus universitet, Kaunas, Litva*

²*Pavlodar state pedagogical university, Pavlodar, Kazakhstan*

Summary

*The article is devoted to the study of the elemental composition of *Lythrum salicaria* of the family *Lythraceae* collected in Pavlodar region. It is shown that the greatest influence on the trace element spectrum is influenced by plant physiology and the surrounding abiotic and biotic environments. Soil and ecological conditions of their growth have a great influence on the variability of the chemical composition of plants. In accordance with this, the aim of the study was to determine the content of certain physiologically active substances and a number of metals in the above-ground parts of the wild plant *Lythrum salicaria*. This study is of undoubted practical importance, as the problem of environmental safety is now becoming more relevant and on a global scale. As a result of the analysis, we found in the studied grass there is a whole complex of mineral elements, and such elements as iron, manganese, magnesium, potassium, calcium, which play an important role in the biosynthesis of metabolic products, are contained in sufficient quantities.*

Key words: *Lythrum salicaria, elemental composition, mass spectroscopy, environment.*

Introduction. Natural and climatic factors have a certain influence on the chemical composition of plants. Heat is one of the most important factors in the life of a plant, since mainly the duration of vegetation, the accumulation of active substances and the mass of the plant itself depend on thermal and light energy. Each plant has its own minimum heat limit, which allows it to fully and completely complete its life cycle.

The amount of precipitation and humidity of the environment also leave a certain imprint on the amount and composition of active substances of plants. It is established that for xerophytes excess moisture is harmful,

for hygrophytes, on the contrary, dry conditions are harmful, mesophytes are most adapted to humidity fluctuations.

In addition to natural and climatic factors, the chemical composition of plants is influenced by environmental factors of an anthropogenic nature. These include various types of environmental pollutants that are present in the atmosphere, hydrosphere and lithosphere (soil) and directly enter the growing plant. The response of vegetation to environmental pollution is complex and ambiguous. Here, not only the type of pollution, its concentration in the environment and the time of exposure play a role, but also the ability of the plants themselves to absorb pollutants, the general condition of the plant, soil and climatic conditions, the phase of vegetation, etc. It is known that gaseous pollutants enter the main leaf tissue through stomata, which are usually open during the day and closed at night, and therefore the effect of gaseous toxicants in the daytime is 3-6 times stronger than at night.

The impurities penetrating into the plant cells have an inhibitory effect on the processes of photosynthesis. Moreover, it is quite obvious that the suppression of photosynthesis processes is the greater, the higher the rate of absorption of the toxicant. Suppression of photosynthesis can be explained simply by the fact that the substance absorbed by the leaf interacts with chlorophyll, turning the latter into another chemical compound that is not able to participate in the synthesis of organic compounds that are physiologically active substances. In addition, uptake by plant toxicant almost always leads to deformation in the structure of the chloroplasts of plants and deterioration of the transport of organic substances, reducing the partial pressure of CO₂ in the cells, etc. The most common and

dangerous toxicant for plants is sulfur dioxide, fluorine, chlorine and their compounds.

Plants are able to absorb not only gaseous and liquid chemical compounds, but also various aerosols, including metal aerosols. Aerosols containing metals are formed mainly as a result of industrial activities, the burning of coal and oil, chemical reactions between gaseous trace elements and the spraying of seawater and mineral dust raised by winds from the surface of the oceans and the earth. Analysis of industrial fumes, for example, shows that they are a significant potential source of atmospheric pollution with arsenic, lead, manganese, nickel, cadmium, mercury, etc. Heavy metals, accumulating in various parts of the plant, have the same negative effect as gaseous toxicants on the development of plants and the accumulation of physiologically active substances in them. In addition, the accumulation of heavy metals in plants is an undesirable process, since in folk and scientific medicine a significant number of herbs are used to prepare decoctions used for oral administration. In the case of a significant content of some heavy metal in a particular plant, during the preparation of the decoction, most of it can pass into the water phase and thereby enter and poison the human body. Numerous experiments have shown that in the process of preparing decoctions, in some cases from 50 to 90% of the heavy metals present in the initial plant raw materials can pass into an aqueous solution. Such a decoction can pose a real threat to the process of vital activity of the human body.

In this regard, it is relevant and necessary to study the used wild plants for the content of micro-and macronutrients as possible suppliers of elements necessary for the human body, as well as for the content of priority heavy metals that cause the greatest harm to the human body.

Therefore, the aim of the study is to determine the content of certain

physiologically active substances and a number of metals in the aboveground parts of the wild plant *Lythrum salicaria*, collected from 5 regions of the Pavlodar region.

Materials and methods of research.

Samples of *Lythrum salicaria* collected on the territory of 5 regions of Pavlodar region in the phase of flowering - the beginning of fruiting were taken as the research material (Fig. 1). Only at this phase of development can the species be reliably determined. All species were collected at remote points in their natural ranges. After sampling, the raw material was brought in natural conditions to an air-dry state (with a humidity of ~8 %) and crushed to particles passing through a sieve with a cell size of 0.2–1 mm. The content of trace elements was determined using an X-ray fluorescence analyzer BRA-18 "Burevestnik". For the accuracy of the analysis, each sample was placed in a double. First, the optimal study mode was selected. Then the spectrum was taken for each sample. According to the obtained spectra, a qualitative analysis of the composition of the studied plants was carried out. A fairly wide range of chemical elements was obtained at our disposal, which indicates the complexity of the composition of the studied plant raw materials.

The X-ray spectral analysis data were formed in the form of standard protocols consisting of a spectrum graph reflecting the degree of fluorescence accumulation in the sample, as well as a table with the values of the mass fractions of elements in the samples (in %). The relative error of element analysis is distributed as follows: if the element content is from 1 to 5 % - less than 10 %; if the element content is from 5 to 10% - an error of less than 5%; if the element content is 10 % or more-an error of up to 2 %.



Figure 1. Map-scheme of collecting samples of *Lythrum salicaria* in the territory of Pavlodar region

Considering plants as natural sources of mineral complexes (macro-and microelements-ME), it should be borne in mind that ME is found in them in an organically bound, that is, the most accessible and digestible form, as well as in a set composed by nature. In the fruits of many plants, the balance and quantitative content of mineral substances is such that it is not present in other food products. Currently, 71 chemical elements have been found in plants [2].

There is a relationship between the accumulation of certain groups of biologically active substances in plants and the concentration of ME in them. For example, plants containing cardiac glycosides selectively accumulate manganese, molybdenum, and chromium; accumulating alkaloids-cobalt, manganese, and zinc; producing saponins — molybdenum and tungsten, and terpenoids — manganese. The therapeutic effect of ME can enhance the activity of the main active principle of medicinal plants. For example, when the addition of ash of grass spring Adonis in the integrated product of ficolin have seen an increase in its action on the heart muscle [3].

The chemical composition of plants is formed under the simultaneous influence of a large number of factors that can be combined into two groups: internal, due to the physiology of plants, and external, reflecting the influence of the surrounding abiotic and biotic environment.

Soil and ecological conditions of their growth have a great influence on the variability of the chemical composition of plants [4].

Studies have established the relationship between the content of certain chemical elements in the soil and the production of certain groups of biologically active substances by plants [5-8]. Thus, plants that produce cardiac glycosides selectively absorb Mn, Mo, Cr, alkaloids-Cu, Mn, Co; saponins-Mo, V, Cu, carbohydrates-Zn, tannins-Mn, Cu, Cr

The content of ME in plants depends not only on the soil and ecological conditions of their growth, but also on species characteristics. Different plant species accumulate different amounts of ME under the same environmental conditions. This is due to the specific nature of metabolism in various plant species, which determines their selective

ability to accumulate elements. Simultaneously with the biochemical characteristics of plants, the level of ME accumulation in them is influenced by the phenomena of synergy and antagonism between elements that are not constant. They arise and change their character depending on the phase of plant development, the concentration of the contaminant element and weather conditions. The degree of correlation between the content of elements in plants varies and ranges from very weak to strong [4].

Our spectral analysis showed that the studied herbs contain a whole complex of mineral elements, and such elements as iron, manganese, magnesium, potassium, and calcium, which play an important role in the biosynthesis of metabolic products, are contained in sufficient quantities.

The results of the study and their discussion. The chemical composition of plants is an important diagnostic sign of the availability of soil elements of mineral nutrition. The content of ash elements, protein, fats, fiber and nitrogen-free extractives in plants depends on the activity of microbiological processes, the rate of decomposition of litter, the speed and direction of soil formation. Samples of *Lythrum salicaria* from 5 regions of Pavlodar region were analyzed by spectral analysis: Irtyshsk village, Terenkol village, Zhelezinka village, Michurino village, Akkuly village. All 5 regions are located along the Irtysh River. The conducted spectral analysis showed that in the studied herbs there is a sufficient amount of a

whole complex of mineral elements, such as magnesium, potassium, calcium, iron, which play an essential role in the process of biosynthesis of metabolic products. The general tendency of accumulation of chemical elements in all samples Mn>Ti>Cu>Ba>Ca>K>Pb>Si>Cr>Ni>Co>Mg>P>Fe>I>S>Na is determined.

Below we consider the results of spectral analysis of samples from the observed regions.

The elemental composition of the species *Lythrum salicaria* collected on the territory of the village of Irtysh in Pavlodar region is shown in Figure 1. The diagram shows that Na, P, Ca and Fe are found in the sample. Al, Cl, and Zn are found in small amounts. The sample contained the most manganese (4.26%), the least tin (0.03%). As for copper, the content of this substance in the studied grass ranges from 2.35%.

The composition of the herb *Lythrum salicaria* contains tannins (1.68%), phenolcarboxylic acids and their derivatives-chlorogenic, n-coumaric, ellagic, gallic acids, anthocyanins, flavonoids (orientin, myricetin glucoside, vitexin, homovitexin), polysaccharides, essential oil, vitamin C, carotene, choline, pectin substances and resins, and the roots contain up to 8.5% tannins and saponins. The seeds of *Lythrum salicaria* contain alkaloids and the glycoside litrarin.

The combination of these chemical elements in combination with biologically active substances of the plant determines the following useful healing properties: *Lythrum salicaria* has a positive effect on the nervous system and has antidepressant properties.

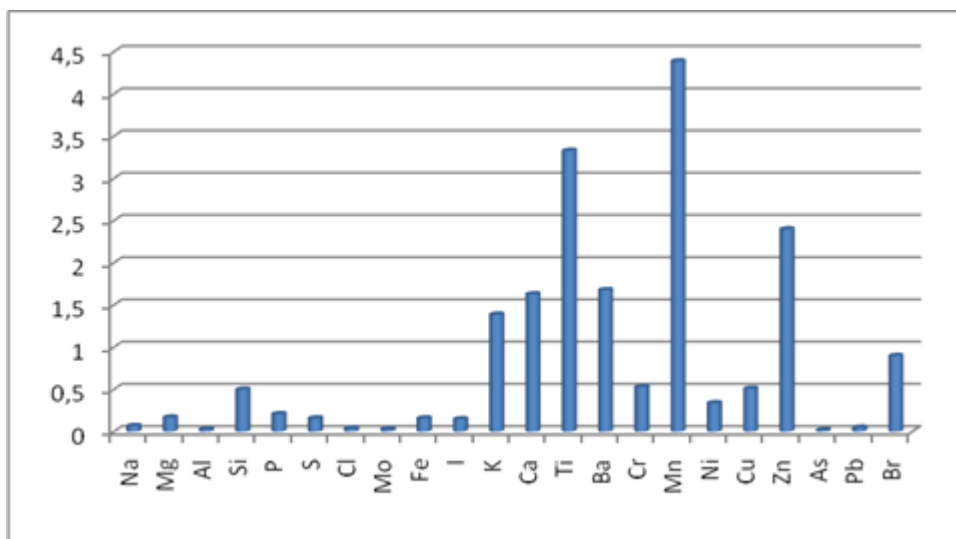


Figure 1. Elemental composition of *Lythrum salicaria* samples (p. Irtysh)

A sample of *Lythrum salicaria* collected in the Terenkol village of Pavlodar region contains K, Mg, and P (Figure 2). Mn and Ti account for the largest percentage of elements.

The sample contains macronutrients K and Ca, which are involved in bone formation. The quantitative ratio of K is about 1.33% and Ca is about 1.46%.

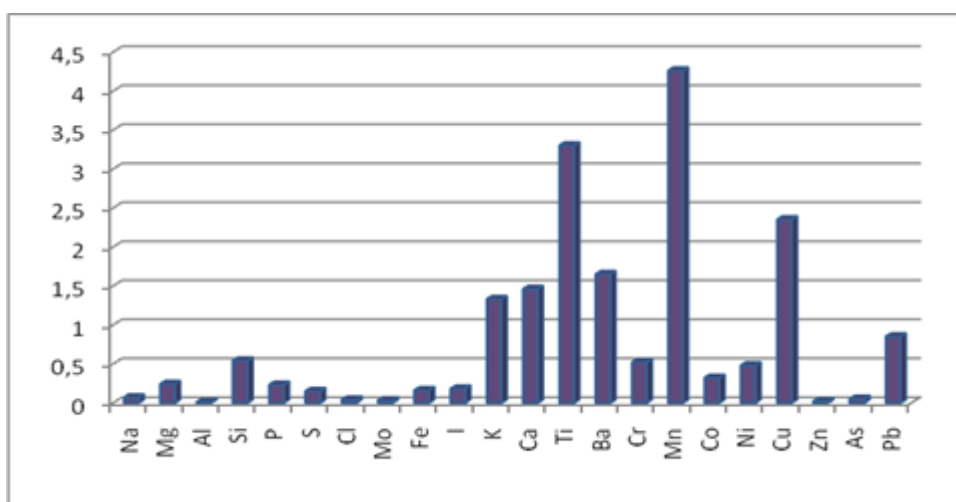


Figure 2. Elemental composition of *Lythrum salicaria* samples (p. Terenkol)

In our study, the elemental composition of *Lythrum salicaria* collected on the territory of Zhelezinka village of Pavlodar region was studied (Figure 3). The diagram shows the content of the most frequently studied trace elements and macronutrients. Cd, Sn and Cs are found in trace amounts. Their concentration does not exceed the MPC. According to the data obtained, the largest amount falls on manganese, which is actively involved in the synthesis of interferon — one of the main hormones of the immune system.

It should be noted that there is as much barium and sulfur as in other samples. If the role of barium is not so great for the human

body, then sulfur is one of the most necessary macronutrients. Sulfur takes part in the metabolic processes of our body and contributes to the normalization of these processes, it is also a building block of amino acids, enzymes, vitamins and hormones, including insulin. Sulfur is an important element for diffuse endocrine tissue. It has the effect of wound healing and prevents various inflammations, increases the body's resistance to radio radiation, normalizes the amount of sugar in the blood, helps the liver to quickly remove bile, wash out slugs and toxins and contributes to their complete neutralization.

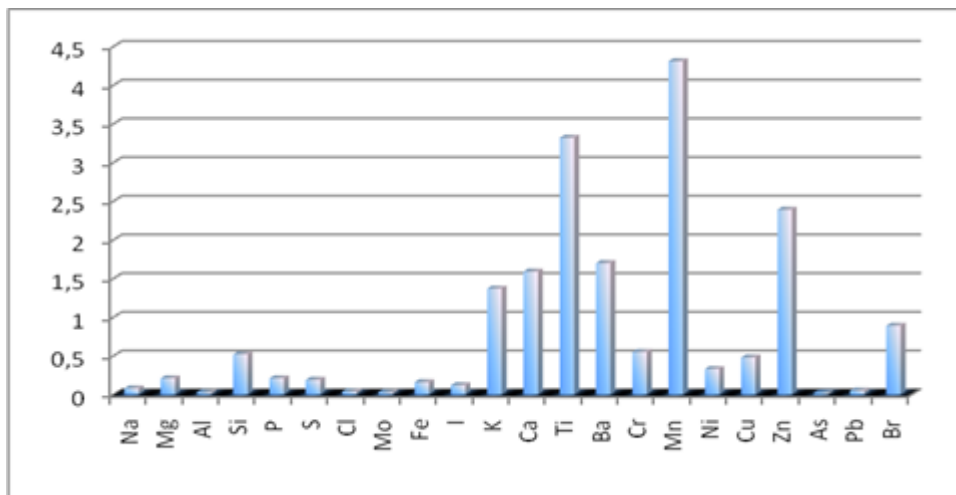


Figure 3. Elemental composition of samples of *Lythrum salicaria* (S. Zhelezinka)

Analysis of the chemical composition of *Lythrum salicaria* collected on the territory of the village of Michurino, Pavlodar region (Figure 4) allowed us to note the presence of macronutrients, of which the largest amount is potassium, calcium, and of trace elements manganese, copper, and zinc. The fluctuation

of other micro-macronutrients is insignificant. The largest mass fraction is accounted for by manganese, potassium, calcium, titanium, and zinc. The dominant component of *Lythrum salicaria* is manganese (4.17%). The smallest mass fractions are found in cadmium, tin and caesium.

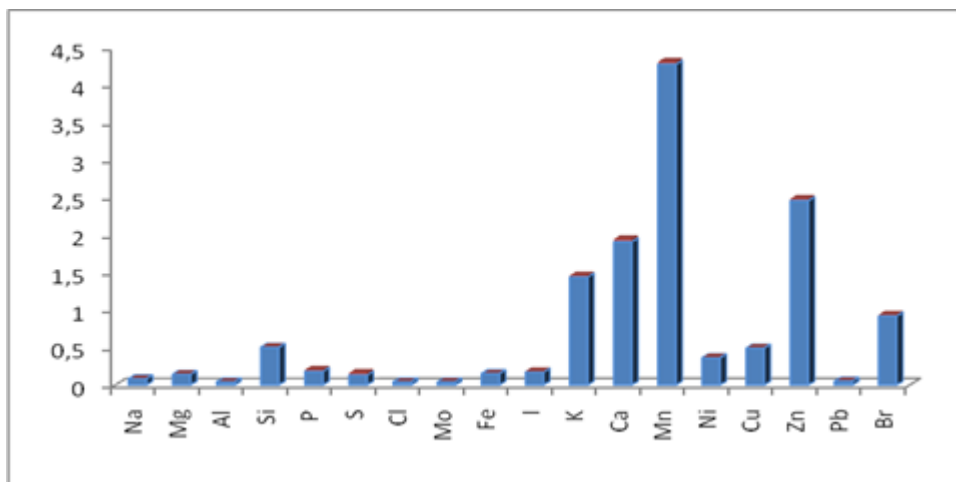


Figure 4. Elemental composition of samples of *Lythrum salicaria* (S. Michurino)

The elemental composition of the *Lythrum salicaria* species collected on the territory of Akkuly village of Pavlodar region is shown in Figure 5. The diagram shows that the studied sample of *Lythrum salicaria* contains Na, Al, Fe, K, Ca, Mn, Ti, Zn, Ni. The amount of cobalt, which in the studied sample of *Lythrum salicaria* is ten times less than the content of other elements, is one of the vital microelements of the body. It is part of vitamin B12 (cobalamin). Cobalt is involved in hematopoiesis, functions of the nervous system and liver, and enzymatic reactions. The

percentage of zinc in this sample was 2.46%. It is necessary for the metabolism of vitamin E. Zinc affects the development of the immune system, vision (in combination with vitamins B), the nervous system, growth, reproduction, hematopoiesis and metabolism. Thus, the quantitative ratio of Cr in the studied grass was about 0.55%. Chromium in the human body is involved in many areas and has a very important role, but its main task is to support the normal balance of sugar in the blood serum. Chromium is involved in the synthesis of nucleic acids and thus maintains the

integrity of the structure of RNA and DNA, which carry information about genes and are

responsible for heredity. Chromium reduces the risk of many cardiovascular diseases.

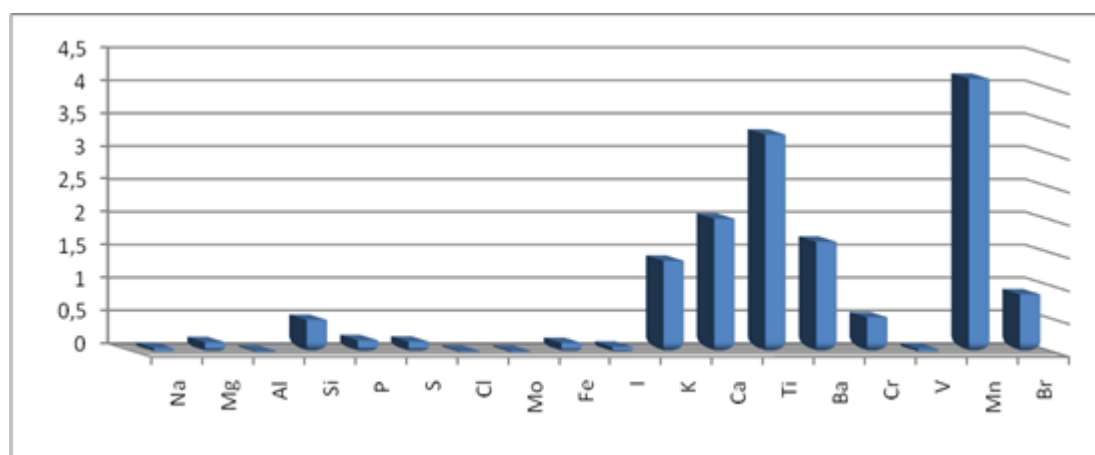


Figure 5. Elemental composition of samples of Lythrum salicaria (S. Akkuly)

Conclusion. The chemical composition of herbs of the Lythrum salicaria species collected from 5 regions of the Pavlodar region: Irtyshsk, Terenkol, Zhelezinka, Michurino and Akkuly villages was determined by the method of approximate quantitative elemental spectral analysis.

The results obtained are of some value in terms of the content of micro-macronutrients. About 71 chemical elements were found in each sample of Lythrum salicaria. It was found that the samples under study contain a whole complex of chemical elements, the general tendency of accumulation of which in all samples is as follows: Mn>Ti>Cu>Ba>Ca>K>Pb>Si>Cr>Ni>Co>Mg>P>Fe>I>S>Na.

The main content is manganese, titanium, copper, and zinc. The elements found in the composition of the studied plant such as lead, strontium and mercury do not pose a danger to human health, since their content does not exceed the limits set by the SanPiN for food products and plant-based dietary supplements.

References

1 Ушбаев К.У., Никонов Г.К. Лечебные свойства растений Казахстана. – Алматы, 1994. – 215 с.
 2 В. С. Кисличенко. Лекарственные растения — источники минеральных веществ // Провизор. – 1999 г. - выпуск № 20 / <http://www.provisor.com.ua>

3. Исаев Ю. А. Лечение микроэлементами, металлами и минералами.— Киев: Здоровье, 1992.— 118 с.

4 С.Б.Сосорова, М.Г.Меркушева, Л.Л.Убугунов. Содержание микроэлементов в лекарственных растениях разных экосистем озера Котокельского (Западное Забайкалье) // Химия растительного сырья. – 1/05- №1.- С- 42-48- CNH90/-03147.iboql-1/05/1586

5 Визир К.Л., Климовицкая З.М. Действие марганца на рост и развитие растений на различных этапах их онтогенеза // Микроэлементы в жизни растений, животных и человека. Киев. – 1964. – С. 18-33.

6 Гринкевич Н.И., Боровкова Л.И., Грибовская И.Ф. Влияние микроэлементов на содержание алкалоидов в красавке // Фармация. 1970. - №4. – С.-30-36.

7 Гринкевич Н.И., Сорокина А.А. Роль геохимических факторов среды в продуцировании растениями биологически активных веществ // Биологическая роль микроэлементов. М. – 1983. – С. 187-193.

Lythrum salicaria химиялық құрамына жергілікті табиғи-климаттық жағдайлардың әсері

Аңдатпа

Мақала Павлодар облысында жиналған Lythrum salicaria Lythraceae тобының

элементтік құрамын зерттеуге арналған. Микроэлементті спектрге Өсімдіктер физиологиясы мен қоршаған абиотикалық және биотикалық орта әсер етеді. Өсімдіктердің химиялық құрамының өзгергіштігіне олардың өсуінің топырақ-экологиялық жағдайлары үлкен әсер етеді. Зерттеудің осы мақсатына сәйкес *Lythrum salicaria* жабайы өсімдігінің жер үсті бөліктерінде жекелеген физиологиялық белсенді заттар мен бірқатар металдарды анықтау болды. Бұл зерттеу күмәнсіз практикалық маңызға ие, өйткені экологиялық қауіпсіздік мәселесі қазіргі уақытта негұрлым өзекті болып келеді және ауқымы бойынша жаһандық сипатқа ие болады. Талдау нәтижесінде біз зерттелетін шөптен минералдық элементтердің тұтас кешені бар, сонымен қатар метаболизм өнімдерінің биосинтезінде маңызды рөл атқаратын темір, марганец, магний, калий, кальций сияқты элементтер жеткілікті мөлшерде бар.

Түйінді сөздер: *Lythrum salicaria*, элементтік құрамы, масс-спектрокопия, қоршаған орта.

Влияние локальных природно-климатических условий на химический состав *Lythrum salicaria*

Аннотация

Статья посвящена изучению элементного состава *Lythrum salicaria*

семейства *Lythraceae*, собранного в Павлодарской области. Показано, что наибольшее влияние на микроэлементный спектр оказывают влияние физиология растений и окружающая абиотическая и биотическая среды. Большое влияние на изменчивость химического состава растений оказывают почвенно-экологические условия их произрастания. В соответствии с этим целью исследования стало определение на содержание отдельных физиологически активных веществ и ряда металлов в наземных частях дикорастущего растения *Lythrum salicaria*. Данное исследование несет несомненную практическую значимость, так как проблема экологической безопасности в настоящее время становится все более актуальной и по масштабам приобретает глобальный характер. В результате анализа мы обнаружили в исследуемой траве присутствует целый комплекс минеральных элементов, причем такие элементы, как железо, марганец, магний, калий, кальций, играющие важную роль в процессе биосинтеза продуктов метаболизма, содержатся в достаточных количествах.

Ключевые слова: *Lythrum salicaria*, элементный состав, масс-спектрокопия, окружающая среда.

МРНТИ: 34.35.15

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАК КОМПОНЕНТОВ ФИТОЧАЯ

Б.К.Жумабекова, К.А.Жумабекова

ТОО «Алтын Батыр Сотрану», г. Павлодар, Казахстан

Аннотация

Проанализированы особенности химического состава лекарственных растений – *Hypericum* (зверобой), *Melissa* (мелисса), *Achillea* (тысячелистник), *Leonrus* (пустырник), *Thymus* (тимьян или чабрец), *Origanum* (душица), *Mentha piperita* (мята перечная), произрастающих в Павлодарской области в дикорастущем или культурном виде. Выявлены особенности формирования элементного состава лекарственных трав. Установлено, что исследуемые образцы содержат целый комплекс минеральных элементов, общая тенденция накопления которых во всех образцах следующая: $Ti > Mn > Ba > Cu > Ni > K > Ca > Fe > V > Sc > Cd > Cr > Cs$. Указанные элементы являются жизненно необходимыми, играющие важную роль в процессе биосинтеза продуктов метаболизма. При этом содержание токсичных элементов в растении не превышает ПДК. Присутствие минерального комплекса в травах указывает на терапевтическую значимость растения и возможность его использования для разработки рецептур фиточаев.

Ключевые слова: лекарственные растения, спектрометрия, рентген-флуоресцентный энергодисперсионный анализатор, минеральные элементы, фиточай.

Введение. Лекарственные растения становятся очень популярными во всем мире в качестве фармацевтических препаратов, биологически активных добавок, как компонентов травяных чаев. Специфическая особенность растений состоит в том, что они способны синтезировать огромное количество самых разнообразных химических соединений, относящихся к различным классам. Но

важным является то, что лечебными свойствами обладают лишь те из них, которым присуща физиологическая (биологическая) активность. Оказывая на организм то или иное фармакологическое действие, такие биологически активные вещества (БАВ) способны остановить или предотвратить патологические состояния и вернуть больного к нормальной жизнедеятельности. Минеральные вещества являются неотъемлемой частью метаболизма растений. Они дополняют и усиливают их воздействие на организм. Обладая высокой биологической активностью, оказывают разностороннее действие и участвуют во всех обменных процессах, являясь их катализаторами, находятся в тесной взаимосвязи с другими биологически активными соединениями. Из всех известных минеральных элементов в организме человека присутствует 81, причем 15 из них (железо, медь, цинк, йод, калий, кальций, натрий, хром, молибден, марганец, никель, селен, фосфор, кремний, магний) являются жизненно необходимыми. Присутствие минеральных компонентов в растении подчеркивает его терапевтическую значимость и является основанием для дальнейшего использования в качестве растительного сырья при создании травяных чаев и прохладительных напитков. Однако необходимо знать, какие элементы накапливает растение, так как ряд микро- и макроэлементов способен предупредить развитие болезней, а тяжелые металлы и радионуклеиды, наоборот, оказывают токсическое и канцерогенное действие на организм [1].

Лекарственное растительное сырье, предназначенное для получения фитопрепаратов в промышленных или домашних условиях и лекарственных

средств, как правило, мало изучено на предмет элементного состава.

Исходя из актуальности исследования целью работы было выяснить с помощью спектрального анализа химический состав лекарственных трав, обуславливающий их лечебный эффект.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования были взяты лекарственные травы, произрастающие в диком и культурном виде на территории Павлодарской области – зверобой, мелиса, тысячелистник, тимьян (чабрец), пустырник, душица и мята.

Спектральный анализ проб растений проводился с помощью рентген-флуоресцентного анализатора БРА-18 «Буревестник». Для точности анализа каждый образец ставился в дубле. Сначала подбирался оптимальный режим исследования. Далее снимали спектр по каждому образцу. По полученным спектрам проводился качественный анализ состава исследуемых растений. В наше распоряжение был получен достаточно широкий диапазон химических элементов, что говорит о сложности состава исследуемого растительного сырья.

Данные рентгеноспектрального анализа оформлялись в виде стандартных протоколов, состоящих из графика спектра, отражающего степень накопления флуоресценции в образце, а также таблицы со значениями массовых долей элементов в образцах (в %). Относительная погрешность элементного анализа распределяется следующим образом - при содержании элемента от 1 до 5 % - менее 10 %; при содержании элемента от 5 до 10% - погрешность менее 5%; при содержании элемента 10 % и более-погрешность до 2 %.

Результаты исследования. Лечебное действие многих видов лекарственных растений, применяемых в настоящее время в медицинской практике, а также в пищевой промышленности, связано с наличием в них различных биологически активных веществ, которые при поступлении в организм человека определяют тот или иной физиологический эффект. Физиологически активные

вещества растений имеют разнообразный состав и относятся к различным классам химических соединений, которые синтезируются в различных органах растений и в различных количествах. Доказано, что оптимальное действие на организм человека оказывает весь комплекс этих веществ, а не отдельные компоненты [1].

Рассматривая лекарственные растения как естественные источники минеральных комплексов (макро- и микроэлементов — МЭ), следует иметь в виду, что МЭ находятся в них в органически связанной, то есть наиболее доступной и усвояемой форме, а также в наборе, скомпонованном природой. В плодах многих растений сбалансированность и количественное содержание минеральных веществ такое, какого нет в других продуктах питания. В настоящее время в растениях найден 71 химический элемент [2].

Существует взаимосвязь между накоплением в растениях определенных групп биологически активных веществ и концентрированием в них МЭ. Например, растения, содержащие сердечные гликозиды, избирательно накапливают марганец, молибден и хром; накапливающие алкалоиды — кобальт, марганец, цинк; продуцирующие сапонины — молибден и вольфрам, а терпеноиды — марганец. Терапевтическое действие МЭ может усиливать активность основного действующего начала лекарственных растений. Например, при добавлении золы травы горичвета весеннего в комплексный препарат фикомин наблюдалось усиление его действия на сердечную мышцу [3].

Химический состав растений формируется при одновременном воздействии большого числа факторов, которые можно объединить в две группы: внутренние, обусловленные физиологией растений, и внешние, отражающие влияние окружающей абиотической и биотической среды.

Большое влияние на изменчивость химического состава растений оказывают почвенно-экологические условия их произрастания [4].

Исследованиями установлена взаимосвязь между содержанием в почве некоторых химических элементов и продуцированием растениями отдельных групп биологически активных веществ [5-8]. Так, растения, продуцирующие сердечные гликозиды, избирательно поглощают Mn, Mo, Cr, алкалоиды – Cu, Mn, Co; сапонины – Mo, V, Cu, углеводы – Zn, дубильные вещества – Mn, Cu, Cr

Содержание МЭ в растениях зависит не только от почвенно-экологических условий их произрастания, но и видовых особенностей. Различные виды растений в одинаковых экологических условиях накапливают разное количество МЭ. Это связано со спецификой обмена веществ в различных видах растений, обуславливающей их избирательную способность к накоплению элементов. Одновременно с биохимическими особенностями растений на уровень накопления МЭ в них оказывают влияние явления синергизма и антагонизма между элементами, которые не постоянны. Они возникают и меняют свой характер в зависимости от фазы развития растений, концентрации элемента-загрязнителя и метеоусловий. Степень корреляции между содержаниями элементов в растениях различна и колеблется от очень слабой до сильной [4].

Проведенный нами спектральный анализ показал, что в исследуемых травах присутствует целый комплекс минеральных элементов, причем такие элементы, как железо, марганец, магний, калий, кальций, играющие важную роль в процессе

биосинтеза продуктов метаболизма, содержатся в достаточных количествах.

Минеральные компоненты указывают на терапевтическую значимость растений и возможность их использования для создания оздоравливающих травяных напитков. В то же время содержание токсичных элементов в растениях не превышает ПДК, указанных в СанПиН.

Проанализированы особенности состава лекарственных трав представителей *Hypericum* (зверобой), *Melissa* (мелиса), *Achilea* (тысячелистник), *Leonurus* (пустырник), *Thymus* (тимьян или чабрец), *Origanum* (душица), *Mentha piperita* (мята перечная), произрастающих на территории Павлодарской области в дикорастущем или культурном виде.

Выявлены особенности формирования элементного состава лекарственных трав. Определена общая тенденция накопления элементов во всех образцах – $Ti > Mn > Ba > Cu > Ni > K > Ca > Fe > V > Sc > Cd > Cr > Cs$.

Ниже приведены данные спектрального анализа по отдельным видам растений.

Hypericum (зверобой). Зверобой – название рода растений из семейства Зверобойных. Весь род насчитывает около 110 видов, распространенных главным образом в Северном полушарии. Особенно многочисленны представители рода в Европе, на Кавказе, горных областях Средней Азии, Западной Сибири и в Северной Америке.

Элементный состав образцов зверобоя представлен на рисунке 1.

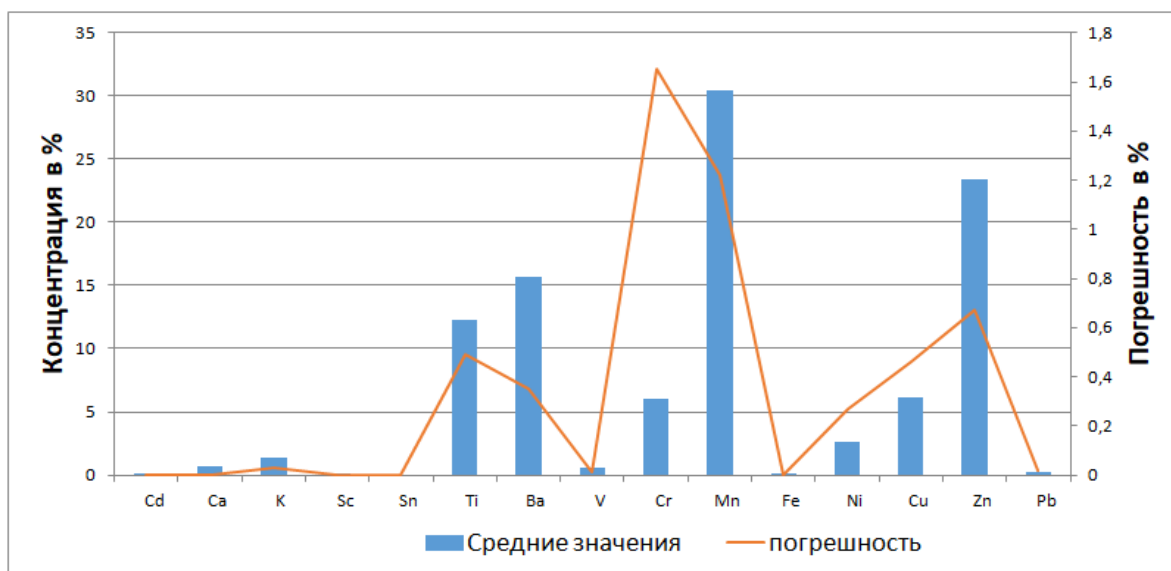


Рисунок 1. Элементный состав образцов зверобоя.

Из диаграммы видно, что в образце зверобоя содержатся Zn, Ba, Cu, Ti, и Mn. Cr, Pb, Sc, Sn обнаружены в небольших количествах. Больше всего в пробе содержались марганец (30,39%), меньше всего – кадмий (0,05%). Содержание свинца в лекарственном растении в десятки раз меньше, чем содержание других элементов. Что касается меди, то содержание этого металла колеблется в районе 6,13%.

В состав травы и цветков зверобоя входят углеводы, дубильные вещества, смолы, антраценовые производные (гиперицин, псевдогиперицин, протопсевдогиперицин и другие), флавоноиды (гликозид гиперозид, рутин, кверцетин, кверцитрин, изокверцитрин и другие), эфирные масла, терпены, сесквитерпены, антоцианы, тритерпеновые сапонины, антрахиноны, каротиноиды, никотиновую и аскорбиновую кислоты, витамины E и P, холин, цериловый спирт, алкалоиды, минеральные и другие биологически активные соединения.

Сочетание данных химических элементов в совокупности с биологически активными веществами растения определяют следующие целебные свойства:

зверобой положительно влияет на нервную систему и обладает антидепрессивными свойствами. В состав зверобоя входят: токоферолы (витамин E), каротин, необходимый для правильной работы глаз, обновления клеток кожи, защиты организма от вирусов и бактерий.

Melissa (мелисса). Это многолетнее медоносное растение высотой 30 - 80 см. Растение имеет густо облиственный ветвистый стебель. Бледно-голубые или светло-желтые цветки вырастают из пазух листьев, плоды - орешки. Это выносливое растение, обладающее приятным запахом свежего лимона.

Из свежих листьев и стеблей добывают эфирное масло, имеющее лимонный запах. Оно содержит цитраль, цитронеллаль, мирцен, гераниол. Количество и состав эфирного масла меняются в зависимости от места произрастания. В траве также содержится аскорбиновая кислота; в листьях — дубильные вещества, кофейная, олеаноловая и урсоловая кислоты; в семенах — жирное масло. Надземная часть содержит комплекс макроэлементов (рис. 2).



Рисунок 2. Элементный состав образцов мелисы.

Согласно полученным данным, наибольший процент приходится на марганец и цинк. Стоит отметить, что эти микроэлементы участвуют в кроветворении в организме человека. В этом плане мелиса является ценным инструментом в аптечном арсенале. Также мелиса содержит титан, хром и медь, полезные для укрепления костей. Участвующие в костеобразовании макроэлементы калий и кальций присутствуют в образце. Однако их концентрация невелика. Присутствие ультрамикроэлементов свинца и кадмия незначительно и не превышает ПДК.

Achilea (тысячелистник). В нашем исследовании был выявлен элементный

состав, определяющий целебные свойства растения (рис.3).

В диаграмме представлено содержание наиболее часто исследуемых микро- и макроэлементов. Cd, Sc и Sn находятся в следовых количествах. Однако Zn, Mn, Ba, Cr, Cu в значительных концентрациях. Высокие соотношения элементов позволяют сделать предположение о значительной способности растения проявлять целебные свойства. Также стоит отметить наличие ультрамикроэлементов свинец, кадмий, олово и скандий. Их концентрации не превышают ПДК. Но их наличие можно объяснить способностью растения накапливать элементы из почвы. Это подтверждается значениями на пределе обнаружения этих металлов.

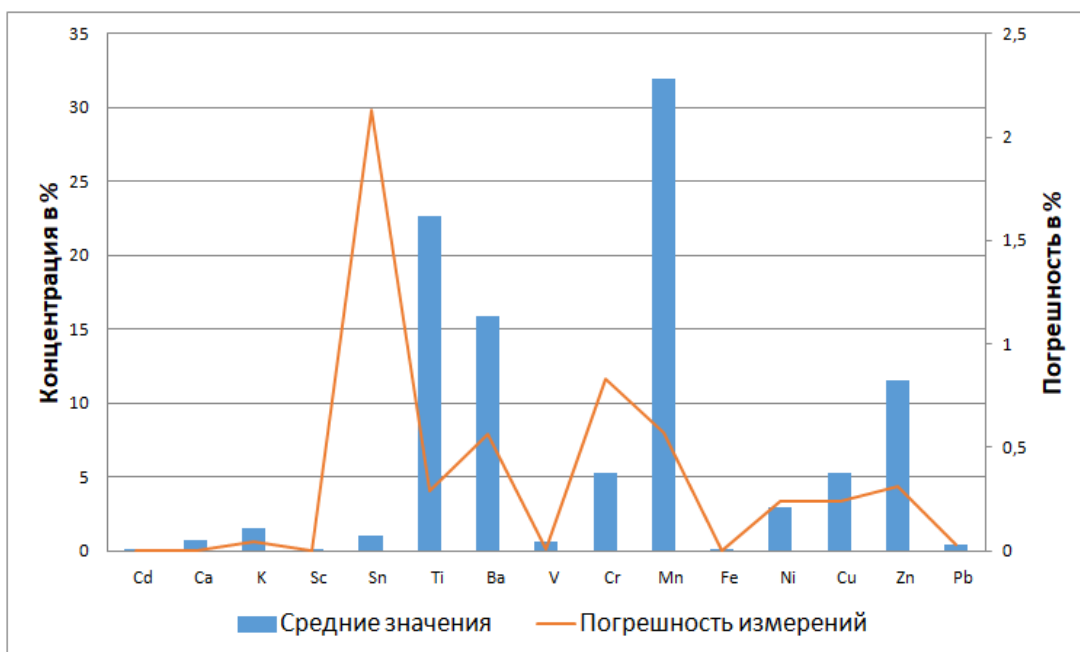


Рисунок 3. Элементный состав образцов тысячелистника.

В целом концентрации макро- и микроэлементов в образце тысячелистника говорят о фармакологических способностях растения и возможности его применения в медицинских целях.

Thymus (тимьян или чабрец).
Минеральные вещества представлены в

растениях макро- и микроэлементами (рис. 4). Микроэлементы входят в состав ферментов и небелковых неферментативных соединений, обладающих каталитическим действием.)

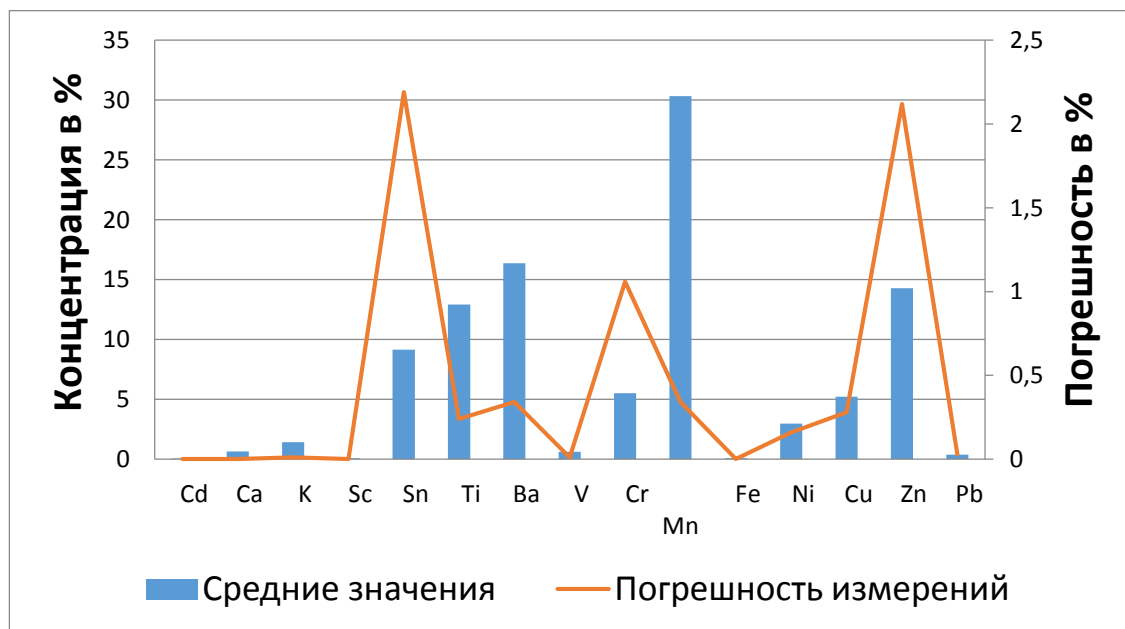


Рисунок 4. Элементный состав образцов тимьяна (чабреца).

Некоторые микроэлементы (Cu, Mn, Zn) выполняют специфические функции в защитных механизмах организма человека. Следует отметить, в чабреце содержание титана всего 12,92%. Это значительно меньше, чем в остальных пробах. Цинк,

марганец, железо и барий находятся в тех же интервалах, что и остальные образцы.

В комплексе с другими биологически активными веществами (полисахариды, фенольные соединения, иридоиды, органические кислоты) это дает

возможность создавать фиточаи для лечения и профилактики заболеваний, связанных с нарушением минерального баланса.

Leonrus (пустырник). Как показывают результаты элементного анализа проб пустырника, содержание кальция

составляет небольшой процент, однако его количество достаточно для проявления целебных свойств растения; наибольшее количество установлено для марганца, 31,99% (рис. 5). Содержание меди составило 5,24%. Среднее количество цинка 11,54%.



Рисунок 5. Элементный состав образцов пустырника.

Origanum (душица). В результате исследования в тканях душицы обыкновенной выявлено наличие макроэлементов, из которых отмечается значительное содержание K, Ca, а из микроэлементов – Zn, Cu, Fe и Mn. Колебание остальных макро-и микроэлементов незначительны (рис. 6). Наибольшая массовая доля приходится на цинк, барий, марганец и титан.

Доминирующим компонентом душицы обыкновенной является марганец. Наименьшие массовые доли имеют олово, скандий, кадмий и свинец.

Содержание тяжёлых металлов в пробах *Origanum vulgare* не превышает ПДК и находятся на уровне типичного диапазона содержания элементов в растительности, что соответствует гигиеническим требованиям безопасности по Сан ПиН.

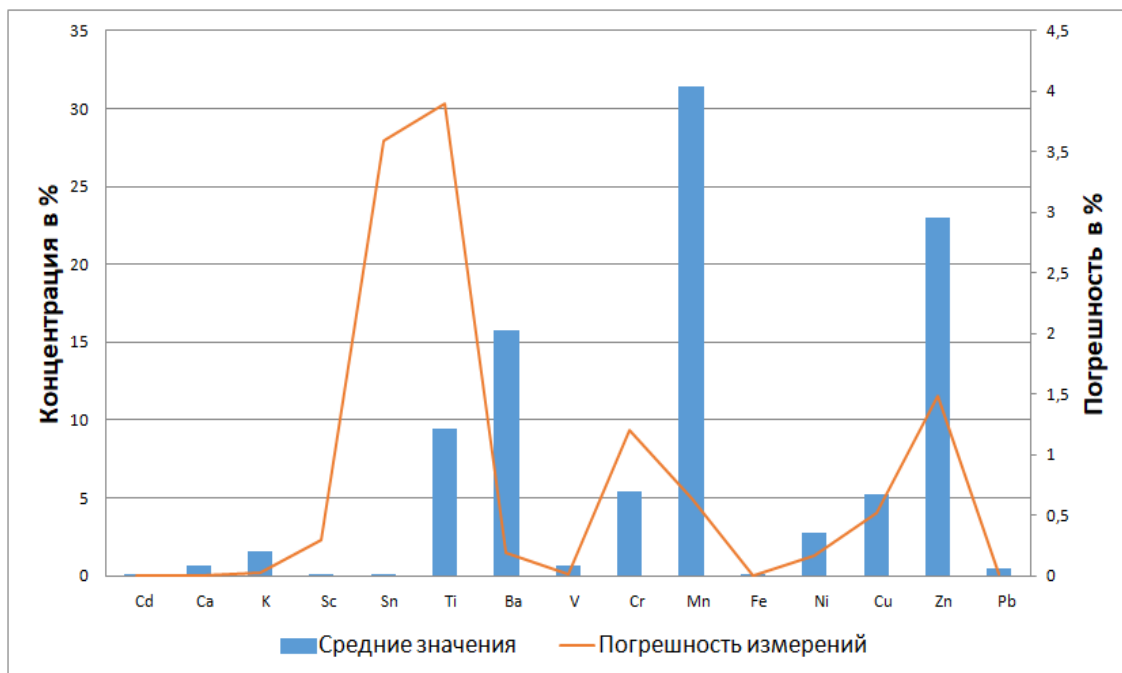


Рисунок 6. Элементный состав образцов душицы.

Душица обыкновенная в вегетативных органах накапливает большое количество элементов, таких как K, Ca, Co, Fe, Cu, Zn, Mn, которые играют важную роль в жизнедеятельности организма человека. Сборы душицы можно рекомендовать к

промышленной заготовке и медицинскому использованию сырья.

Мята перечная (Mentha piperita).

Анализ данных химического состава мяты позволил отметить, что в растении установлено наличие всех определяемых элементов, за исключением олова (рис.7).

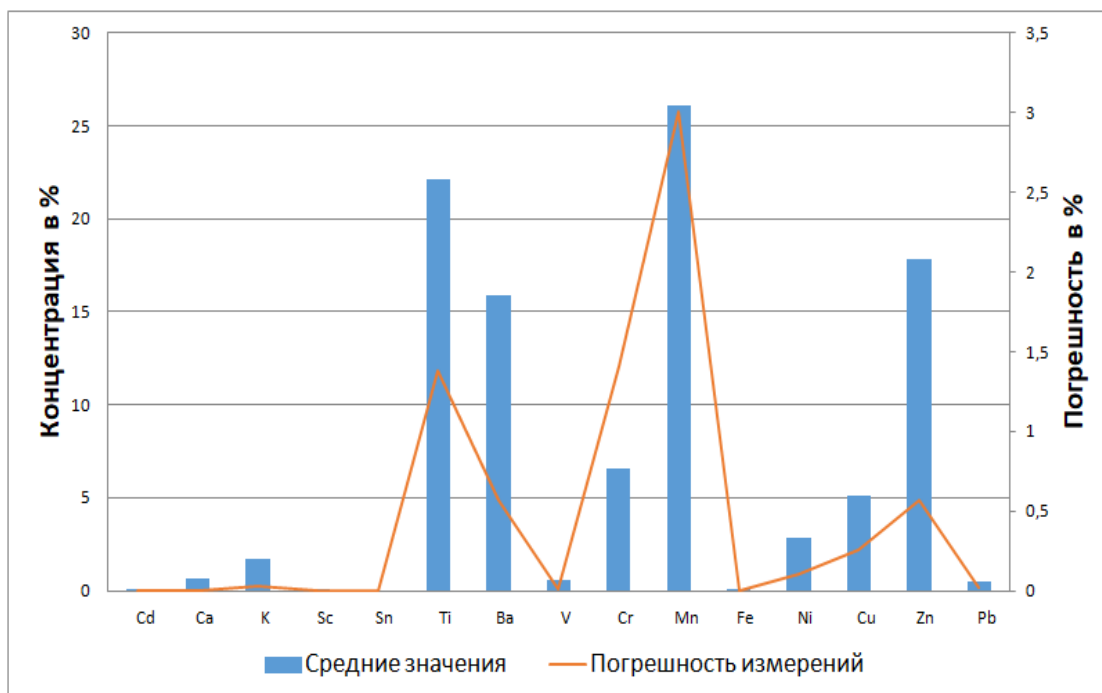


Рисунок 7. Элементный состав образцов мяты перечной.

Содержание макро- и микроэлементов в растительном сырье указывает на необходимый количественный состав,

определяющий полезные качества. Настоятельна потребность более рационального использования мяты в

медицине, ветеринарии и других сферах народного хозяйства, науки, а также при решении многих фундаментальных задач общепромышленного плана.

Как показал спектральный анализ указанных видов растений, в комплексе минеральных элементов преобладают Mn, Ti, Ba, Zn, Cr, Cu, K, Ca, Ni. Распределение этих элементов в растениях неравномерно, чем и обусловлено их терапевтическое действие на организм человека.

Среди данных элементов одно из важных мест занимает марганец (Mn). Полное отсутствие данного элемента оказывает негативное влияние на организм человека. В нашем организме присутствует около 15 мг марганца, основная его функция – присутствие в процессах окисления, восстановления, кроветворных процессах.

Не так давно было установлено, что титан необходим организму не только человека, но и многих других живых существ. Несмотря на высокую распространенность титана, в организме человека он присутствует в микроскопических количествах. Все аспекты биологической роли титана не раскрыты, но на сегодняшний день все же известно много. Так, ученые установили, что титан совершенно необходим для образования эритроцитов в костном мозге, он принимает участие в процессах синтеза гемоглобина, оказывает влияние на функционирование иммунной системы, регулирует уровень холестерина и карбамида (мочевины) в крови. Титан принимает участие во многих метаболических реакциях [9].

Барий относят к токсичным микроэлементам, однако он необходим в микродозах при ишемической болезни сердца, хронической коронарной недостаточности, заболеваниях органов пищеварения. Кроме того, барий производит уплотняющее действие на ткани, и это действие используют для лечения гипертрофированных желез. Гомеопаты рекомендуют принимать углекислый барий пожилым людям, страдающим ожирением, когда присутствуют симптомы склероза

мозговых сосудов, а также при некоторых сердечно-сосудистых заболеваниях (гипертоническая болезнь, аортит, аневризмы), заболеваниях дыхательных путей (аденоиды, хронические тонзиллиты, бронхиты, рецидивирующие ангины) и пищеварительного тракта (гастриты, метеоризм, поносы, запоры) [10].

Немногим известно, насколько важным микроэлементом для организма является цинк. Без него не обходится клеточный метаболизм, он играет ключевую роль в процессе заживления ран, а также он необходим для нормального протекания беременности, функционирования иммунной системы и органов пищеварительного тракта. Самыми распространенными симптомами дефицита цинка у взрослых людей являются частые простуды и ослабление иммунной системы в целом, плохо заживающие раны и ссадины, ломкость ногтей, тремор верхних конечностей, раздражительность и нервозность, плохая координация, выпадение волос, притупленное обоняние и вкус, стоматит, ухудшение зрения в темноте, перхоть, аллергическая сыпь на руках, отсутствие аппетита [11]

Хром играет важную роль в жизнедеятельности человека, принимает участие в липидном и углеродном обменах, способствует выведению «плохого» холестерина и отвечает за переработку жировых отложений, тем самым поддерживая вес в норме. Способность хрома замещать йод играет важнейшую роль для щитовидной железы, также хром незаменим для профилактики остеопороза, укрепляя костную ткань. Хром стимулирует процессы регенерации тканей – сохраняет в генах наследственную информацию [12].

Организм человека содержит в себе большое количество меди, при недостаточности меди, особенно страдает наша печень, мозг, сердце и почки, меньше всего от этого страдают кости и мышцы. Медь участвует в нормальной выработке гемоглобина, и помогает быстро доставить кислород каждой клетке нашего организма. От содержания меди в нашем организме, зависит работа нашего головного мозга,

медь в достаточном количестве, дает способность мозгу быстро мыслить и запоминать что либо. Содержание меди в норме, повышает иммунитет организма, защищает от действия свободных радикалов. Медь предотвращает организм от различных заболеваний сердца и сердечно-сосудистой системы. Так же, она имеет бактерицидное действие. Имеет важное значение для нормальной выработки меланина, пигмента, обеспечивающего цвет нашей кожи и волос. Участвует в синтезе белков, в том числе, коллагена и эластина, которые снижают процесс старения кожи [13].

Калий относится к важнейшим микроэлементам, необходимым для нормальной работы нашего организма. Это вещество выполняет роль антагониста натрия и отвечает за выведение из организма жидкости, а с ней и различных токсинов и шлаков. В условиях дефицита калия невозможна нормальная работа почек и печени, эндокринной и нервной систем, головного мозга и сердца. Калий незаменим для поддержания электролитного и водного баланса [14]

Кальций — основной строительный материал для костей, зубов, ногтей, он также необходим мышцам, участвует в процессах кроветворения, обмена веществ, способствует уменьшению проницаемости сосудов, препятствуя проникновению микроорганизмов в кровь, таким образом, повышая сопротивляемость организма инфекциям и токсинам.

Кальций благотворно влияет на нервную систему, оказывает противовоспалительное действие, является хорошим регулятором при климатических, температурных изменениях [15].

Несмотря на то, что все свойства никеля полностью еще не открыты, известно, что он играет немаловажную роль в жизнедеятельности человека. К полезным характеристикам этого элемента можно отнести такие: участие в процессах образования крови, ускорение появления новых эритроцитов, повышение гемоглобина; участие в работе ДНК; питание кислородом клеток мозга и тканей; усиление работы гипофиза; приведение в

действие некоторых ферментов; улучшение обмена жиров; окисление витамина С; понижение давления [16].

Заключение. 1. Впервые методом приближенно-количественного элементного спектрального анализа было проведено определение минерального комплекса лекарственных трав следующих видов – *Hypericum* (зверобой), *Melissa* (мелисса), *Achilea* (тысячелистник), *Leonrus* (пустырник), *Thymus* (тимьян или чабрец), *Origanum* (душица), *Mentha piperita* (мята перечная).

2. Установлено, что исследуемые образцы содержат целый комплекс минеральных элементов, общая тенденция накопления которых во всех образцах следующая: $Ti > Mn > Ba > Cu > Ni > K > Ca > Fe > V > Sc > Cd > Cr > Cs$. Указанные элементы являются жизненно необходимыми, играющие важную роль в процессе биосинтеза продуктов метаболизма. При этом содержание токсичных элементов в растении не превышает ПДК.

3. Присутствие минерального комплекса в травах указывает на терапевтическую значимость растений и возможность их использования для создания комплексных фитопрепаратов и прохладительных напитков.

Настоящая публикация осуществлена в рамках Подпроекта «Разработка технологии промышленного производства лечебно-профилактического напитка на основе биологически активной ассоциации микроорганизмов чайного гриба», финансируемого в рамках Проекта «Стимулирование продуктивных инноваций», поддерживаемого Всемирным Банком и Правительством Республики Казахстан. Заявления могут не отражать официальной позиции Всемирного Банка и Правительства Республики Казахстан

Список использованных источников

1. Умбаев К.У., Никонов Г.К. *Лечебные свойства растений Казахстана*. – Алматы, 1994. – 215 с.
2. В. С. Кисличенко. *Лекарственные растения — источники минеральных*

- веществ // Провизор. – 1999 г. - выпуск № 20 / <http://www.provisor.com.ua>
3. Исаев Ю. А. Лечение микроэлементами, металлами и минералами.— Киев: Здоровье, 1992.— 118 с.
4. С.Б.Сосорова, М.Г.Меркушева, Л.Л.Убугунов. Содержание микроэлементов в лекарственных растениях разных экосистем озера Котокельского (Западное Забайкалье) // Химия растительного сырья. – 1/05- №1.- С- 42-48- CNH90/-03147.iboql-1/05/1586
5. Визир К.Л., Климовицкая З.М. Действие марганца на рост и развитие растений на различных этапах их онтогенеза // Микроэлементы в жизни растений, животных и человека. Киев. – 1964. – С. 18-33.
6. Гринкевич Н.И., Боровкова Л.И., Грибовская И.Ф. Влияние микроэлементов на содержание алкалоидов в красавке // Фармация. 1970. - №4. – С.-30-36.
7. Гринкевич Н.И., Сорокина А.А. Роль геохимических факторов среды в продуцировании растениями биологически активных веществ // Биологическая роль микроэлементов. М. – 1983. – С. 187-193.
8. Немерешина О.Н., Гусев Н.Ф. К вопросу о содержании микроэлементов в сырье перспективных видов лекарственных растений южного Предуралья // Вестник ОГУ. – 2006. - №12. – С. 167-168.
9. Титан в организме человека: роль, источники, нехватка и избыток// <https://zdips.ru/zdorovoe-pitanie/mineraly>
10. Барий: биологическая роль в организме человека // <https://econet.ru/articles>
11. 13 симптомов дефицита цинка в организме // <https://wek.ru/13-simptomov-deficita-cinka-v-organizme>
12. Хром (Cr, Chromium) // <http://www.calorizator.ru/element/cr>
13. Медь. Влияние меди на организм // <https://magnetic-bracelets.ru/statie/89-med-vliyanie-medi-na-organizm.html>
14. Дефицит калия: 12 главных признаков // https://medaboutme.ru/zdorove/publikacii/stati/sovety_vracha

15. Кальций: чего нам всем так не хватает // <http://zdorovie.com/nutrition/kaltsij-chego-nam-vsem-tak-ne-hvataet/15502>

16. Хватает ли никеля вашему организму: в чем польза микроэлемента, как выявить нехватку или переизбыток // <https://lifegid.com/bok/2388-hvataet-li-nikelya-vashemu-organizmu-v-chem-polza-mikroelementa-kak-vyyavit-nehvatku-ili-pereizbytok.html>

Дәрілік өсімдіктердің шөптік шайдың құрамдас бөліктері

Аңдатпа

БРА-18 НПП «Буревестник» (Россия) рентгенді флуоресцентті дисперсті анализаторды шөп шайын жасайтын дәрілік шөптердің негізгі құрамын зерттеуге арналған практикалық қолдану мәселелері қаралды. Павлодар облысында жабайы өсіру немесе өсіру кезінде өсірілген *Hypericum*, *Melissa*, *Achilea*, *Leonrus*, *Thymus*, *Origanum*, *Mentha piperita* өкілдерінің құрамының сипаттамасы мәдени нысан. Зерттелген өсімдіктердің толығымен қалыптасқан жапырақтарында заттардың химиялық талдауы жүргізілді. Дәрілік шөптердің құрамының қалыптасу ерекшеліктері анықталды.

Зерттелетін үлгілерде минералды элементтердің тұтас кешені бар екені анықталды, олардың барлық үлгілерінде жинақталған жалпы үрдісі: $Ti > Mn > Ba > Cu > Ni > K > Ca > Fe > V > Sc > Cd > Cr > Cs$.

Бұл элементтер метаболизм өнімдерінің биосинтезі процесінде маңызды рөл атқарады. Сонымен бірге элементтердің мазмұны максималды рұқсат коэффициентінен аспайды.

Емдік өсімдіктер мен шөп шай тұжырымдарды дамыту үшін оны пайдалану мүмкіндігі маңыздылығына шөптер ұнай минералды-шикізат кешенін болуы.

Түйінді сөздер: дәрілік өсімдіктер, спектрометрия, рентгендік флуоресцентті энергетикалық дисперсті анализатор, минералды элементтер, шөп шайы.

The elemental composition of medicinal plants as components of herbal tea

Summary

The paper applies about the issues of practical application of X-ray fluorescent energy dispersive analyzer BRA-18 NPP Burevestnik (Russia) to study the elemental composition of medicinal herbs that making the herbal teas. The characteristics of the composition of representatives Hypericum (tutsan), Melissa (Melissa), Achilea (yarrow), Leonrus (motherwort), Thymus (thyme or thyme), Origan (marjoram), Menta piperita (peppermint), grown in Pavlodar region in wild-growing or cultural form. Chemical analysis of the substances was carried out in the fully formed leaves of the studied plants.

The features of the formation of the elemental composition of medicinal herbs are revealed.

It was established that the samples under study contain a whole complex of mineral elements, the general tendency of accumulation of which in all samples is as follows: Ti> Mn> Ba> Cu> Ni> K> Ca> Fe> V> Sc> Cd> Cr> Cs. These elements are vital, playing an important role in the process of biosynthesis of metabolic products. The content of toxic elements in the plant does not exceed the maximum permissible coefficient.

The presence of a mineral complex in herbs indicates the therapeutic value of the plant and the possibility of its use for the development of phytoteas formulations.

Key words: medicinal plants, spectrometry, X-ray fluorescent energy dispersive analyzer, mineral elements, herbal tea.

МРНТИ: 34.33.23

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ДИФИЛЛОБОТРИЯМ В ЯКУТИИ

В.А. Однокурцев*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, Россия***Аннотация**

В работе приводятся данные по зараженности рыб плероцеркоидами рода *Diphyllbothrium* Cobbold, 1858 у рыб в водоемах Якутии (рр. Лена, Яна, Индигирка, Колыма). В р. Лена плероцеркоиды зафиксированы у тайменя, ряпушки, омуля, чира, речного сига, муксуна, тугуна, хариуса, щуки, налима, окуня, ёрша. В р. Индигирка – у гольца, нельмы, ряпушки, пеляди, чира, муксуна, сига, омуля, хариуса, ельца, В р. Яна – у ряпушки, тугуна, омуля, пеляди, чира, сига, муксуна. В р. Колыма – у нельмы, ряпушки, чира, омуля, муксуна, пеляди. Впервые в р. Яна проведены исследования зараженности ряпушки и муксуна плероцеркоидами рода *Diphyllbothrium* в зависимости от возраста. Установлено степень заражения и интенсивность инвазии с возрастом увеличивается. В Дальневосточном Федеральном округе Якутия самая неблагоприятная по заболеваемости населения дифиллоботридами, отмечена зараженность населения на всей территории Республики, в отдельных районах высокая.

Ключевые слова: дифиллоботриум, водоемы, рыбы, зараженность населения.

Введение. Онтогенез дифиллоботриид делится на два периода: эмбриональный и постэмбриональный. Эмбриональный состоит из двух фаз: образование яйца и образование корацидия; постэмбриональный начинается с момента выхода корацидия из яйца в воду, после чего следует три фазы: образование процеркоида, плероцеркоида и половозрелой формы. Каждая из этих фаз характеризуется определенной формой морфогенеза нуждается в специфических условиях среды и отличается особыми

хозяйинно- паразитарными отношениями [5].

В нашем сообщении приводятся данные по распространению дифиллоботриид на стадии плероцеркоида, развитие которых происходит в организме рыб и является прямым источником заражения населения Якутии этим заболеванием и распространение взрослой формы у населения.

Результаты исследований. Изучение зараженности рыб дифиллоботридами, как промежуточных хозяев, имеет большое значение, поскольку они являются источником заражения диких животных, рыбоядных птиц и человека

Первые данные о зараженности рыб, как промежуточных хозяев в стадии плероцеркоида, дифиллоботридами в Якутии, были получены О.Н. Бауэром [1], при изучении паразитофауны рыб р. Лены, исследования проводились в низовьях р. Лены и на участке Якутск – устье р. Вилюя, при этом отмечено три вида дифиллоботриид: *Diphyllbothrium minus* (pl) – у омуля, *D. strictum* (pl) – у ряпушки, омуля, чира, речного сига, муксуна, хариуса и тугуна, впоследствии рядом авторов установлено, что *D. minus* (pl) и *D. strictum* (pl) представляют собой не самостоятельные виды, а разновозрастные формы половозрелой фазы *D. dendriticum* [13]. Пугачёв О.Н. [12] зарегистрировал *D. latum* (pl.) у щуки, налима, *Diphyllbothrium* sp.(pl) – у тайменя, ленка. Т.А. Платонов, А.Д. Решетников [10] зарегистрировали *D. latum* (pl) - у щуки, налима, окуня, ерша и тугуна; *D.dendriticum* – у омуля и муксуна; *D. ditremum* – омуля, муксуна, ряпушки, сига-пыжьяна и тугуна.

Нами на территории Усть-Ленского заповедника в озере Николай-Кюэль обнаружены: *D. latum* (pl) (полость тела), *D. dendriticum* (pl), *D. ditremum* (pl) (в цистах

на желудке и кишечнике) у ряпушки, *Diphyllobothrium sp.(pl)* у гольца [7].

В связи с участвовавшими случаями заражения населения г. Якутска широким лентецом, как считается, после употребления в пищу тугуна, нами было просмотрено в окрестностях г. Якутска (пос. Кангалассы) в 1997 г. 54 экз., в Кобяйском районе – 21 экз., в 1998 г. в окрестностях пос. Покровск исследовано 80 экз. тугуна, в мышцах одного обнаружена личинка *D. latum (pl)* (экстенсивность инвазии 1,2%) В 1999 г. в этом же месте исследовано 49 экз. тугуна, у двух из них на желудке и кишечнике обнаружены цисты с плероцеркоидами *D. dendriticum* (экстенсивность инвазии 4,1%). Наши данные подтвердили, что тугун может служить источником заражения человека.

У рыб р. Индигирки обнаружен один вид семейства *Diphyllobothriidae Luhe, 1910, D. dendriticum (pl)*. Плероцеркоиды в цистах обнаружены на наружных стенках желудка, пилорических отростках, стенках кишечника у 1 гольца (Э.И. 16,7%), 8 гольцов Черского (Э.И. 53,4%), 5 нельм (Э.И. 5,0%), 83 ряпушек (Э.И. 30,5%), 17 пеляди (Э.И. 12,9%), 63 чира (Э.И. 15, %), 4 муксуна (Э.И. 3,6%), 13 сигов (Э.И. 8,1%), 15 омулей (Э.И. 18,5%), 34 хариусов (Э.И. 43,6%), 2 ельца (Э.И. 1,8%). Интенсивность инвазии у сиговых колебалась от 1 до 100 экз., у гольцов – от 1 до 800 экз., у ельцов обнаружено по 1 экз. [4].

В 2002 г. у рыб р. Яны обнаружено два вида семейства *Diphyllobothrium Luhe, 1910* [8]. *D. latum (pl)* – у пеляди. *D. ditremum (pl)* – у ряпушки, тугуна, омуля, пеляди, чира, сига, муксуна. Для установления зависимости зараженности ряпушки *D. ditremum (pl.)* от возраста и пола в р. Яна в 2004 году исследовано 249 ряпушек в возрасте от 3 до 11 лет, 132 самки и 117 самцов. При этом было установлено, что общая зараженность составляет 61,0%, самок – 69,7%, самцов – на 18,4% ниже зараженности самок и составляет 51,3%. Экстенсивность инвазии самок с возрастом увеличивается с 70,0% в 4-5 лет до 90,0% к 10-11 годам. У самцов экстенсивность инвазии ниже, чем у самок, но также с возрастом увеличивается с 27,3

% в 3-х летнем возрасте до 71,4 % к восьми годам. В 2003 г. было просмотрено 164 муксуна, в возрасте от 8 до 16 лет. Плероцеркоиды *D. ditremum* обнаружены в цистах на желудке и кишечнике 10 рыб (Э.И. 6,1%; И.И. 1-3 экз.), из них самок – 75, заражено – 3 (Э.И. 4,0%), в возрасте 11, 12 лет, самцов 89, заражено – 7 (Э.И. 7,8%) в возрасте 9-12 лет. В 2004 г. исследовано 72 муксуна, в возрасте от 12 до 15 лет. Заражено 12 (Э.И. 16,6%; И.И. 1-7 экз.), из них самок – 16, заражено – 6 (Э.И. 37,5%), самцов – 56, заражено – 6 (Э.И. 10,7%). В общей сложности исследовано 236, заражено – 22 (Э.И. 9,3%; И.И. 1-7 экз.), из них самок – 91, заражено – 9 (Э.И. 9,8%), самцов – 145, заражено – 13 (Э.И. 8,9%). Зараженность муксуна *D. ditremum (pl)* довольно низкая (9,3%) по сравнению с ряпушкой (61,0%), интенсивность инвазии составила 1-7 цист на 1 зараженную рыбу. Из исследованных 236 экз. плероцеркоиды обнаружены лишь у 22 [9].

У рыб р. Колымы обнаружено три вида семейства *Diphyllobothriidae Luhe, 1910*: *D. ditremum (pl)* – у 4 чиров (Э.И. 5,2%); *D. strictum (pl) (D. dendriticum)* – у 4 чиров (Э.И. 5,2%), 2 омулей (Э.И. 33,3%), 2 муксунов (Э.И. 20,0%), 1 сига (Э.И. 2,7%), интенсивность инвазии колебалась от 1 до 40 экз.; *Diphyllobothrium sp.(pl)* – у 25 пелядей (Э.И. 41,7%), 2 хариусов (Э.И. 5,4%), 1 ряпушки (Э.И. 4,8%), 1 нельмы (Э.И. 3,0%) [3].

Из вышеизложенных материалов следует, что у рыб в водоёмах Якутии обнаружено 4 вида семейства *Diphyllobothriidae Luhe, 1910*. *Diphyllobothrium latum (pl)* – у ряпушки, пеляди, омуля, тугуна, щуки, налима, окуня, ёрша; *D. dendriticum (pl)* – у гольца, гольца Черского, нельмы, ряпушки, пеляди, чира, муксуна, сига, омуля, тугуна, хариуса, ельца; *D. ditremum (pl)* – у ряпушки, пеляди, чира, муксуна, сига-пыжьяна, омуля, тугуна; *Diphyllobothrium sp.(pl)* – у тайменя, ленка, нельмы, ряпушки, пеляди, хариуса, с учетом литературных данных – щуки, окуня, ёрша.

Распространение и заболеваемость населения Якутии дифиллоботридами. Первые сведения о заражении населения

Якутии дифиллоботридами было получено 100-й Союзной гельминтологической экспедицией, работавшей в бассейне реки Лены, в Жиганском, Якутском и Усть-Алданском районах, при обследовании коренного населения было установлено, что дифиллоботриозом поражены около 55% тунгусов (эвенков) и 44% якутов, [11]. Т.А. Колпакова [6] выявила дифиллоботриозы у 31% жителей Средне-Вилуйского района,

Ф.Ф. Талызин [14] – у населения Вилуйского округа.

В настоящее время, несмотря на проводимые профилактические меры, заболеваемость населения остается высокой, о чем свидетельствуют данные ФГУЗ «Федерального центра гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора [2]. В Дальневосточном Федеральном округе Якутия самая неблагоприятная по заболеваемости населения дифиллоботридами (табл. 1).

Таблица 1. Заболеваемость дифиллоботриозом в Дальневосточном Федеральном округе (2009; 2010 гг.)

Субъекты Российской Федерации	Зарегистрировано заболеваний в 2009 г.		Зарегистрировано заболеваний в 2010 г.	
	всего	на 100 тыс. населения	всего	на 100 тыс. населения
Дальневосточный Федеральный округ	2126	32,8	1936	30,0
в т.ч. Республика Саха (Якутия)	2075	218,3	1888	198,8
Камчатский край	3	0,9	2	0,6
Приморский край	9	0,5	7	0,4
Хабаровский край	7	0,5	8	0,6
Амурская область	7	0,8	6	0,7
Магаданская область	0	0,0	0	0,0
Сахалинская область	21	4,1	19	3,7
Еврейская автономная область	2	1,1	4	2,2
Чукотский автономный округ	2	4,0	2	4,1

Из приведенных в таблице данных следует, что доля зараженности населения дифиллоботридами в Республике Саха (Якутия) на 100 тыс. населения в 2009 г. составила 97,6 %, а в 2010 г. – 97,5 % от общей доли зараженности населения в Дальневосточном Федеральном округе

Заражённость населения дифиллоботриозом в Якутии занимает

ведущее место среди биогельминтозов и выявлены на всей территории Республики Саха (Якутия). По данным ФГУЗ «Федерального центра гигиены и эпидемиологии в Республике Саха (Якутия)» в 2013 г. выявлено 1465, в 2016 г. – 1075 случаев заболевания, зараженность по каждому району приводим ниже (табл. 2).

Таблица 2. Заболеваемость дифиллоботриозом населения Республики Саха (Якутия) за 2013,2016 гг.

№	Районы	2013 г.		2016	
		всего	на 100 тыс. населения	всего	на 100 тыс. населения
1	Абыйский	2	46,5	1	23,2
2	Алданский	2	46,5	0	0
3	Аллаиховский	5	11,8	3	7,1
4	Амгинский	0	0,0	12	70,5
5	Анабарский	13	77,2	0	0
6	Булунский	1	29,4	15	441,0
7	Верхне-Вилуйский	34	380,8	20	224,0
8	Верхне-Колымский	33	156,1	3	14,2

9	Верхоянский	23	518,6	0	0
10	Вилойский	4	33,2	16	132,8
11	Горный	17	68,5	3	12,1
12	Жиганский	4	34,5	31	267,4
13	Кобяйский	38	885,6	60	1398,3
14	Ленский	34	87,2	53	135,9
15	Мегино-Кангаласский	25	81,5	18	58,7
16	Мирнинский	227	315,2	158	219,4
17	Момский	1	23,0	1	23,0
18	Намский	31	132,9	33	141,5
19	Нерюнгринский	5	6,2	7	8,7
20	Нижнеколымский	0	0,0	0	0,0
21	Нюрбинский	62	251,1	19	76,9
22	Оймяконский	0	0,0	1	10,8
23	Олекминский	134	515,4	112	430,8
24	Оленёкский	3	74,1	0	0
25	Среднеколымский	20	260,0	10	130,0
26	Сунтарский	47	192,9	22	90,3
27	Таттинский	6	36,6	5	30,5
28	Томпонский	36	261,9	8	58,2
29	Усть-Алданский	17	80,4	19	89,8
30	Усть-Майский	4	50,7	3	38,0
31	Усть-Янский	5	66,1	11	145,4
32	Хангаласский	126	384,5	95	289,9
33	Чурапчинский	14	68,0	4	19,4
34	г. Якутск	406	134,0	332	109,6
	Итого	1465	153,3	1075	112,5

В 2013 г. дифиллоботриоз отмечен в 31 районе 1465 случаев, в 2016 – в 31 районе 1075 случаев. на 390 случаев меньше. В 33 районах республики и г. Якутске показатели заболеваемости дифиллоботриозом сильно варьируют и колеблются в 2013 г. от 6,2 в Нерюнгринском районе, до 885,6, человек на 100 тыс. населения в Кобяйском районе, в 2016 г. от 8,7 в Нерюнгринском районе, до 1398,3, человек на 100 тыс. населения в Кобяйском районе, (табл. 2). Наиболее неблагоприятные, по заболеваемости, районы: Кобяйский, Булунский, Олекминский Хангаласский и г. Якутск (табл.2). Большинство больных во всех районах было выявлено среди взрослого населения, имеющих тесный контакт с рыбной продукцией. Среди взрослого населения наиболее заражённой группой является плавсостав, который имеет наиболее тесный контакт с речной акваторией, поскольку весь период навигации (с мая по октябрь) проводит на воде, совершая переходы от верховьев до среднего и нижнего участков реки, где

имеется наибольший риск заражения лентецами.

Заключение. У рыб Якутии обнаружено 4 вида семейства *Diphyllobothriidae* Luhe, 1910, два из которых вызывают дифиллоботриозы у человека и животных. *D. latum* (pl) – у ряпушки, пеляди, омуля, тугуна, щуки, окуня, ерша, налима; *D. dendriticum* (pl) – у гольца, гольца – Черского, нельмы, ряпушки, пеляди, чира, муксуна, сига, омуля, тугуна, хариуса, ельца; *D. ditremum* (pl) – у ряпушки, пеляди, чира, муксуна, сига, омуля, тугуна; *D. sp.(pl)* – у тайменя, ленка, нельмы, ряпушки, пеляди, хариуса.

Впервые в р. Яна проведены исследования зараженности ряпушки и муксуна плероцеркоидами рода *Diphyllobothrium* в зависимости от пола и возраста.

В Дальневосточном Федеральном округе Якутия самая неблагоприятная по заболеваемости населения дифиллоботридами.

Наметилась тенденция снижения заболеваемости населения, в 2016 году по

сравнению с 2013 годом зафиксировано на 390 случаев меньше.

Список использованных источников

1. Бауер О.Н. Паразиты рыб р. Лены // Изв. ВНИИОРХ. – 1948. – Т. 27. – С. 157-174.

2. Верецагин А.И., Чернявская О.П., Сысковой Т.Г. и др. Заболеваемость протозоозами и гельминтозами населения Российской Федерации в 2009-2010 гг. // Информационный сборник статистических и аналитических материалов. – М., 2011. – 80 с.

3. Губанов Н.М., Находкина О.С., Однокурцев В.А. Паразитофауна рыб Колымо-Индибирской низменности // Рыбохозяйственное освоение озер бассейна Средней Колымы. – Якутск, 1972. – С. 140-148.

4. Губанов Н.М., Находкина О.С., Попов И.Е., Куличкин И.П. Паразитофауна рыб водоёмов Колымской и Индибирской низменностей // Матер. по экологии и численности животных Якутии. – Якутск, 1973. – С. 111-124.

5. Делямуре С.Л., Скрыбин А.С., Сердюков А.М. Основы цестологии. Т. II. Дифиллоботрииды – гельминты человека, млекопитающих и птиц – М. 1985. – 200 с.

**Якутиядагы дифиллоботриялар бойынша эпизоотиялық және эпидемиологиялық жағдай
Аңдатпа**

Жұмыста балықтардың Якутия су айдындарында *diphyllbothrium* Cobbold, 1858 балықтардың плероцеркоидтармен залалдануы бойынша деректер келтіріледі (рр. Зыгыр, Яна, Индибирка, Колыма). В. р. Лена плероцеркоиды тіркелген у тайменя, ряпушки, омуля, чира, өзен сига, муксуна, тугуна, хариуса, шортан, налима, алабұға, жөкенің. В. р. Индибирка – у гольца, нельмы, ряпушки, пеляди, чира, муксуна, сига, омуля, хариуса, ельца, В. р. Яна – у ряпушки, тугуна, омуля, пеляди, чира, сига, муксуна. М. Колыма – у нельмы, ряпушки,

чира, омуля, муксуна, пеляди. Бірінші рет р. Яна ряпушка мен муксунның жасына байланысты *diphyllbothrium* текті плероцеркоидтермен залалдануына зерттеу жүргізілді. Жұқтыру дәрежесі мен инвазияның қарқындылығы жас шамасына қарай көбейеді. Якутия Қиыр Шығыс Федералдық округінде халықтың дифиллоботриидтермен аурушаңдығы бойынша ең қолайсыз, республиканың бүкіл аумағында халықтың жұқтырғаны байқалады, жекелеген аудандарда жоғары.

Түйінді сөздер: дифиллоботриум, су қоймалары, балық, халықтың зақымдануы.

**Epizootic and epidemiological situation on Difillobotrios in Yakutia
Summary**

The paper presents data on the infection of fish with plerocercoids of the genus *Diphyllbothrium* Cobbold, 1858, in fish in the waters of Yakutia (rivers Lena, Yana, Indigirka and Kolyma). In the Lena river, plerocercoids are recorded in taimen, whitefish, omul, chir, river cisco, muksun, tugun, grayling, pike, burbot, perch, ruffe. In the Indigirka river-in loach, nelma, whitefish, peled, chir, muksun, cisco, omul, grayling, dace. In the Yana river they were recorded in whitefish, tugun, omul, Peled, chir, whitefish, muksun. In the Kolyma river– in nelma, whitefish, chir, omul, muksun, peled. The studies of infection of grouse and muksun with plerocercoids of the genus *Diphyllbothrium* depending on age were carried out for the first time in Yana river. It was found that the degree of infection and the intensity of invasion increases with age. In the far Eastern Federal district ,Yakutia is the most affected with *diphyllbothriidae* morbidity in people. The contamination of the population throughout the Republic, high in some areas, is reported.

Key words: *diphyllbothrium*, reservoirs, fish, infection of the population.

LACTOBACILLUS ТЕКТЕС БАКТЕРИЯЛАРДЫ АНЫҚТАУ

Г.Г. Джаксыбаева¹, А.Е. Усенова², Ж.А. Адамжанова¹, Ұ.Н. Тілеубек¹

¹С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., Қазақстан

² «Инновациялық Евразия университеті», Павлодар қ., Қазақстан

Аңдапта

Lactobacillus тектес микроорганизмдер патогенді микроорганизмдерге қарсы антагонистік белсенділікке ие және иммуномодуляциялық функцияны орындайды. Лактобациллалардың адам денсаулығына пайдалы әсері олардың пробиотиктерде кеңінен қолданылуына әкелді. Лактобациллалардың биологиялық қасиеттері мен молекулалық-генетикалық құрылымы туралы жаңа білім алу, өсірудің әртүрлі әдістемелік тәсілдерін қолдана отырып, олардың негізінде жаңа пробиотикалық препараттарды жасау өзекті мәселе болып табылады. Түрлерін анықтау нәтижелері *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. сахаролитикалық* белсенділік негізінде сәйкестендірудің классикалық биохимиялық әдісімен алынған, түрді сәйкестендіруді қиындататын *paracasei* молекулалық-генетикалық әдіспен салыстырылады. *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. paracasei* жағдайында ПТР көмегімен алынған мәліметтер, зерттелетін штаммдардың таксономиялық жағдайын нақтылауға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: *Lactobacillus* тектес микроорганизмдер, пробиотиктер, ДНҚ оқшаулау, биохимиялық сәйкестендіру, ПТР.

Кіріспе. *Lactobacillus* тектес микроорганизмдер иммуномодуляциялық функцияны орындайды және патогендік микроорганизмдерге қатысты антагонистік белсенділікке ие. Лактобациллдың адам денсаулығына жағымды әсері олардың пробиотиктерде белсенді қолданылуын түсіндіреді. Ішектің және пробиотиктердің қалыпты микрофлорасының оң әсері негізінен бифидо- және лактобактериялармен шартталған.

Қажетсіз микробтардың өсуін тежеу белгілі антагонистік белсенділігі бар пробиотиктер шығаратын заттардың: лизоцим, бактериоцин, органикалық қышқылдар (сүт, сірке, сукцин, құмырсқа), сутегі асқын тотығы, антибиотикалық белсенділігі бар заттардың әсерінен болады. Лактобацилли сүт қышқылының түзілуі ішіндегісінің РН 4,0–5,8 дейін төмендеуіне және шіру микроорганизмдерінің өсуі мен көбеюін тежеуге әкеледі. Пробиотиктер ішектің эпителий жасушаларына жабысқақ белсенділікке ие және ішек қабырғасындағы адгезия сайттары үшін патогендік және шартты патогендік микробтармен бәсекелеседі, бұл сонымен бірге қалаусыз микрофлораның өсуін тежейді [1].

Сүт қышқылы бактерияларының тобына филогенетикалық тұрғыдан жақын туылған микроорганизмдер кіреді: *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Oenococcus*, *Carnobacterium*, *Weissella*, *Alloicoccus*, *Dolosigranulum*, *Melissicoccus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus*, *Lactosphaera*, *Aerococcus*.

Пробиотикалық терапияда *Lactobacillus* түрлері қолданылады: *L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, *L. plantarum*, *L. fermentum*, *L. delbrueckii* subsp. *lactis*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. reuteri*, *L. casei* [2].

Бірлесіп өсіру үшін симбиотикалық қатынастарға (симбиоз, метабиоз, сателлитизм, синергизм) негізделген биосәйкес штаммдар қарастырылады. Мысалы, айран дәндерінде сүт қышқылы бактериялары мен ашытқылар бір уақытта дамиды, ал дәрумендерге мұқтаж сүт қышқылы бактериялары оларды ашытқының дамуы нәтижесінде алады, ал соңғысы қоршаған ортаны Қышқылдандыру арқылы дамуға қолайлы

жағдай жасайды. Метабиоздың бір түрі-сателлитизм, ол кейбір микроорганизмдердің басқа микроорганизмдердің дамуын ынталандыратын өсу заттарын (аминқышқылдары, дәрумендер және т.б.) ортаға шығаруымен сипатталады. Синергизммен микробтық қауымдастық мүшелері физиологиялық белсенділікті олардың дамуын ынталандыратын өнімдердің бөлінуіне байланысты өзара арттырады.

Лактобациллалардың биологиялық қасиеттері мен молекулалық-генетикалық құрылымы туралы жаңа білім алу және олардың негізінде жаңа пробиотикалық препараттар жасау өзекті мәселе болып табылады.

Lactobacillus тұқымаралық және түрлік сәйкестендіру критерийі биохимиялық және морфологиялық қасиеттер болып табылады. Классикалық биохимиялық сәйкестендіруге балама ретінде ғалымдар полимеразды тізбекті реакцияны (ПТР) қолдана отырып генотиптеу әдісін ұсынады.

Өндірістік процесте пробиотикалық препараттарды бақылау процесіне ПТР енгізу көп компонентті пробиотик препараттардың сапасы мен тиімділігін қамтамасыз етудің жаңа әдістемелік деңгейіне өтуге мүмкіндік береді.

ПТР әдісін зерттеушілер р. *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium* микроорганизмдерімен жұмыс істеу үшін кеңінен қолданады.

ПТР сәйкестендіру кезеңінде өндіруші штаммдарды іріктеу кезінде және пробиотикалық препараттарды өндірудің барлық кезеңдерінде штамм құрамын бақылау үшін қолданылады.

Lactobacillus тектес бактериялардың тектік және түрлік идентификациясы сүт қышқылды микроорганизмдер негізіндегі фармакопоялық препараттар, азық-түлікке арналған ББҚ және азық-түлік өнімдері өндірісі бойынша кәсіпорындарда технологиялық процесті бақылауды жетілдіруге мүмкіндік береді және мультиштамдық пробиотикалық өнімдерді бақылауды жаңа деңгейге қояды [3].

16s және 23s рРНҚ генетикалық детерминанттары родқа және түрге тән праймерлерді жобалау үшін қолданылады.

Сүт қышқылды ашыту микроорганизмдерімен жұмыс істеу үшін ПТР – nested-ПТР (ұя ПТР) және мультиплексті ПТР нұсқалары қолданылады. Мультиплексті ПТР жүйелерінде әр патогенді анықтау үшін, әдетте, өзіндік праймер жұбы қолданылады. Лактобациллалармен және бифидобактериялармен жұмыс істеу кезінде көбінесе мультиплексті ПТР нұсқасы қолданылады, онда жалпы (родоспецификалық) праймер-реверс, ал праймерлер-форвардтар – түрлерге тән [4].

Lactobacillus тектес бактерияларды субтиптеу үшін RAPD (random amplification of Polymorphic DNA), полиморфты ДНК – ны кездейсоқ күшейтетін ПТР әдісі қолданылады-ұқсас геномдарды (бактериялардың түрлерін) ажырату қажет болған кезде. Бұл әдіс әдетте геномның көптеген кездейсоқ аймақтарымен будандастыра алатын кішкентай праймерді (10 б.з. д. дейін) қолданады.

Лактобациллдың пробиотикалық штамдарын көрсету және түрлерін анықтау үшін 16s рРНҚ генінің фрагментін күшейту классикалық биохимиялық сәйкестендірумен салыстырылады.

Зерттелген жұмыста қолданылатын материалдар мен әдістер.

Жұмыста коммерциялық лиофильді кептірілген Линекс препараттары, Бифидобактерин бифидумы, нариннің ашытылған сүт өнімі қолданылды.

Lactobacillus тектес бактериялардың дақылдары MRS-4 ортасында, инкубация – 12 сағат, 37 °С температурада өсірілді.

Lactobacillus тектес бактерияларды өсіру үшін қоректік заттарға, заттарға және өсу факторларына бай Mrs (de Man, Rogossa and Sharpe) ортасы қолданылады. Орта құрамында декстроза, бактериологиялық пептон, ет сығындысы, натрий ацетаты, ашытқы сығындысы, калий гидроортофосфаты, аммоний цитраты, Твин 80, магний сульфаты, марганец сульфаты, бактериологиялық агар, соңғы рН көрсеткіші $6,2 \pm 0,2$, 25 °С кезінде [5].

Lactobacillus тектес бактерияларды биохимиялық сәйкестендіру (көмірсулардың ашытуын анықтау процесінде) RapID стандартты биохимиялық сынақ жолақтарын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Нәтижелерді ERIC бағдарламалық жасақтамасы түсіндіреді.

RapID стандартты биохимиялық сынақтарының түрлі-түсті қатарына қант пен полиатомды спирттердің субстраттары кіреді: арабиноза, целлобиоз, галактоза, лактоза, мальтоза, маннит, манноза, мелибиоз, рафиноза, салицин, сахароза, трегалоза, ксилоза, сорбит.

Культураның тазалығын микроскопия көмегімен тексергеннен кейін, өсіп келе жатқан колонияларды циклмен агар пластинасының бетінен алып тастайды және лайылық стандарты бойынша 1 мл-де 1 миллиард бактерия жасушалары бар суспензияны алу үшін натрий хлоридінің стерильді ерітіндісінде ресуспендиялайды. 0,01 мл мөлшерінде алынған бактериялар суспензиясы 1 мл негізге енгізіледі (орта негізіндегі жасуша суспензиясының концентрациясы – 10^7 м.к.).

Лиофильді кептірілген штаммдар 1 мл стерильді физиологиялық ерітіндіде және 0,1–0,15 мл сұйылтылып, Mrs-2 сұйық ортасына себіледі. Инкубация – 2 күн, $t = 37^\circ\text{C}$. Сұйылту – стерильді физиологиялық ерітіндіде 10^{-1} – 10^{-6} . Mrs-4 ортасына қайта себу. Инкубация – 2 күн, $t = 37^\circ\text{C}$. 2 күннен кейін дақылдар биохимиялық сынақ жолақтарында түрлі-түсті қатарларды қою үшін қолданылады. Инкубация – 4 сағат (аэробты), $t = 37^\circ\text{C}$. Нәтижелері тесіктердегі ортаның түсінің өзгеруін ескереді [5].

Lactobacillus тектес бактериялардың геномдық ДНҚ-ны оқшаулау үшін фенол, хлороформ немесе хаотропты агент – гуанидин тиоциат көмегімен жасуша лизисі әдісін қолданады; денатуратталған ақуыздар мен жасушалық органеллалардың фрагменттерін алып тастау және кейіннен тасымалдаушыдағы ДНҚ сорбциясы үшін центрифугалау (нуклеосорбция әдісі). Жуғаннан кейін сынамада SiO_2 тасымалдаушысында сіңірілген ДНҚ қалады, одан ол элюациялаушы буфермен

шығарылады. Нуклеосорбция әдісі ыңғайлы, технологиялық және үлгіні күшейтуге дайындау үшін жарамды (ДНҚ-сорбус-АМ, ИнтерЛабСервис).

ДНҚ 1 мл ерітіндідегі 10^9 микробтық жасушаның бактериялық суспензиясының оптикалық тығыздығы кезінде 12 сағаттық мәдениеттен шығарылады. 1 мл ерітінді центрифугаланады (3000 айн/мин, 1 мин); 100 мкл центрифугат ДНҚ оқшаулау үшін қолданылады. Құрғақ, лиофильді кептірілген препараттар 1 мл стерильді дистилденген суда сұйылтылады; ДНҚ оқшаулау үшін 100 мкл суспензия қолданылады.

"ДНҚ-сорб-АМ" жиынтығының құрамы: лизациялайтын ерітінді, жуу ерітіндісі, әмбебап сорбент, элюцияға арналған тебуфер.

Лизис 100 мкл культуры – 300 мкл буфер (6м гуанидинтиоцианат, 0,01 М ЭДТА, 20 мМ дитиотрейтол); инкубация – 65°C , 10 мин. Нуклеосорбция – 25 мкл SiO_2 ; сорбентті тұндыру – центрифугалау (5000 айн/мин, 30 с); сорбентті жуу – 4М GUSCN x 1 ерітіндісі, этил спирті бар буфермен (10 мМ Tris-HCl, 50 мм NaCl, 50 % этанол) x 2. Тұнбаны кептіру – 65°C , 10 мин. ДНҚ Элюциясы – 80 мкл буфер TE (10мм Tris HCl, 1мм EDTA, pH – 8,0). Зерттеу нәтижелері 1,5% агарозды гель электрофорез әдісімен зерттелетін үлгілерді талдау жолымен ескеріледі.

Сүт қышқылы бактерияларының штаммдарын молекулалық-генетикалық сәйкестендіру рРНҚ-ның 16s ақпараттық генінің тізбегін анықтауға негізделген.

ПТР қоюға арналған реакциялық қоспа: 10 мкл ДНҚ, 2 мкл Σ dNTP, 2 мкл буфер TE, 1 мкл тура және кері праймерден, 10 мкл ПТР-қоспа-2.

Күшейту бағдарламасы: геномдық ДНҚ денатурациясы – 94°C , 5 мин; праймерлерді күйдіру – 55°C , 30 сек; элонгация – 72°C , 45 сек. 35 амплификация циклынан кейін қорытынды элонгация – 72°C , 3 мин. 4°C кезінде сақтау [6]. "Терцик" типті Амплификатор (ДНҚ-технологиялар, Мәскеу).

Lactobacillus тектес бактерияларды индикациялау үшін 16s рРНҚ геніне қатысты ерекше праймерлер қолданылады.

Молекулалық-генетикалық зерттеулерде *Lactobacillus* тектес бактерияларды индикациялау үшін *casei/Y2*, *rham/Y2*, *para/Y2*, RAPD (Ward L.) тән праймерлер қолданылды [7]. Олигонуклеотидті праймерлер Новосибирск қаласындағы "СибЭнзим" ЖШҚ-да синтезделді.

Бифидобактериялардың таксономиялық тиістілігін молекулалық-генетикалық талдау.

ПТР (100 мкл) қоюға арналған реакциялық қоспа: 10 мкл 10×ПТР буфер, 10 мкл қоспа 2,5 mM Σ dNTPs, 4 мкл 50 mM $MgCl_2$, 300 нг геномдық ДНҚ, 0,8 мкл фермент Tag-полимераза.

g-Bifid-1 5'-CTCCTGGAAACGGGTGG-3'

g-Bifid-2 3'-GGTGTTCCTCCCGATATCTACA-5'

ПТР фрагментінің күтілетін мөлшері, нуклеотидтер – 549–563 п. н.

BiBIF-1 5'-CCACATGATCGCATGTGATTG-3'

BiBIF-2 5'-CCGAAGGCTTGCTCCCAAA-3'

ПТР фрагментінің күтілетін мөлшері, нуклеотидтер – 278 п. н.

Ампликондар агарозды геледегі электрофорезбен бөлінеді және этидий бромидімен боялғаннан кейін бейнеленеді ("SE-2"көлденең электрофорезге арналған камера).

Амплификация өнімдерінің электрофорезі – 1,5–2 % агарозды гель, бромды этидийдің 5 мкг/мл; трис-боратты буферлік ерітінді (0,089 М трис, 0,002 М ЭДТА, рН–8,0). Сынамаға 2,5 мкл буфер (электродты буфер, 50 % глицерин және 0,1 % бромфенол көк) қосылады, айдау уақыты – 40 мин.

Нәтижелерді визуализациялау – ультракүлгін жарық, толқын ұзындығы 254 нм (TSP-20 MC трансиллюминаторы). Алынған ДНҚ фрагменттерінің мөлшері электрофоретикалық ұтқырлықты маркердің ДНҚ фрагменттерімен салыстыру арқылы анықталады (100–1000 п.н).

Лактобациллдің антагонистік қатынастарын зерттеу үшін сынақ штамдарын бір уақытта бірлесіп өсіруге негізделген әдіс қолданылды. Белгілі бір уақыт аралығында барлық дақылдардың 1 мл сынамалары алынады және тиісті сұйылтудан кейін 0,1 мл әр штам үшін селективті ортаға себіледі. Шыныаяқтар термостатқа салынып, инкубациядан кейін қалыптасқан колониялардың саны

Олигонуклеотидті праймерлер қоспаның 100 мкл үшін 20 пмоль концентрациясына қосылады.

Күшейту бағдарламасы: геномдық ДНҚ денатурациясы 95 °С, 5 мин; амплификацияның 30 циклы: 94 °С, 1 мин (денатурация), 60 °С, 1 мин (олигонуклеотидтерді күйдіру), 72 °С, 2 мин (тізбекті элонгациялау); фрагменттердің соңғы элонгациясы – 72 °С, 10 мин. Сақтау – 4 °С кезінде.

Бифидобактериялардың тегі мен түрін индикациялау үшін G-Bifida 1,2; Bibi-1,2 (тиісінше):

есептеледі. Жасуша культурасының тазалығы белгілі бір микроорганизмдердің селективті өсуін қамтамасыз ететін селективті ортаға қайта себу арқылы тексеріледі. Бұл жағдайда тазалықтың өлшемі – қалыптасқан колониялардың біртектілігі [8].

Жұмыс нәтижелері.

Лактобациллді түрлік сәйкестендірудің негізі – лактобациллдің көмірсулар ферменттеу қабілеті бойынша биохимиялық қасиеттері. Классикалық микробиологиялық сәйкестендіру схемасы қант алмасуына негізделген. Субстраттар гетероферментативті және гомоферментативті лактобациллалармен гликолитикалық және тотықтырғыш пентозофосфат жолымен жойылады.

Жұмыс барысында *Lactobacillus* – *L. acidophilus*, *L. casei* тектес бактериялар түрлерінің биохимиялық қасиеттерінің деректері ұсынылған., *L. rhamnosus*. *Lactobacillus* тектес бактериялар штамдарының биохимиялық қасиеттері RapID (БиоВитрум) тест-жүйелерін қолдану арқылы анықталған.

Арабиноза, целлобиоз, галактоза, лактоза, мальтоза, маннит, манноза, мелибиоз, раффиноза, салицин, сахароза, трегалоза, ксилоза, сорбит ассимиляциясының аталған

лактобациллалармен бірдей реакциялары байқалады (1-кесте). Дереккөздерге сүйенсек, *L. rhamnosus* – бұл бастапқыда *L. casei* кіші түрі болып саналатын бактерия, бірақ генетикалық зерттеулер оның жеке түр екенін көрсетті. *B. bifidum*, *L. acidophilus* түрлерінің дифференциациясы байқалады.

L. casei, *L. rhamnosus*, *L. paracasei* түрлерінің биохимиялық қасиеттері ұқсас, бұл түрді сәйкестендіруді қиындатады. *Lactobacillus* тектес бактериялардың жалпы

және түрлік идентификациясын анықтаудың балама әдісі молекулалық-генетикалық сипаттамалары болып табылады.

ДНҚ нуклеосорбциялық әдіспен бөлінер алдында лактобацилл бактерияларының штаммдары және қышқыл сүт өнімінің изоляттары ("Компания ФудМастер Трэйд" ЖШС) жұмыста зерттелген, *Mgs* сорпасында өсірілді (De Man et al.) 30 °C температурада аэробты.

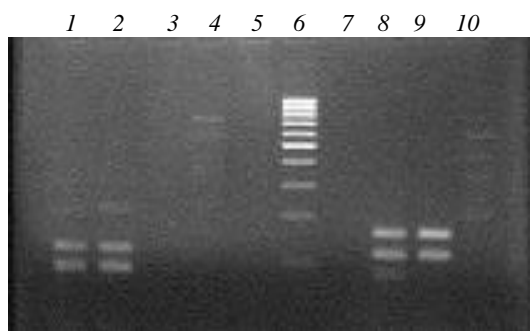
Кесте 1. *Lactobacillus* тектес бактериялардың биохимиялық қасиеттері

Түрлер	Целлюбиоза	Галактоза	Лактоза	Мальтоза	Маннит	Манноза	Мелибиоза	Раффиноза	Салицин	Сахароза	Трегалоза	Арабиноза	Сорбит	Қсилоза	Эскулин
<i>B. bifidum</i>	±	+	+	+	±	+	+	+	-	+	±	-	-	-	+
<i>L. acidophilus</i>	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+
<i>L. casei</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+
<i>L. rhamnosus</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+
<i>L. paracasei</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+

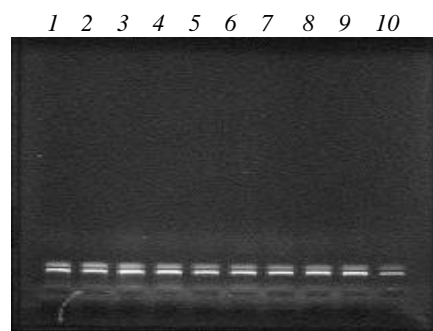
Ескерту: «+» оң; «-» теріс; «±» баяу оң

16s рРНҚ генінен ДНҚ күшейту келесі жағдайларда жүргізілді: 94°C, 3 мин; 45°C, 45 сек; 72°C, 1 мин; 30 цикл.

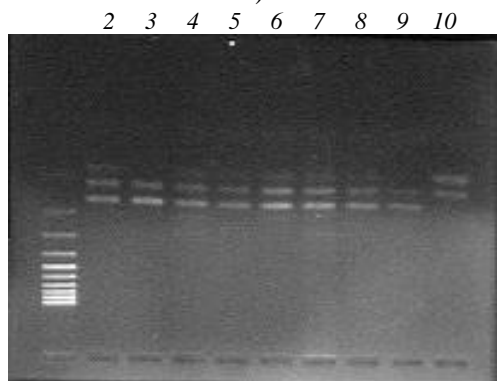
Күшейту өнімдері 2 % агарозды гельге бөлінді.



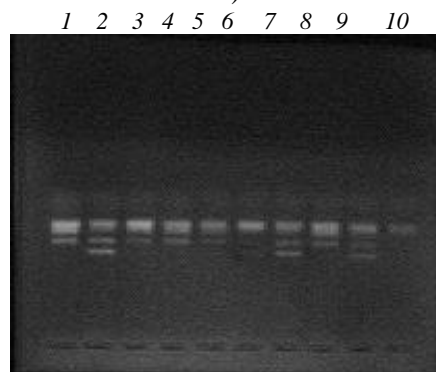
a)



b)



c)



d)

- a) 1 – *L. casei* (casei/Y2, 290 п.н.); 2 – *L. paracasei* (casei/Y2, 290 п.н.); 8, 9 – *L. rhamnosus* (rham/Y2, 290 п.н.); b) 1–10 *L. rhamnosus* (rham/Y2, 290 п.н.); c) 2–10 *L. paracasei* (RP 850 п.н.); d) 1–10 *L. rhamnosus* (RD 550 п.н.)

Сурет 1. *Lactobacillus* гендерінің ПТР нәтижесінің электрофорограммасы

ПТР әдісімен *Lactobacillus* түрлерін алып жүретін 16S рРНҚ гені қолданылады. типтеу үшін нуклеотидтер тізбегінің Күшейту үшін келесі праймерлер консервативті және өзгермелі бөлімдерін қолданылды (Ward L.):

- casei/Y2 5'-TGCACCTGAGATTTCGACTTAA-3' *Lact. casei* 16S;
- rham/Y2 5'TGCATCTTGATTTAATTTTG-3' *Lact. rhamnosus* 16S;
- para/Y2 5'-CACCGAGATTCAACATGG-3' *Lact. paracasei* 16S;
- RP 5'-CAGCACCCAC-5' RAPD primer.

RAPD праймері салыстыру үшін нақты күшейту фрагменттерінің болуымен *Lactobacillus* түрлерін анықтауда қолданылады.

Casei/Y2, rham/Y2, para/Y2 праймерлерін будандастыру кезінде 16S рРНҚ бар *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. paracasei* фрагменттері шамамен 290 п.н. әр штамнан күшейтілді (1-сурет, a,b).

RAPD праймері бар ПТР (RP) кезінде *L. paracasei*, *L. rhamnosus* штамдарының ерекше күшейту бөліктері қаралды. *L. paracasei* және *L. rhamnosus* тығыз байланысты түрлері сараланған; алынған ампликондардың өлшемдері сәйкесінше 850, 550 п.н. құрайды.

L. paracasei ретінде анықталған ампликондарда RAPD 850 п.н. фрагменті бар (2–10 жолақтар, 1-сурет, c), ал *L. rhamnosus* штамдарында 550 п.н. RAPD фрагменті бар (1–10 жолақтар, 1-сурет, d)

Сахаролитикалық белсенділікке негізделген сәйкестендірудің классикалық биохимиялық әдісімен алынған *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. paracasei* түрлерін анықтау нәтижелері ПТР-мен салыстырылады. *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. paracasei* жағдайында ПТР көмегімен алынған мәліметтер зерттелетін штаммдардың таксономиялық жағдайын нақтылауға мүмкіндік береді. Молекулалық-генетикалық әдіс классикалық биохимиялық әдістің өзгергіштігін ескере отырып, лактобациллаларды анықтау үшін құнды қосымша болып табылады.

Мультибиотиктерді жасау кезінде лактобациллалардың оларды бірге өсіру кезінде интерстаммалық өзара әрекеттесуін зерттеу қажет.

Индикаторлық штамдар ретінде Chr өндірген "*Lactobacillus acidophilus* LA-5" пробиотик препараттары қолданылды. Hansen, *Lactobacillus casei* DN-114 001 (Actimel, DanActive) Danone/Dannon, *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 53013 (LGG) Valio шығарған. *Lactobacillus acidophilus* LA-5 лактобактеринің құрамына *Lactobacillus acidophilus* LA-5 кіреді, кем дегенде $2 \times 10^9 - 4 \times 10^9$ м.к. Actimel құрамы *Lactobacillus casei* DN-114 001, *Lactobacillus rhamnosus* ATCC 53013 (LGG) Valio өндірісінің бір дозада кем дегенде 10^7 м. к. құрайды.

Антагонистік белсенділікті зерттеу үшін тікелей антагонизм (аралас мәдениет) әдісі қолданылды. Зерттелетін штамм-продуценттің 1,0 мл (10^7 сұйылыту) 10,0 мл жартылай сұйық MPC-4 ортасына енгізілді. Индикаторлық дақылдар 10^7 -ден 0,1 мл мөлшерінде енгізілді. Сұйық коректік ортада өсірілген күнделікті дақыл тығыз коректік ортаның бетіне қолданылды. *Lactobacillus* анықтау және сандық есепке алу үшін 0,1 мл суспензия 12 сағат кейін, ал 24 сағаттан кейін ұсақ малдың тығыз коректік ортасына себілді.

Аралас дақылдан үлгілерді себу кезінде 12 сағаттан кейін барлық лактобактериялардың 10^8 - 10^9 КОЕ/мл жақсы өсуі байқалды. Күні бойы барлық сынамаларда *L. rhamnosus* штамдары тәжірибелі пробиркаларда өсе берді, бұл *L. acidophilus* және *L. casei* жағдайында байқалмады. Қоспаларды инкубациялаудың 24 сағатынан кейін *L. acidophilus* және *L. casei* 106 КОЕ/мл-ден аз концентрацияда байқалды.

Lactobacillus тектес бактериялардың пробиотикалық штамдарының өзара

байланысы *L. acidophilus* *L. casei* штамдары биосэйкес екенін көрсетті. *L. rhamnosus* штаммы күшті антагонистік белсенділікті көрсетеді, *L. acidophilus* *L. casei* штамдарына қатты әсер етеді.

Қолданылған әдебиеттер тізбегі

1. Moore D. Purification and Concentration of DNA from Aqueous Solutions // *Current Protocols in Pharmacology* – 2007. – Vol. 38, № 1 – P. 1–10

2. Kwon H. S. Rapid identification of probiotic *Lactobacillus* species by multiplex PCR using species-specific primers based on the region extending from 16S rRNA through 23S rRNA / H. S. Kwon, E. H. Yang, S. W. Yeon et al // *FEMS Microbiology Letters*. – 2004. – Vol. 239, Is.2. – P. 267–275.

3. Ward L. J. Differentiation of *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei* and *Lactobacillus rhamnosus* by polymerase chain reaction / L. J. Ward, M. J. Timmins // *Lett Appl Microbiol*. – 1999: – Vol. 29. – P. 90–92.

4. Bhatia S. J., Kochaz N., Abraham P. et al. *J. Clin. Microbiol*. – 1989. – V. 27. – P. 2328–2330.

Идентификация бактерий рода *Lactobacillus*

Аннотация

Микроорганизмы рода *Lactobacillus* обладают антагонистической активностью по отношению к патогенным микроорганизмам и выполняют иммуномодулирующую функцию. Положительное влияние лактобацилл на здоровье человека объясняет их активное использование в пробиотиках. Актуальным вопросом является получение новых данных о биологических свойствах и молекулярно-генетической структуре лактобацилл, создание новых пробиотических препаратов на их основе с помощью модифицированных подходов к культивированию. Результаты

определения видов *L. acidophilus* *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. paracasei*, полученные классическим биохимическим методом идентификации на основе сахаролитической активности, затрудняющие проведение видовой идентификации, сопоставимы с молекулярно-генетическим методом. В случае с *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. paracasei*, данные полученные с использованием ПЦР, позволяют уточнить таксономическое положение исследуемых штаммов.

Ключевые слова: микроорганизмы рода *Lactobacillus*, пробиотики, биохимическая идентификация, выделение ДНК, ПЦР.

Identification of bacteria of the genus *Lactobacillus*

Summary

Microorganisms of the genus *Lactobacillus* have antagonistic activity against pathogenic microorganisms and perform an immunomodulatory function. The beneficial effects of lactobacilli on human health have led to their widespread use in probiotics. An urgent issue is to gain new knowledge about the biological properties and molecular genetic structure of lactobacilli, to create new probiotic drugs based on them using different methodological approaches to cultivation. Results of species identification of *L. acidophilus* *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. paracasei* obtained by the classical biochemical identification method based on saccharolytic activity, which makes it difficult to carry out species identification, are comparable to the molecular genetic method. In the case of *L. casei*, *L. rhamnosus*, and *L. paracasei*, the data obtained using PCR allow us to clarify the taxonomic position of the studied strains.

Key words: microorganisms of the genus *Lactobacillus*, probiotics, DNA isolation, biochemical identification, PCR.

THE STRUCTURE OF MURINE RODENTS' COMMUNITIES DWELLING IN TERRITORY OF THE GOMEL REGION

D.V. Potapov, A.V. Gulakov

Gomel state university named after Francis Skorina, Gomel, 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.

Key words: *murine rodents', a specific diversity, morphometric indexes, parameters' of a biological diversity.*

Mouse-like rodents are the collective name for small harmful rodents of the family Hamster-like (Cricetidae) and mouse (Muridae) from the order of rodents (Rodentia), numbering more than 2000 species. This is the largest group of rodents, distributed almost throughout the globe. Most species of these families are small animals living in burrows. The food is mainly plant-based; some species sometimes eat small animals, such as insects. It is characterized by great fecundity and early puberty. Under favorable conditions, some species can reproduce throughout the year. The number can fluctuate sharply, increasing during periods of mass breeding 100-200 times. Better than other mammals, mouse-like rodents tolerate adverse environmental influences. [1-7].

In the conditions of Belarus, the following main species are found - bank vole, field vole, common vole, forest mouse, field mouse,

yellow-necked mouse, forest mouse, some synanthropic species: house mouse, gray and black rat [3-6, 8-12].

During the growing season, mouse-like rodents damage all crops, especially grain crops and crops of perennial grasses. In winter, they eat up seedlings of winter crops, eat up bark and tree roots in gardens, nurseries, forests, forest belts, make huge stocks of seeds of tree crops. On pastures and hayfields, mouse-like rodents destroy valuable fodder plants. Settling in residential buildings, in warehouses and storages, spoil food, containers and the buildings themselves. In addition, many of them are carriers of pathogens of various infectious and invasive diseases of humans and domestic animals. [2, 4-7, 12-14].

Thus, the study of the species composition and biological diversity of mouse rodents and the identification of their habitats and, therefore, reservations in the summer, near settlements allow us to predict the overall degree of harmfulness of this group of animals in a particular area [15-18].

The main object of research was the mouse-like rodents that live in the Gomel region of the Republic of Belarus.

The studies were conducted on the territory of the Chenkovsky forestry in the Gomel region in the summer during 2013–2014 on three different biotopes:

1 Mixed forest (Chenkovskoye lesnichestvo in the vicinity of the Chenki agrobiostation): forest-forming species — pine, average tree height 15–20 m, the highest 1–1.5 m higher. The age of the stand is 50-60 years. The average trunk diameter is 20–25 cm. Birch is rare. The crown density is about 20%. The undergrowth is thick. The following plant species prevail: brittle buckthorn, mountain ash, warty euonymus, European euonymus, hornbeam, elm, hazel, oak, and maple are single. Shrubs and shrubs are represented by

raspberries, blackberries, blueberries (about 70%). The grass-shrub layer is expressed as separate sites - 10%. Of this cover, 8% are sheep fescue, small sorrel, false sheep fescue, hairy hawk. Moss cover was represented by two species: Schreber moss and centipede dicranium.

2 Agricultural field (bordering a mixed forest in the vicinity of the Chenki agrobiostation) is located 150 meters from the Sozh River and borders a mixed forest. Grass stand aspect: grayish green. Inflorescences of dominants give a grayish tone: narrow-leaved bluegrass, red fescue. Projective coverage 60–65%. Veronica spikelet, Borbash clove, horned lamb, plowed clover, silver cinquefoil and others are found singly. Soil coverage is 100%.

3 Anthropogenic site (near the summer village in the vicinity of the Chenki agrobiostation) - the area is the outskirts of the summer village, in connection with which, the territory feels a large anthropogenic load, expressed in trampling, water erosion of soils, piles of construction and household waste.

The calculation of the number of mouse-like rodents was carried out by catching special traps. Hero-type traps (crushers, crackers) are used as fishing gear. Slices of brown bread fried in vegetable oil served as standard bait. Traps were exposed in lines of 25 pieces each, at a distance of 5 m from each other. Checking the lines was carried out early in the morning. Catching was carried out for four days (regardless of the results of the catches). Thus, one accounting line is equivalent to 100 traps per day, which is the main quantitative indicator for this type of accounting.

To determine the species of captured mouse rodents without preparation, determinants were used to allow this to be done. [11, 15-17].

During the study, the parameters of biological diversity [19] of micromammal

communities in the studied biotopes were studied:

Community Information Diversity (Shannon Index):

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

Where n_i – number of individuals i ; N – total number of individuals of all species in the community.

Dominance Concentration Index (Simpson Index):

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

Where n_i – number of individuals i ; N – total number of individuals of all species in the community.

The uniformity of species in the community (Pielu index):

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

Where H' – Shannon index, S – number of species in the community.

The coefficient of faunistic similarity of communities (Jacquard coefficient):

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

Where A – number of species in the 1st community, B – number of species in the 2nd community, C – the number of species common to both communities.

Studies were conducted on the three biotopes indicated in the summer during 2013. During the research period, 120 trap days were worked out.

Table 1 presents the species composition, relative abundance, and diversity parameters of micromammal communities in 2013 according to the biotopes on which the studies were carried out. In total for this period of research 42 individuals of mouse-like rodents were captured. The captured animals belonged to the following four species: the bank vole (*Clethrionomys glareolus*), the striped field mouse (*Apodemus agrarius*), the house mouse (*Mus musculus*), the Ural field mouse (*Apodemus uralensis*).

Table 1. Parameters of biological diversity of mouse-rodent communities in 2013 (percent)

Species	Stacionár		
	Mixed forest	C/x поле	Anthropogenic area
the bank vole (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	76,5	25,0	0

the striped field mouse (<i>Apodemus agrarius</i>)	0	75,0	10,0
the house mouse (<i>Apodemus uralensis</i>)	23,5	0	0
the Ural field mouse (<i>Mus musculus</i>)	0	0	90,0
Total individuals, pcs.	17	12	13
Total species, pcs.	2	2	2
Information Diversity, N', rel. units	0,088	0,090	0,032
Piel uniformity, e, rel. units	0,030	0,036	0,013
The Simpson Index, D, Rel. units	0,580	0,520	0,850

The most common during the research was the species of the bank vole (*Clethrionomys glareolus*) - a widespread and numerous species of voles in Belarus, although it is an indigenous forest species, it also easily develops territories bearing anthropogenic pressure. So in 2013, 42 micromammals were caught, of which the red-headed forest vole accounted for 38% of the total number of caught individuals.

The presence of a forest vole on the biotope of the agricultural field is explained by the ecotone of this station with mixed forest. This site does not differ in great species diversity, since all the caught individuals belong to two species - the the bank vole (25%) and the field mouse (75%). In this biotope, the number of animals caught is the lowest, since there are no natural and artificial shelters in the territory, as well as a weak food supply, especially in early summer. And the captured species - the the bank vole and the field mouse - may well be found on other biotopes bordering their main habitat, since it has long been noticed that animals prefer to live on the borders of various

stations.

In the biotope, an anthropogenic site located near the summer cottage in the vicinity of the Chenki agrobiostation showed a synanthropic species - a house mouse (90%), accompanying human habitation, and also a field mouse (10%).

The obtained indicators of informational diversity (up to 0.09) indicate a low species diversity of the mouse-like rodent communities in the studied stations. Low species evenness indices (up to 0.036) indicate a sufficient degree of formation of micromammal communities in the studied biotopes. High concentration indices of dominance (up to 0.85) indicate a small number of dominant species, which is a consequence of the dominance of the the bank vole in the examined hospitals.

Morphometric measurements were taken from all captured individuals. Table 2 shows the average values of the morphometric parameters of captured mouse rodents.

Table 2. The average values of the morphometric parameters of mouse rodents for 2013 (in millimeters)

Species	Body length $\bar{x} \pm m\bar{x}$	Tail length $\bar{x} \pm m\bar{x}$	Ear height $\bar{x} \pm m\bar{x}$	Rear foot length $\bar{x} \pm m\bar{x}$
---------	---------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--

the bank vole (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	92,1±4,75	42,2±3,50	5,06±0,27	15±0,60
the striped field mouse (<i>Apodemus agrarius</i>)	83±4,35	74,5±3,20	4,25±0,32	13±0,80
the house mouse (<i>Apodemus uralensis</i>)	91±2,60	42±4,10	4,4±0,27	13,2±0,50
the Ural field mouse (<i>Mus musculus</i>)	87,2±3,50	73,1±3,08	12,5±0,78	12,6±1,21

As can be seen from the data presented in table 2, the main morphometric indices of captured micromammals correspond to published data, which may indirectly indicate the stability of mouse rodent populations in the studied stations.

Using the coefficient of species similarity of communities (Jacquard coefficient), it is possible to determine how much the communities of mouse-like rodents from different biotopes are similar in terms of species composition (table 3).

Table 3. Species similarity of mouse-like rodent communities from different biotopes for 2013, rel. units

Biotopes	Mixed forest	Agricultural field	Anthropogenic area
Mixed forest		0,36	0
Agricultural field	0,36		0,42
Anthropogenic area	0	0,42	

As can be seen from the data given in table 3, the greatest similarity in the species composition of mouse rodents is observed between the biotopes of the agricultural field and the anthropogenic area in the vicinity of the Chenki agrobiostation (0.42 rel. Units). This is explained by the similar environmental conditions in these hospitals: a wide variety of shelters of natural and artificial origin, the presence of feed of natural and anthropogenic origin (in the field these are seeds, fruits, plant phytomass, and food waste on the territory along the dachas). There is a low similarity between the biotope of the mixed forest and other biotopes - from 0 to 0.36 rel. units

Research continued on these three biotopes and in the summer during 2014. During the research period, 786 trap days were worked out. Table 4 shows the species composition and the relative abundance of micromammals in the biotopes on which the studies were carried out. The captured mouse rodents were classified according to a systematic position into five species: the bank vole (*Clethrionomys glareolus*), the striped field mouse (*Apodemus agrarius*), the house mouse (*Mus musculus*), the yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis*), and the common vole (*Microtus arval*). The most widespread species during the study was the species of the bank vole (*Clethrionomys glareolus*). So in 2014, 60 micromammals were caught, of which the the bank vole makes up 51.7% of the total number of caught individuals.

The results obtained indicate that the most widespread and dominant species in the studied stations is the the bank vole . This can be explained by the fact that the living conditions in the forests of this type are optimal for the bank vole. In natural forest biogeocenoses, the main diet of rodents consists of seeds of trees or shrubs, lush herbaceous vegetation, bark and roots, berries and mushrooms. The food spectra of the background species overlap to some extent, in particular, this applies to forest mice and red voles. Red vole as a consumer of seeds of conifers and herbaceous plants is the main competitor of mice in forest biocenoses. The green parts of plants, fruits and bark are used in food to a greater extent voles than other rodents. Based on this, an increase in the number of the bank vole s may eventually bring damage to the state of forest stands in the study area.

Table 4. Parameters of the biological diversity of the communities of mouse rodents in 2014 (in percent)

Вид	Stacionár		
	Mixed forest	Agricultural field	Anthropogenic area
the bank vole (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	83,8	31,3	0
the striped field mouse (<i>Apodemus agrarius</i>)	0	50,0	0
the yellow-necked mouse (<i>Apodemus flavicollis</i>)	16,2	0	0
the house mouse (<i>Mus musculus</i>)	0	0	30,8
The common vole (<i>Microtus arvalis</i>)	0	18,8	69,2
Total individuals, pcs.	31	16	13
Total species, pcs.	2	3	2
Information Diversity, N', rel. units	0,063	0,150	0,110
Piel uniformity, e, rel. units	0,018	0,054	0,042
The Simpson Index, D, Rel. units	0,691	0,250	0,473

This biotope is characterized by great species diversity, since all the caught individuals belong to three species - the bank vole (31.3%), field mouse (50.0%), and common vole (18.8%). Only 16 micromammals were caught on this biotope, since in the conditions of this station there are no natural and artificial shelters, as well as a relatively weak food supply. On the biotope of the anthropogenic area near the cottage village in the vicinity of the Chenki agrobiostation, a synanthropic species is found - a house mouse (30.8%), accompanying human habitation, as well as an ordinary vole (69.2%).

The obtained indicators of informational diversity (up to 0.150) indicate a low species

diversity of mouse-like rodent communities in the studied stations. Low species evenness indices (up to 0.054) indicate a sufficient degree of micromammaly community formation in the studied biotopes. High concentration indices of dominance (up to 0.691) indicate a small number of dominant species, which is a consequence of the dominance of the the bank vole in the studied stations.

As in 2013, morphometric measurements were taken from all captured individuals. Table 5 shows the average values of morphometric parameters taken from captured mouse-like rodents.

Table 5. Average values of morphometric parameters of mouse rodents for 2014 (in millimeters)

Вид	Body length $\bar{x} \pm m\bar{x}$	Tail length $\bar{x} \pm m\bar{x}$	Ear height $\bar{x} \pm m\bar{x}$	Rear foot length $\bar{x} \pm m\bar{x}$
The bank vole (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	87,5±4,75	39,3±3,50	6,02±0,27	15,5±0,60
The striped field mouse (<i>Apodemus agrarius</i>)	103,6±3,30	102,4±2,20	13±0,32	23,2±0,80
The yellow-necked mouse (<i>Apodemus flavicollis</i>)	84,25±2,60	47,3±4,10	5,6±0,27	14,8±0,50
The house mouse (<i>Mus musculus</i>)	81,7±3,50	68,3±3,08	7,25±0,78	12,75±1,30
The common vole (<i>Microtus arvalis</i>)	90,8±3,70	43,7±2,80	5,4±0,36	13,2±0,80

Based on our studies, we can draw the following conclusion: since all morphometric indicators correspond to published data, this may indirectly indicate the stability of mouse-like rodent populations in the studied stations.

Using the coefficient of species similarity of the communities (Jacquard coefficient), it was possible to determine how much the communities of mouse-like rodents from different biotopes are similar in terms of species composition. The calculated parameters are listed in table 6.

Table 6. Species similarity of mouse-like rodent communities from different biotopes in 2014, rel. units

Biotopes	Mixed forest	Agricultural field	Anthropogenic area
Mixed forest		0,22	0
Agricultural field	0,22		0,36
Anthropogenic area	0	0,36	

The greatest similarity in the species composition of mouse rodents is observed between the biotopes of the agricultural field and the anthropogenic area (0.36 rel. Units). This is due to the similar environmental conditions of these biotopes: a wide variety of

shelters of natural and artificial origin, as well as the availability of feed.

There is a low similarity between the biotopes of the mixed forest and the agricultural field - 0.22 rel. units. No common species were caught on the biotopes of the mixed forest and the anthropogenic area, therefore there are no similarities between these stations.

Thus, as a result of studies of mouse-like rodent communities in some areas of the Chenkovsky forestry, the following can be noted:

1 As a result of studies of mouse rodent communities for the period 2013-2014. 102 individuals belonging to 6 species were captured: the bank vole (*Clethrionomys glareolus*), common vole (*Microtus arvalis*), field mouse (*Apodemus agrarius*), house mouse (*Mus musculus*), forest mouse (*Apodemus uralensis*), yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis*).

2 Over the period of research in 2013, the dominant species was the bank vole, the abundance of which is 38% of the total number of caught individuals. Subdominants were field mouse - 23.8% and house mouse - 28.6% of the total number of caught specimens. Forest mouse with a share of only 9.6% was a reference species.

3 In 2014, the forest vole remained the dominant species, the abundance of which amounted to 51.7% of the total number of caught individuals. The field mouse and the

common vole with shares of 13.3% and 20%, respectively, were subdominant species, and the house mouse (6.6%) and the yellow-necked mouse (8.3%) were reference species.

4 The surveyed stations have a constant species composition with a small number of dominant species, which indicates the stability and sustainability of mouse-like rodent communities in the surveyed territories. The indicators of the species structure characterize the micromammal community of Chenkovsky forestry as a community with low species diversity and a sufficient degree of formation.

References

- 1 Ветеринарная энциклопедия / гл. ред. К.И. Скрябин. – М.: Советская энциклопедия, 1969. – 1190 с.
- 2 Карасева Е.В., Тоцигин 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.: Издательский центр «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 ауданының аумағында мекендейтін тышқан тәрізді кеміргіштер қауымдастығының құрылымы

Андатпа

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 жирен тоқалтістер санының үнемі өсуіне назар аударған жөн.

Түйінді сөздер: тышқан тәрізді кеміргіштер, түрлердің алуан түрлілігі,

морфометриялық көрсеткіштер, биологиялық алуан түрлілік параметрлері.

Структура сообществ мышевидных грызунов, обитающих на территории Гомельского района

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 микромамманий 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.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Жанна Арынтаевна Адамжанова, биология ғылымдарының кандидаты, профессор, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ, Қазақстан, e-mail: adamzhanova@mail.ru.

Айдана Нурлановна Камарова, техника ғылымдар магистрі, оқытушы, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ, Қазақстан, e-mail: aidana_19@inbox.ru.

Нурсултан Нурланович Кайниденов, техника ғылымдар магистрі, аға оқытушы, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ, Қазақстан, e-mail: n.kainidenov@gmail.com.

Венера Тарлыковна Тулеубекова, Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің кіші ғылыми қызметкері (БМҰТП).

Құрмет Кенжеғалиұлы Айтлесов, «6D060700-Биология» мамандығы бойынша докторант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-сұлтан қ., Қазақстан, e-mail: enuter@yandex.kz.

Қарлығаш Мұратқызы Аубакирова, биология ғылымдарының кандидаты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Биотехнология және микробиология» кафедрасының доценті, Нұр-сұлтан қ., Қазақстан, e-mail: aubakirova_km@enu.kz.

Салтанат Көбейқызы Наекова, биология ғылымдарының магистрі, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Биотехнология және микробиология» кафедрасының оқытушысы, Нұр-сұлтан қ., Қазақстан, e-mail: n.saltan@mail.ru.

Зерекбай Әлікұлұлы Әлікұлов, биология ғылымдарының кандидаты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Биотехнология және микробиология» кафедрасының профессоры, Нұр-сұлтан қ., Қазақстан, e-mail: zer-kaz@mail.ru.

Шакенева Динара Қабдын-Қаирқызы, аға оқытушы, жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, Витантас Мағнус университет докторанты, Каунас қаласы, Литва, e-mail: shakeneva.dinara@mail.ru.

Жумадилов Болат Зұлхарнайұлы, биология ғылымдарының кандидаты, жаратылыстану факультетінің деканы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: zhumadilov_bulat@mail.ru ескерту.

Жұмабекова Бибігүл Қабылбекқызы, биология ғылымдарының докторы, "Алтын Батыр Сотрапу" ЖШС, Павлодар, Қазақстан

Жұмабекова Калия Айтжанқызы, биология ғылымдарының кандидаты, "Алтын Батыр Сотрапу" ЖШС, Павлодар, Қазақстан

Однокурцев Валерий Алексеевич. Биология ғылымдарының кандидаты. Аға ғылыми қызметкер. РФА СО криолитозонның биологиялық мәселелер институты. Якутск қ., Ресей, Якутск қ., e-mail - odnokurtsev@ibpc.usn.ru

Гульнара Джаксыбаева, техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ, Қазақстан.

Арайлым Ермекқызы Үсенова, Инновациялық Еуразия университетінің 2-курс магистранты, Павлодар қ., Қазақстан.

Ұлан Назымбекұлы Тілеубек, техника ғылымдарының магистрі, оқытушы, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ, Қазақстан.

Потапов Дмитрий Викторович, Зоология, физиология және генетика кафедрасының аға оқытушысы, Франциск Скорина атындағы Гомель мемлекеттік университеті, e-mail: potarov@gsu.by, Гомель қ., Беларусь

Андрей Владимирович Гулаков, биология ғылымдарының кандидаты, Зоология, физиология және генетика кафедрасының доценті, Франциск Скорина атындағы Гомель мемлекеттік университеті, e-mail: gulakov@gsu.by, Гомель қ., Беларусь

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Адамжанова Жанна Арынтаевна, кандидат биологических наук, профессор Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: adamzhanova@mail.ru.

Камарова Айдана Нурлановна, магистр технических наук, преподаватель Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: aidana_19@inbox.ru.

Кайниденов Нурсултан Нурланович, магистр технических наук, старший преподаватель Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: n.kainidenov@gmail.com.

Тулеубекова Венера Тарлыковна, младший научный сотрудник Баянаульского государственного национального природного парка (БГНПП).

Айтлесов Курмет Кенжегалиевич, докторант специальности «6D060700 – Биология», Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан, e-mail: enuter@yandex.kz.

Наекова Салтанат Кубеевна, магистр биологических наук, преподаватель кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан, e-mail: n.saltan@mail.ru.

Аликулов Зерекбай Аликулович, кандидат биологических наук, профессор кафедры биотехнология и микробиология, Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан.

Аубакирова Карлыгаиш Муратовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан, e-mail: aubakirova_km@enu.kz.

Шакенева Динара Кабдын-Каировна, старший преподаватель кафедры общей биологии, Павлодарский государственный педагогический университета, г. Павлодар, Казахстан, докторант университета Витаутас Магнус, г. Каунас, Литва, e-mail: shakeneva.dinara@mail.ru.

Жумадилов Булат Зулхарнаевич, кандидат биологических наук, декан факультета естествознания, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: zhumadilov_bulat@mail.ru.

Жумабекова Бибигуль Кабылбековна, доктор биологических наук, ТОО «Алтын Батыр Сотрапу», Павлодар, Казахстан

Жумабекова Калия Айтжановна, кандидат биологических наук, ТОО «Алтын Батыр Сотрапу», Павлодар, Казахстан

Однокурцев Валерий Алексеевич, Кандидат биологических наук, Старший научный сотрудник, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН. г. Якутск, Россия, г. Якутск, e-mail - odnokurtsev@ibpc.ysn.ru

Джаксыбаева Гульнара Григорьевна, магистр технических наук, ст. преподаватель, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар, Казахстан.

Усенова Арайлым Ермаковна, магистрант 2 курса ТОО «Инновационный Евразийский университет», г. Павлодар, Казахстан.

Тылеубек Ұлан Назымбекұлы, магистр технических наук, преподаватель, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар, Казахстан.

Потапов Дмитрий Викторович, старший преподаватель кафедры зоологии, физиологии и генетики, биологический факультет, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, e-mail: rotarov@gsu.by, г. Гомель, Беларусь.

Андрей Владимирович Гулаков, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии, физиологии и генетики, «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», e-mail: gulakov@gsu.by, г. Гомель, Беларусь

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Zhanna Aryntaevna Adamzhanova, candidate of biological sciences, professor, Pavlodar state university named after S. Toraigyrov, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: adamzhanova@mail.ru.

Aidana Nurlanovna Kamarova, master of engineering, lecturer, Pavlodar state university named after S. Toraigyrov, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: aidana_19@inbox.ru.

Nursultan Nurlanovich Kainidenov, master of engineering, senior lecturer, Pavlodar state university named after S. Toraigyrov, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: n.kainidenov@gmail.com.

Venera Tarlykovna Tuleubekova, junior researcher at Bayanaul state national natural park (BGNPP).

Kurmet Kenzhegalievich Aitlessov, doctoral student of specialty «6D060700-Biology», L.N. Gumilyov Eurasian national university, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: enuter@yandex.kz.

Karlygash Muratovna Aubakirova, candidate of biological sciences, associate professor of the department of biotechnology and microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian national university, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: aubakirova_km@enu.kz.

Saltanat Kubeevna Naekova, master of biological sciences, lecturer of the department of biotechnology and microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian national university, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: n.saltan@mail.ru.

Zerekbay Alikulovich Alikulov, candidate of biological sciences, professor of the department of biotechnology and microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian national university, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: zer-kaz@mail.ru.

Shakeneva Dinara Kabdyn-Kairovna, senior lecturer, department of general biology, Pavlodar state pedagogical university, Pavlodar, Kazakhstan, PhD student, Vytautas Magnus university, Kaunas, Lithuania, e-mail: shakeneva.dinara@mail.ru.

Zhumadilov Bulat Zulkharnayevich, candidate of biological sciences, dean of the faculty of natural sciences, Pavlodar state pedagogical university, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: zhumadilov_bulat@mail.ru.

Zhumabekova Bibigul Kabyzbekovna, doctor of biological sciences, Altyn Batyr Company LLP, Pavlodar, Kazakhstan

Zhumabekova Kaliya Aytzhanovna, candidate of biological sciences, Altyn Batyr Company LLP, Pavlodar, Kazakhstan

Odnokurtsev V.A. – Ph.D., researcher, institute for biological problems of cryolithozone, Russian academy for science, Yakutsk, Russia, e-mail - odnokurtsev@ibpc.ysn.ru

Gulnara Grigoryevna Jaksybayeva, magistr of technical sciences, senior lecturer, Pavlodar state university named after S. Toraigyrov, Pavlodar, Kazakhstan.

Arailym Ermekovna Usenova, 2nd year master's degree student, Innovative Eurasian university, Pavlodar, Kazakhstan.

Ulan Nazymbekuly Tileubek, magistr of technical sciences, lecturer, Pavlodar state university named after S. Toraigyrov, Pavlodar, Kazakhstan.

Potapov Dmitry Viktorovich the senior teacher of chair of zoology, physiology and genetics, Establishment of education «Gomel state university named after Francisk Skorina», e-mail: potapov@gsu.by, Gomel, Belarus.

Andrey Vladimirovich 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», e-mail: gulakov@gsu.by, Gomel, Belarus.

**«ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ» ЖУРНАЛЫНЫҢ
АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕР**

«Қазақстанның биологиялық ғылымдары» журналы – биологиялық және экологиялық мәселелерді, сондай-ақ қоршаған ортаны қорғау және биологиялық білім беру мәселелерін қамтитын ғылыми басылым. Журнал келесі бөлімдерден тұрады: адам анатомиясы және физиологиясы, биологиялық білім, биотехнология, ботаника, генетика және молекулалық биология, зоология, микробиология және вирусология, палеонтология, паразитология, цитология және гистология, экология.

Журнал жылына 4 рет шығады. Редакциялық алқаның мүшелері Қазақстанның, жақын және алыс шетелдердің белгілі ғалымдары болып табылады.

Журналға жариялау үшін берілетін мақалалар қатаң түрде келесі тармақтарға сәйкес ресімделуі тиіс:

- Мақала қазақ, орыс немесе ағылшын тілдерінде ұсынылған.
- Зерттеу саласы «Қазақстанның биологиялық ғылымдары» журналына сәйкес болуы керек.
- Журнал басқа басылымдарда жарияланған мақалаларды жарияламайды.
- Журналға аңдатпаларды, қолданылған әдебиеттер тізбектерді, кестелерді, суреттерді қоса алғанда, жалпы көлемі 7 беттен кем емес және 15 беттен аспайтын мақалалар қабылданады. Мақала мәтіні «Windows үшін Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010)» мәтіндік редакторында (кегль – 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), бір жоларалық интервалымен, беттің барлық жағынан 2 см. орындалуы тиіс.
- Ғылыми дәрежесі жоқ авторлар үшін мақалаға ғылым докторы немесе кандидатының рецензиясымен бірге жіберілуі тиіс.

Мақала қамтуы тиіс:

1. Мақала орналастырылатын **бөлімнің атауы;**
2. **ҒТАХР** (ғылыми-техникалық ақпараттың халықаралық рубрикаторы);
3. Мақаланың қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде **атауы:** 12 сөзден артық емес, кегль – 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), қалың шрифтпен, абзац центрленген (үлгіні қараңыз);
4. **Автор(-лар) дың аты-жөні мен тегі** қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде: кегль-12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), қалың шрифтпен, абзац орталықтанған (үлгіні қараңыз);
5. Автордың (-лардың) жұмыс (оқу) орнының **аффилиациясы** (регалий мен лауазымын көрсетпей), қала, ел: кегль – 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), қалың шрифтпен емес, абзац центрленген (үлгіні қараңыз);
6. **Аңдатпа** – ғылыми мақаланың мақсаты, мазмұны, түрі, формасы және басқа ерекшеліктері тұрғысынан қысқаша сипаттамасы. Аңдатпа зерттеу туралы негізгі ақпаратты қамтитын сөйлемнен басталады, содан кейін жұмыстың қысқаша егжей-тегжейі, мақсаттары мен әдістері (егер мақала әдістерге немесе техникаға бағытталған жағдайда) және түйіндерді. Соңғы сөйлемде оқырмандарды түсіну үшін қол жетімді болатын қорытынды жазу керек. Аңдатпа қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде: кегль – 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), бір жоларалық интервалымен, курсивпен, қалың шрифтпен емес, азат жол 1 см (үлгіні қараңыз);
7. **Түйінді сөздер** – объектінің, ғылыми саланың және зерттеу әдістерінің терминдеріндегі мәтіннің мазмұнын көрсететін сөздер жиынтығы. Ұсынылған түйінді сөздер саны 5-6, кілт сөз тіркесі ішіндегі сөздер саны 3-тен артық емес. Мақалада ең маңызды түйінді сөз тізімде бірінші болуы тиіс, яғни маңызылық деңгейі жоғары тәртібімен. Түйінді сөздер қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде ресімделеді: кегль –

12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), майсыз шрифтпен, азат жол 1 см (үлгіні қараңыз);

8. **Мақаланың негізгі мәтін** бөлімдері келесі реттілігімен жазылады:

- кіріспе (ғылыми проблеманың немесе міндеттің өзектілігі мен мақсаттылығы, ғылыми маңыздылығы және т.б. нақты белгіленген);
- зерттелген жұмыста пайдаланылған материалдар мен әдістер;
- негізгі бөлігі (ақпаратты талдау және синтездеу арқылы зерттелетін проблемаларды шешу жолдарын табуды талап етіледі. Сондай-ақ ықтимал нәтижелер мен олардың шынайылығын негіздеу қажет. Мақалада ғылымның (практиканың) аса маңызды және перспективті бағыттары және оның жекелеген түрлері, құбылыстары мен оқиғалар дамытуын талдап, салыстырып, айқындау тиіс);
- қорытынды бөлімде автор (авторлар) түйіндер, қорытындылар, ұсыныстар жасап, одан әрі зерттеулердің мүмкін бағыттарын көрсету қажет).

Ғылыми мақала проблемалық сипатқа ие болуы, ғылыми (практикалық) білімді дамытуға ғалымдардың әртүрлі көзқарастарын көрсетуі, қорытынды, жалпылама, жиынтық мәліметтерді қамтуы тиіс. Басқа дереккөздерден алынған кез келген материалдарға сілтемемен тиісті түрде ресімделуі қажет, ал автор сілтеме жасаған дереккөздің атауы қолданылған әдебиеттер тізбегінде көрсетілуі тиіс. Мақала ғылыми стильде жазылуы керек. Техникалық терминдерге, қысқартуларға және инициалдарға анықтама беру керек. Мақала мәтінін рәсімдеу: кегль - 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс және ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), бір жоларалық интервал (үлгіні қараңыз);

9. **Қолданылған әдебиеттер тізбегі** (қолжазбаларға сілтемелер мен ескертулер толассыз нөмірлеу арқылы белгіленеді және төртбұрышты жақшаға алынады) жаңа деректерден тұруы тиіс. Қолданылған әдебиеттер тізбегі ГОСТ 7.1-2003 «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Жалпы талаптар мен құрастыру ережелері»);

10. «Windows үшін Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010)» жеке бетінде **авторлар туралы мәліметтер** көрсетіледі:

- Толық аты-жөні, ғылыми дәрежесі және ғылыми атағы, жұмыс орны («Авторлар туралы мәліметтер» бөлімінде жариялау үшін) қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде, e-mail;
- көше, үй, пәтерлер, қала индексі, қала, облыс, ел), ұялы телефон нөмірі (редакцияның авторлармен байланысы үшін, жарияланбайды) қазақ немесе орыс тілдерінде;

11. **Иллюстрациялар**, суреттер тізімі және оларға сурет астындағы жазулар мақала мәтінінде TIF немесе JPG форматында «Сурет», «Сурет 2», «Сурет 3» және т.б. сурет атауымен 300 dpi-ден кем емес ажыратымдылығы бар беріледі. Математикалық формулалар Microsoft Equation редакторында терілуі тиіс (әрбір формула – бір объект).

Материалдардың электрондық нұсқасын электрондық поштада қабылданады: bpk_pspu@mail.ru немесе мына мекен-жай бойынша: Қазақстан Республикасы, 140002, Павлодар қ., Мира к-сі, 60, КЕАҚ «Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті», биоценология және экологиялық зерттеулер ғылыми орталығы, тел. 8 (7182) 552798 (ішкі 263), 113 кабинет.

Жариялау құны – 7000 теңге (жеті мың теңге).

Біздің реквизиттер:

КЕАҚ «Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті»

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

«Forte bank» АҚ

Кроме того, при исследовании на эктопаразиты обнаружен клещ *Menopon gallinae*. В результате исследования кала птицы методом фюллеборна у домашних гусей было обнаружено яйцо *Amidostomum anseris*. Из утиных фекалий выявлены эймерии. В связи с этим были разработаны и проведены профилактические мероприятия. Против гельминтозов необходимо ежемесячно менять пастбища. Для профилактики гельминтозов дегельминтизацию следует проводить зимой, до наступления времени яйцеклетки птицы. Птицу следует очищать от гельминтов на весну. Птичий двор должен содержать в чистоте, ежемесячно продукты ухода за птицей кипятить горячей водой. Необходимо своевременно вывозить навоз в птичниках. Для того, чтобы домашние птицы не были поражены многочисленными болезнями, их необходимо содержать вдали от диких птиц.

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

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

Summary

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

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

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР БӨЛІМІН РЕСІМДЕУ ҮЛГІСІ

Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қаласы, Қазақстан.

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

Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан.

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

Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural Science, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan.

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

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

Журнал «Биологические науки Казахстана» – научное издание, освещающее биологические и экологические вопросы, а также проблемы охраны окружающей среды и биологического образования. Журнал включает следующие разделы: анатомия и физиология человека, биологическое образование, биотехнология, ботаника, генетика и молекулярная биология, зоология, микробиология и вирусология, палеонтология, паразитология, цитология и гистология, экология.

Журнал выходит 4 раза в год. Членами редакционной коллегии являются известные ученые Казахстана, ближнего и дальнего зарубежья.

Статьи, подаваемые для публикации в журнале, должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими пунктам:

- Статья предоставляется на казахском, русском или английском языках.
- Область исследования должна соответствовать тематической направленности журнала «Биологические науки Казахстана».
- Журнал не публикует статьи, которые публиковались в других изданиях.
- В журнал принимаются статьи с общим объёмом, включая аннотации, список использованных источников, таблицы, рисунки, не менее 7 и не более 15 страниц. Текст статьи должен быть выполнен в текстовом редакторе «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для Windows» (кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), с одинарным междустрочным интервалом, с полями 2 см со всех сторон страницы.
- Статья должна сопровождаться рецензией доктора или кандидата наук для авторов, не имеющих ученой степени.

Статья должна содержать:

1. **Название раздела**, в который помещается статья;
2. **МРНТИ** (Международный рубрикатор научно-технической информации);
3. **Название статьи** на казахском, русском и английском языках (не более 12 слов, кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), жирным шрифтом, абзац центrovанный, см. образец);
4. **Инициалы и фамилия (-и) автора (-ов)** на казахском, русском и английском языках: кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), жирным шрифтом, абзац центrovанный (см. образец);
5. **Аффилиация** с местом работы (учёбы) автора (-ов) (без указаний регалий и должности), город, страна: кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), нежирным шрифтом, абзац центrovанный (см. образец);
6. **Аннотация** – краткая характеристика научной статьи с точки зрения ее назначения, содержания, вида, формы и других особенностей. Аннотация начинается с предложения, которое содержит главную информацию об исследовании, а затем краткие подробности работы, цели и методы (в случае, если статья ориентирована на методы или технику) и выводы. В последнем предложении следует написать заключение, которое должно быть доступным для понимания читателей. Аннотация должна содержать не менее 100 и не более 150 слов, на казахском, русском и английском языках (кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), с одинарным междустрочным интервалом, курсивом, нежирным шрифтом, абзацный отступ 1 см, см. образец);

7. **Ключевые слова** – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования. Рекомендованное количество ключевых слов 5-6, количество слов внутри ключевой фразы – не более 3. Задаются в порядке значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке. Ключевые слова оформляются на казахском, русском и английском языках: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), нежирным шрифтом, абзацный отступ 1 см (см. образец);
8. **Основной текст статьи** излагается в определенной последовательности его частей:
- введение (четко обозначены актуальность и целесообразность разработки научной проблемы или задачи, научная значимость, и т.д.);
 - материалы и методы, использованные в исследованной работе;
 - основная часть (путем анализа и синтеза информации требуется раскрыть исследуемые проблемы, пути их решения. Также нужно обосновать возможные результаты и их достоверность. В статье должны быть проанализированы, сопоставлены и выявлены наиболее важные и перспективные направления развития науки (практики), ее отдельных видов деятельности, явлений и событий);
 - выводы (в заключительной части автору нужно подвести итог, сформулировать выводы, рекомендации, указать возможные направления дальнейших исследований).
- Научная статья должна носить проблемный характер, демонстрировать различные взгляды ученых на развитие научных (практических) знаний, содержать выводы, обобщения, сводные данные. Любые заимствования материалов из других источников должны быть должным образом оформлены ссылкой, а название источника, на который ссылается автор, должен быть указан в списке использованных источников. Статья должна быть написана в научном стиле. Техническим терминам, сокращениям и инициалам следует дать определение. Оформление текста статьи: кегль - 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского и английского языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), одинарный междустрочный интервал (см. образец);
9. **Список использованных источников** (ссылки и примечания в рукописи обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки) должна включать новые источники. Список использованных источников должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» (см. образец);
10. На отдельной странице «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для Windows» приводятся **сведения об авторах**:
- Ф.И.О. полностью, ученая степень и ученое звание, место работы (для публикации в разделе «Сведения об авторах») на казахском, русском и английском языках, e-mail;
 - полные почтовые адреса (улица, дом, квартиры, индекс города, город, область, страна), номер сотового телефона (для связи редакции с авторами, не публикуются) на казахском или русском языках;
11. **Иллюстрации**, перечень рисунков и подрисуночные надписи к ним представляются в тексте статьи в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi с названием изображения «Рисунок 1», «Рисунок 2», «Рисунок 3» и т.д. Математические формулы должны быть набраны в редакторе Microsoft Equation (каждая формула – один объект).

Электронный вариант материалов принимается по электронному адресу - **bnk_pspu@mail.ru** или по адресу – Республика Казахстан, 140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60, НАО «Павлодарский государственный педагогический университет», Научный центр биоценологии и экологических исследований, тел. 8 (7182) 552798 (вн. 263), 113 кабинет.

Стоимость публикации – 7000 тенге (семь тысяч тенге).

Наши реквизиты:

НАО «Павлодарский государственный педагогический университет»

г. Павлодар, ул. Мира, 60, индекс 140002

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

АО «ForteBank»

ОКПО 40200973

БИК IRTYKZKA

Кбе 16

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

ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

МРНТИ: 34.29.01

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

Б.Е. Каримова, А.С. Рамазанова

Павлодарский государственный педагогический университет, Павлодар, Казахстан

Аннотация

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

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

Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст
Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст
Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст
Текст Текст Текст.

Список использованных источников

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

Өндірісте жұмыс істейтін адамдардың құрғақ көз синдромының дамуына ортаның медициналық-экологиялық факторының әсері (Павлодар облысы бойынша)

Аңдапта

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

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

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

Summary

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

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

ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ РАЗДЕЛА СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қаласы, Қазақстан.

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

Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан.

Рамазанова Асель Сапаровна, магистр педагогических наук, преподаватель, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Республика

Казахстан, e-mail: asselka18@mail.ru.

Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural Science, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan.

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

GUIDELINES FOR THE AUTHORS OF THE JOURNAL "BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN"

The journal "Biological Sciences of Kazakhstan" is a scientific publication covering biological and environmental issues, as well as problems of environmental protection and biological education. The journal includes the following sections: human anatomy and physiology, biological education, biotechnology, botany, genetics and molecular biology, zoology, microbiology and virology, paleontology, parasitology, cytology and histology, ecology.

The journal is published 4 times a year. Members of the editorial board are well-known scientists of Kazakhstan, near and far abroad.

Articles submitted for publication in the journal must be formatted in strict accordance with the following points:

- The article is provided in Kazakh, Russian or English.
- The research area should correspond to the thematic focus of the journal “Biological Sciences of Kazakhstan”.
- The journal does not publish articles that have been published in other publications.
- Articles with a total volume, including annotations, references, tables, figures, not less than 7 and not more than 15 pages, are accepted into the journal. The text of the article should be executed in the text editor "Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) for Windows" (size – 12 points, headset – Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh language), with a single line spacing, with margins of 2 cm on all sides of the page.
- The article must be accompanied by a review of a doctor or candidate of science for authors who do not have a scientific degree.

The article should contain:

The name of the section in which the article is placed;

1. **IRSTI** (International Rubricator for scientific and Technical Information);
2. **Article title** in Kazakh, Russian and English: no more than 12 words, size – 12 points, headset – Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh), in bold, centered paragraph (see sample);
3. **Initials and surname (s) of the author (s)** in Kazakh, Russian and English: size – 12 points, headset – Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh), in bold, centered paragraph (see sample);
4. **Affiliation** with the place of work (study) of the author (s) (without indication of regalia and position), city, country: size – 12 points, headset – Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh), in bold, centered paragraph (see sample);
5. **Summary** is a brief description of a scientific article in terms of its purpose, content, type, form and other features. The abstract begins with a sentence that contains the main information about the study, and then brief details of the work, goals and methods (if the article is focused on methods or techniques) and conclusions. The final sentence should write a conclusion that should be accessible to readers. The abstract should contain at least 100 and no more than 150 words, in Kazakh, Russian and English (size – 12 points, headset – Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh), in italics, bold, indent 1 cm, see sample);
6. **Key words** – a set of words that reflect the content of the text in terms of the object, the scientific industry and research methods. The recommended number of keywords is 5-6, the number of words inside the keyword phrase is no more than 3. They are set in order of importance, i.e. the most important keyword of the article should be first on the list. Keywords are made out in Kazakh, Russian and English languages: size – 12 points, headset - Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh language), in capital letters, bold, indent 1 cm (see sample);

7. **The main text of the article** is stated in a certain sequence of its parts:

- introduction (the relevance and feasibility of developing a scientific problem or task, scientific significance, etc.) are clearly indicated;
- materials and methods used in the study;
- the main part (by analyzing and synthesizing information, it is required to reveal the problems under study, ways to solve them. Also, it is necessary to justify the possible results and their reliability. The article should analyze, compare and identify the most important and promising areas for the development of science (practice), its individual types activities, phenomena and events);
- conclusions (in the final part, the author needs to summarize, formulate conclusions, recommendations, indicate possible directions for further research).

A scientific article should be problematic in nature, demonstrate the different views of scientists on the development of scientific (practical) knowledge, contain conclusions, generalizations, and summary data. Any borrowing of materials from other sources should be properly drawn up by reference, and the name of the source to which the author refers should be indicated in the list of references. The article should be written in a scientific style. Technical terms, abbreviations and initials should be defined. Making the text of the article: size - 12 points, headset - Times New Roman (for Russian and English), KZ Times New Roman (for Kazakh), single line spacing (see sample);

8. **References** (references and notes in the manuscript are indicated by continuous numbering and are enclosed in square brackets) should include new sources. The list of references should be made in accordance with GOST 7.1-2003 "Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and drawing up rules" (see sample);

9. **The separate page** "Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) for Windows" provides information about the authors:

- Name full, academic degree and academic rank, place of work (for publication in the section "Information about the authors") in Kazakh, Russian and English;
- full postal addresses (street, house, apartments, city index, city, region, country), cell phone number (for the editorial office to contact the authors, are not published) in Kazakh or Russian, e-mail;

10. **Illustrations**, a list of figures and captions for them are presented in the text of the article in TIF or JPG format with a resolution of at least 300 dpi with the image name "Figure 1", "Figure 2", "Figure 3", etc. Mathematical formulas must be typed in the Microsoft Equation editor (each formula is one object).

The electronic version of the materials is accepted at the following email address - bnk_pspu@mail.ru or at the address – Republic of Kazakhstan, 140002, Pavlodar, Mira str., 60, NPJSC "Pavlodar State Pedagogical University", Scientific center of biocenology and environmental research, tel. 8 (7182) 552798 (ext. 263), 113 office.

The cost of publication is 7000 tenge (seven thousand tenge).

Our requisites:

Pavlodar State Pedagogical University

Pavlodar, st. Mira, 60, index 140002

BIN 040340005741

IIK KZ609650000061536309

AO "Fortebank"

OKPO 40200973

BIK IRTYKZKA

KBE 16

Please indicate in the receipt: for publication in the journal "Biological Sciences of Kazakhstan".

практикалық қолдану мәселелері қарастырылды. Павлодар қаласының аумағында өсетін *Ulmus pumila*, *Populus pyramidalis* және *Betula pendula* өкілдерінің жапырақтары құрамының ерекшеліктері талданды. Зерттелетін ағаш өсімдіктерінің толық қалыптасқан жапырақтарында заттарға химиялық талдау жүргізілді. Жапырақтардың элементтік құрамын қалыптастырудың түрлік ерекшеліктері анықталды. Үлгілерде элементтерді жинақтау тәртібі белгіленген.

Түйінді сөздер: жапырақ, элементтік құрам, энергодисперсиялық микроанализ.

Изучение элементного состава листьев древесных растений для оценки состояния окружающей среды г. Павлодар

Аннотация

Рассмотрены вопросы практического применения рентген-флуоресцентного энергодисперсионного метода для изучения элементного состава листьев с целью оценки загрязнения окружающей среды вредными веществами. Проанализированы особенности состава листьев представителей *Ulmus pumila*, *Populus pyramidalis* и *Betula pendula*, произрастающих на территории г. Павлодар. В полностью сформированных листьях изучаемых древесных растений проведен химический анализ веществ. Выявлены видовые особенности формирования элементного состава листьев. Установлен порядок накопления элементов в образцах. Рассмотрены вопросы практического применения рентген-флуоресцентного энергодисперсионного метода для изучения элементного состава листьев с целью оценки загрязнения окружающей среды вредными веществами. Проанализированы особенности состава листьев представителей *Ulmus pumila*, *Populus pyramidalis* и *Betula pendula*, произрастающих на территории г. Павлодар. В полностью сформированных листьях изучаемых древесных растений проведен химический анализ веществ. Выявлены видовые особенности формирования элементного состава листьев. Установлен порядок накопления элементов в образцах.

Ключевые слова: лист, элементный состав, энергодисперсионный микроанализ.

SAMPLE FOR THE AUTHORS INFORMATION SECTION

Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қаласы, Қазақстан.

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

Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан.

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

Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural Science, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan.

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

РГП на ПХВ «Павлодарский государственный педагогический университет» МОН РК

БИН 040340005741

ИИК №KZ609650000061536309

АО ForteBank («Альянс Банк»)

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973

КБЕ 16

Компьютерде беттеген: Г. Карасартова

Теруге 16.12.2019 ж. жіберілді. Басуға 30.12.2019 ж. қол қойылды.

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

Көлемі 3.9 шартты б.т. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Тапсырыс №1256

Компьютерная верстка: Г. Карасартова

Сдано в набор 16.12.2019 г. Подписано в печать 30.12.2019 г.

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

Объем 3.9 уч.-изд. л. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Заказ №1256

Редакционно-издательский отдел

Павлодарского государственного педагогического университета

140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60.

Тел. 8 (7182) 55-27-98.