

ISSN 1684-940X



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

2 2019

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет средства массовой информации

№9077-Ж

выдано Министерством культуры, информации Республики Казахстан

25 марта 2008 года

**Журнал издается 4 раза в год. Публикуются статьи естественно-научного направления
на каз., рус. и англ. языках.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

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

Ответственный секретарь

М.Ю. Клименко
(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, 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 института клеточной биологии и биотехнологии,
зав. лабораторией молекулярной генетики (ЕНУ им. Л.Н. Гумилева)
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы)

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

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

Ж.М. Мукатаева (д.б.н., профессор кафедры общей биологии и геномики
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева)

М.С. Панин, д.б.н., профессор, академик РАН
Государственный университет имени Шакарима, г. Семей)

И.Р. Рахимбаев, д.б.н., профессор
чл.-корр. НАН РК (Институт биологии и биотехнологии растений,
КН МОН РК, г. Алматы)

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

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

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

Технический секретарь

Г.С. Салменова

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.

Мнение авторов публикаций не всегда совпадает с мнением редакции.

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов.

Рукописи и дискеты не возвращаются.

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

© ПГПУ

МАЗМҰНЫ

ЗООЛОГИЯ

В.Т. Седалищев В.А. Однокурцев	<i>Якутиядағы үйсіз иттер мәселесі</i>	6
К.У. Базарбеков Н. Әжікен	<i>Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің омыртқалылар фаунасына антропогендік факторлардың әсері</i>	12
Н.Е. Тарасовская М.Т. Макашева	<i>Далалық жағдайда кіші омыртқалы жануардардың мүсіндер мен тұлыптарының жасауының жай әдістері</i>	17

МЕТОДОЛОГИЯ

К.У. Базарбеков А. Ардагелдіқызы	<i>Павлодар қаласының стихиялық қоқыс алқаптарын зерттеуде мектеп оқушыларын қатыстыру</i>	32
Д.А. Коструба Д.В. Пономарёв	<i>Даму биологиясы бағыты бойынша оқушылардың зерттеу қызметін ұйымдастырудың негізгі принциптері</i>	39
Н.Е. Тарасовская М.Ю. Клименко Ж.Р. Кабдолов	<i>Экологиялық тәрбие: табиғатқа пайдалы бизнес-жоспарлар</i>	45
Д.В. Пономарёв А.Т. Мамунова Ю.И. Олейник М.Э. Климкина	<i>Биология пәні бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды жасау тәжірибесі</i>	53

МИКРОБИОЛОГИЯ

С.М. Шайхин Г.К. Абитаева Л.Р. Сыздыкова Ж.Б. Текебаева А.К. Молдагулова И.К. Тыныбаева М. Ажибаева А.Д. Досова З.С. Сармурзина	<i>Ықтимал пробиотикалық белсенділігі бар сүт қышқылды бактериялары секреттейтін жасушадан тыс ақуыздарға сипаттама</i>	62
--	---	-----------

ЭКОЛОГИЯ

О.В. Вишнякова И.Н. Лаврентьева Л.Н. Болонцева Л.Л. Убугунов	<i>Байкал аймағының дала экожүйелерінің өнімділігіне климаттық факторлардың әсері</i>	76
Б.К. Жумабекова К.А. Жумабекова М.Ю. Клименко А.С. Каримова А.Б. Кокибай А.Ж. Күренбай	<i>Дәрілік өсімдіктердің шөптік шайдың құрамдас бөліктері</i>	84

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР		88
---------------------------------------	--	-----------

АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕР	<i>«Қазақстанның биологиялық ғылымдары» авторларына арналған ережелер</i>	107
---	---	------------

СОДЕРЖАНИЕ

ЗООЛОГИЯ

В.Т. Седалищев В.А. Однокурцев	<i>Проблема с бездомными собаками в Якутии</i>	6
К.У. Базарбеков Н.Әжікен	<i>Влияние антропогенных факторов на фауну позвоночных баянаульского государственного национального природного парка</i>	12
Н.Е.Тарасовская М.Т.Макашева	<i>Упрощенные методики изготовления мумий и тушек мелких позвоночных животных в полевых условиях и мумуфицирующие составы</i>	17

МЕТОДОЛОГИЯ

К.У. Базарбеков А. Ардагелдіқызы	<i>Участие школьных учеников в исследовании стихийных свалок участков города Павлодара</i>	32
Д.А. Коструба Д.В. Пономарёв	<i>Основные принципы организации исследовательской деятельности школьников по направлению - «Биология развития»</i>	39
Н.Е. Тарасовская М.Ю. Клименко Ж.Р. Кабдолов	<i>Экологическое воспитание: бизнес-планы с пользой для природы</i>	45
Д.В. Пономарёв А.Т. Мамунова Ю.И. Олейник М.Э. Климкина	<i>Опыт разработки виртуальных лабораторных работ по биологии</i>	53

ФИЗИОЛОГИЯ

С.М. Шайхин Г.К. Абитаева Л.Р. Сыздыкова Ж.Б. Текебаева А.К. Молдагулова И.К. Тыныбаева М. Ажибаева А.Д. Досова З.С. Сармурзина	<i>Характеристика внеклеточных белков секретируемых молочнокислыми бактериями с потенциальной пробиотической активностью</i>	62
--	--	-----------

ЭКОЛОГИЯ

О.В. Вишнякова И.Н. Лаврентьева Л.Н. Болонева Л.Л. Убугунов	<i>Влияние климатических факторов на продуктивность степных экосистем Байкальского региона</i>	76
Б.К. Жумабекова К.А. Жумабекова М.Ю. Клименко А.С. Каримова А.Б. Кокибай А.Ж. Күренбай	<i>Элементный состав лекарственных растений как компонентов фиточая</i>	84

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

88

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

<i>Правила для авторов журнала «Биологические науки Казахстана»</i>	107
---	------------

CONTENTS

ZOOLOGY

- V.T. Sedalishchev
V.A. Fellow students *The problem with stray dogs in Yakutia* 6
- K.U. Bazarbekov
N. Əzhiken *The influence of anthropogenic factors on fauna of vertebrates of Bayanaul state national natural park* 12
- N.E. Tarasovskaya
M.T. Makasheva *Simplified methods of preparing of mummies and stuffed animals of small vertebrate animals in the field conditions and mummification compositions* 17

METHODOLOGY

- K.U. Bazarbekov
A. Ardageldikyzy *Part of school pupils in the study of illegal dumping sites in the city of Pavlodar* 32
- D.A. Kostruba
D.V. Ponomarov *The basic principles of the organization of research activities of students in the direction – «Biology of development»* 39
- N.Ye. Tarasovskaya
M.YU. Klimenko
ZH.R. Kabdolov *Ecological education: business-plans in favor of nature* 45
- D.V. Ponomarov
A.T. Mamunova
YU.I. Oleynik
M.E. Klimkina *Experience in the development of virtual laboratory works on biology* 53

MIKROBIOLOGIYA

- S.M. Shaykhin
G.K. Abitayeva
L.R. Syzdykova
ZH.B. Tekebayeva
A.K. Moldagulova
I.K. Tynybayeva
M. Azhibayeva
A.D. Dosova
Z.S. Sarmurzina *Characteristics of extracellular proteins secreted by lactic acid bacteria with potential probiotic activity* 62

ECOLOGY

- O.V. Vishnyakova
I.N. Lavrent'yeva
L.N. Boloneva
L.L. Ubugunov *Climatic factors effect on productivity of steppe ecosystems of baikal lake region* 76
- B.K. Zhumabekova
K.A. Zhumabekova
M.YU. Klimenko
A.S. Karimova
A.B. Kokibay
A.ZH. Kyrenbay *The elemental composition of medicinal plants as components of herbal* 84

INFORMATION ABOUT AUTHORS 88

GUIDELINES FOR AUTHORS 107

Rules for authors of the journal "Biological Sciences of Kazakhstan"

ПРОБЛЕМА С БЕЗДОМНЫМИ СОБАКАМИ В ЯКУТИИ

В.Т. Седалищев, В.А. Однокурцев

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

Аннотация

Проблема с бездомными собаками в Якутии имеет давнюю историю: 11 апреля 1888 г. Якутской городской думой были приняты постановления – «О содержании собак и об истреблении тех из них, которые будут признаны бродячими». Собачий вопрос в Якутии встал остро особенно за последние 15 лет, так как в городах и крупных промышленных поселках имеются подходящие среды обитания. Бездомные собаки представляют опасность, травмируют людей и распространяют опасные для человека заразные заболевания (эхинококк, бешенство). Громкий резонанс в обществе вызвал случай, когда в Якутске в 2003 г. собаки растерзали тело девушки. Аналогичные случаи произошли в 2010 г. в г. Ленске, в 2014 г. в п. Чокурдах и в п. Беркакит. С 2008 года отстрел бродячих собак по протесту прокуратуры города был запрещен. Предлагается взрослых животных стерилизовать и при отсутствии противопоказаний выпускать на волю. Если этот метод проработает год-другой, то через несколько лет город заметно очистится от бездомных собак.

Ключевые слова: Якутия, бездомные собаки, травмы, стерилизация.

Бродячие собаки – головная боль городских властей всех времен. Это проблема – отношения людей к «братьям» нашим меньшим. Причем проблема, по архивным документам, имеет длинную

историю. Например, [10] Якутской городской управой рассматривался вопрос о содержании собак горожанами и истреблении бродячих. Ранее, 11 апреля Якутской городской думой было принято обязательное постановление: «О содержании собак и об истреблении тех из них, которые будут признаны бродячими»:

1. Хозяева дворовых собак обязаны держать их на привязи и не выпускать на улицу без намордника.

2. Все бегающие по улицам собаки не в намордниках будут забираемы и истребляемы по истечении трех дней со дня поимки.

3. Собаки в намордниках ловимы не будут.

4. Ловля бродячих собак должна производиться ежедневно осенью с 5 до 7 часов утра, зимой с 7 до 8 часов, а весной и летом с 2-3 часов до 6 шести.

Тем не менее, собачий вопрос время от времени поднимался на разных уровнях руководства города. Например, 23 октября 1898 года Якутским областным ветеринаром было предложено обсудить вопрос «О налоге на собак» с целью уменьшения их в городе.

Собачий вопрос в Якутии встал остро, причем стоит он уже много лет. Люди по-разному смотрят на эту проблему, их

мнения разделились, но равнодушных нет. Среди нас есть те, кто жалеет и кормит бродячих собак, и те, кто предлагает их полное уничтожение, а причины у каждого свои.

Среди современных экологических проблем населенных пунктов (городов, поселков и деревень) возникла проблема, связанная с наличием большого количества бездомных собак. Зачастую меры борьбы, выдвигаемые властями, направлены на искоренения следствия, а не на причины возникновения данной проблемы.

В городах и крупных промышленных поселках имеются подходящие среды обитания для бездомных собак, так как на территориях есть все необходимые защитные и кормовые условия для их проживания. Бездомные собаки представляют опасность, травмируя людей. В связи с этим нами был проведен анализ газетных материалов о нападении бездомных собак в Якутии за период с 2002 по 2019 гг.

Анализ публикаций по бездомным собакам

В популяциях бездомных собак существует несколько разных экологических типов, которые ведут себя по-разному (в том числе по отношению к человеку), используют разные источники корма и по-разному перемещаются в пределах городской среды [1]. Последние годы бездомные собаки в Якутске стали угрозой для горожан, и это связано с тем, что численность их с каждым годом растет. Надо иметь в виду, что собака мо-

жет щениться два раза в год, в среднем в одной генерации бывает от двух до пяти щенков. Кроме того, численность бездомных собак увеличивается за счет брошенных животных по окончании дачного сезона.

Данные по числу людей пострадавших от укусов собак варьирует по годам. Так, в 1980 г. в Якутске от укусов собак пострадало 750 человек, 1990 г. – 1800, 2002 г. – 1952, 2010-1989, 2011 г. – 1929 граждан [5]. Громкий резонанс в обществе вызвал случай, когда в Якутске в 2003 г. собаки растерзали тело девушки. Она ночевала у подруги в районе школы №29 и вышла из дома в 7 утра. На улице Стадухина на нее набросилась свора из 15 собак. Она скончалась в больнице. После этого в городе развернулась настоящая кампания по отстрелу собак [7]. В 2010 г. в Ленске собака убила 9-летнюю девочку во дворе ее же дома. Немецкую овчарку приобрели родители девочки, ребенок с ней постоянно играл. Это не единственные случаи нападения собак на человека. Так, в 2014 г. в поселке Чокурдах Аллайховского района собаки напали на женщину, от нанесенных собаками травм вечером того же дня женщина скончалась в больнице. Еще такая же трагедия в этом же году произошла в поселке Тикси. Вечером 10 марта мать третьеклассницы пришла домой с работы и, не обнаружив дочь дома, забила тревогу. Женщина самостоятельно отправилась на поиски девочки, попутно сообщив о пропаже в полицию. Через некоторое время полицейские об-

наружили труп девочки с многочисленными ранами от укусов [3].

В 2011 г. 16-летняя девушка в Якутске сумела убить напавшую на нее бойцовскую собаку. К счастью, у нее оказался подаренный дедушкой нож. В апреле этого года в Якутске на 8-летнюю девочку напала больная бешенством собака и нанесла школьнице рваные раны головы. Агрессивную собаку застрелил сотрудник полиции, пришедший на помощь ребенку [4]. В 2014 г. в поселке Беркакит стая бродячих собак насмерть загрызла 9-летнего мальчика. Этот страшный случай стал еще одним пунктом в длинном перечне фактов нападения собак на людей с печальным исходом [4]. Бродячий пес – плод длительного отбора, приспособления собак к условиям существования в городе, в качестве бродячего животного. Повышенный интеллект – следствие того, что выживали наиболее хитрые и сообразительные псы. Это происходит за многие поколения жизни бродячих псов в городской среде, параллельно с человеком. Пример этому случай, который произошел 11 марта 2019 г. (на 7 км Маганского тракта), когда на 16-летнего подростка напали две огромные собаки. Спасаясь от псов, он забрался на опору ЛЭП, а звери остались внизу и ждали, когда подростка оставят силы. Подросток просидел 20 минут, пока не показался автомобиль с дачниками, которые отогнали собак, а затем отвезли парня в больницу, где ему наложили полтора десятка швов [8]. Как видим, ситуация с бродячими собаками

за сто с лишним лет осталась практически неизменной. Что мы сейчас имеем? С 2008 года отстрел бродячих собак, который производился ЯГТК, по протесту прокуратуры города был запрещен. Количество отловленных в Якутии животных без владельцев составило: в 2015 году – 16030 голов, в 2016-м – 15316, в 2017-м – 12517, в 2018-м – 10020. По данным Департамента ветеринарии республики, количество безнадзорных животных, подвергнутых эвтаназии, в 2018 г. по всей республике составило более 9 тысяч [9]. За 2018 г. зафиксировано 2345 случаев укусов населения животными в республике, из них на долю г. Якутска приходится 1224 (52,2%). В связи с большим процентом пострадавших людей от укусов собак в Якутске возникает вопрос: сколько бездомных собак в Якутске?

Данные о численности бездомных собак Якутска весьма ограничены [6; 2]. По данным В.А. Данилова с соавторами [2], в трех округах города: Октябрьский, Центральный, Сайсарский площадью 10,5 км², в 2011 г. было учтено 413 собак, в 2012 – 568. По нашим подсчетам на территории города Якутска (площадь с пригородами составляет 110 км²), численность бездомных собак в городе то в 2012 г. была в пределах 6000 голов. С осени 2014 г. численность собак начала возрастать [6] и этот процесс продолжается до сих пор.

По данным отдела оперативного мониторинга Управления здравоохранения г. Якутска, от бродячих собак ежедневно

страдают три человека. Количество обращений пострадавших от укусов увеличивается. Если в 2017 г. число пострадавших было 1028, то в 2018 г. – 1090. Чаще всего от нападений собак страдают дети и пожилые люди.

Бездомные собаки представляют опасность, травмируя людей. Кроме того, они распространяют опасные для человека гельминтозные заболевания: (эхинококк) и бешенство.

Эхинококк – вид ленточных червей, во взрослом состоянии живет в тонких кишках собаки, волка и редко у кошки. Яйца эхинококка выходят из кишечника вместе с экскрементами. Для дальнейшего развития они должны попасть в промежуточного носителя, которым могут быть коровы, свиньи, дикие копытные и грызуны, а также человек. Животные заражаются, заглатывая яйца эхинококка вместе с травой, с сеном и водой. Человек может подвергнуться заражению во время еды, если перед этим он гладил собаку, зараженную эхинококком. Распространителями могут болеть и здоровые собаки, соприкасающиеся с больными животными.

В кишечнике промежуточного носителя из яйца выходит личинка, которая проникает в кровеносную систему, и затем локализуется чаще в печени, или, минуя печень, попадает в легкие, мышцы и т.д. Там она проходит пузырчатую личиночную стадию. Эхинококк пузырчатой стадии растет очень медленно, от 10 до 20 лет и может достигнуть величины головы новорожденного ребенка и

даже несколько больше. Лечение человека – хирургическое.

Бешенство. Вирусное заболевание, в результате которого поражается нервная система. Человеку вирус бешенства передается при укусе со слюной больного животного и вызывает воспаление головного мозга с тяжёлыми необратимыми нарушениями. Инкубационный период составляет от 10 дней до 3-4 месяцев – в это время вирус, распространяясь по нервным путям, добирается до слюнных желёз и нервных клеток коры головного мозга.

Между тем, бродячие собаки, как и в прошлые столетия, все также продолжают беспокоить горожан своим присутствием. Согласно действующему Федеральному закону от 27 декабря 2018 г. №498 – ФЗ бездомных собак должны отлавливать, а не отстреливать, проводить стерилизацию, вакцинацию и выпускать обратно на улицу.

В 2017 г. число отловленных животных составило 3899. За 11 месяцев 2018 г. в Якутске и пригородах МОП «Жилком сервис» было отловлено 3956 безнадзорных собак. Согласно правилам, каждая собака в течение трех дней осматривается ветврачом, затем помещается в карантинную зону и только после трех дней помещается в общие вольеры. На 10 дней содержания одной собаки выделяется 1,5 тыс. рублей (Департамент по связи с общественностью и взаимодействием со СМИ ОА г. Якутска).

Согласно программе ОСВВ (отлов – стерилизация – вакцинация – возврат) бродячие собаки (не востребованные) должны выпускаться на волю. ОСВВ не учло, что выпущенные стерилизованные псы только увеличивают численность бродячих собак и как они себя поведут никто не знает. После выпуска стерилизованные собаки будут снова отлавливаться и опять их надо будет кормить и это может продолжаться до тех пор, пока она не скончается от старости (собаки могут жить 14 лет). Такая программа была принята в Москве в 2002 г. За несколько лет работы программа стерилизации не дала положительных результатов. Бродячих собак меньше не стало. В 2008 г. сумма, израсходованная на стерилизацию московских собак составила 1,5 миллиарда рублей. И это все за бюджетные деньги. Может, нам перенять методы европейских стран, согласно их законодательству основной формой борьбы с бродячими животными является безвозвратный отлов, если через неделю-две они не востребованы, их усыпляют [11].

Заклучение

Благодаря питомникам некоторых собак можно будет пристраивать в добрые руки. Стерилизованных животных при отсутствии противопоказаний выпускать на волю. Если этот метод работает год-другой, то через несколько лет город заметно очистится от бродячих животных. Возможно, выпуск на волю стерилизованных собак желательнее не проводить, так как могут возникнуть проблемы:

- потеря контроля за численностью и за поведением бродячих собак;
- заражение людей гельминтами и бешенством;
- негативное влияние бродячих собак на домашних и диких животных (нападение с целью прокормиться).

Литература

1. Верещагин А.О., Поярков А.Д., Горячев К.С. и др. Методы оценки численности бродячих собак в городе // Тез. докладов VI съезда Териологического общества. М., 1999. С. 47.
2. Данилов Вит. А., Сидоров М.М., Данилов Вас. А. Учет бродячих собак г. Якутска // Наука и образование, 2014. № 2. С. 69-72.
3. Жизнь Якутска от 30 января 2013 г. С. 3.
4. Криминальная Якутия от 26 февраля 2015 г. С. 11.
5. «МК» в Якутии» от 4-11 апреля, 2012 г. С. 14.
6. Шадрин Е.Г., Сидоров М.М., Яковлева М.Л. и др. Структура населения безнадзорных собак г. Якутска // Териофауна России и сопредельных территорий. Матер. конф., М., 2016. С. 456.
7. Якутск вечерний от 7 февраля 2003 г. С. 6.
8. Якутск вечерний от 15 марта 2019 г. С. 20.
9. Якутск вечерний от 29 марта 2019 г. С. 15.
10. Эхо столицы от 25 декабря 2009 г. С. 11.
11. Эхо столицы от 3 октября 2014 г. С. 10.

Якутиядагы үйсіз иттер мәселесі

Аңдатпа

Якутияда үйсіз иттермен Проблема бұрыннан бар: 1888 жылдың 11 сәуірінде Якутск қалалық думасы «иттерді ұстау және қаңғыбас деп танылатын соларды жою туралы» қаулы қабылдады. Якутияда ит мәселесі әсіресе соңғы 15 жылда өткір тұрды, себебі қалалар мен ірі өнеркәсіптік кенттерде қолайлы тіршілік ету ортасы бар. Үйсіз иттер қауіп төндіреді, адамдарды жарақаттайды және адам үшін қауіпті жұқпалы ауруларды (эхи-

нококк, құтыру) таратады. Қоғамдағы үлкен резонанс Якутск қаласында 2003 жылы болған жағдай туындады. иттер қыздың денесін бұзды. Осындай жағдайлар 2010 ж. Ленск қ., 2014 ж., Шкурда К. және Бірқақит к. болды. 2008 жылдан бастап қала прокуратурасының наразылығы бойынша қаңғыбас иттерді атуға тыйым салынды. Ересек жануарларды стерильдеу және қарсы көрсетілімдер болмаған кезде ерік-жігеріне шығару ұсынылады. Егер бұл әдіс бір жыл жұмыс істесе, бірнеше жылдан кейін қала үйсіз иттерден айтарлықтай тазартылады.

Түйінді сөздер: Якутия, үйсіз иттер, жарақаттар, стерилизация.

The problem with stray dogs in yakutia

Summary

The problem with stray dogs in Yakutia has a long history: on April 11, 1888, the Yakut City Duma adopted a resolution

“On the maintenance of dogs and on the extermination of those dogs who will be recognized as stray”.The canine question in Yakutia has become particularly acute in the last 15 years,since cities and large industrial settlements have suitable habitats.Stray dogs are dangerous, injure people and spread infectious diseases (echinococcus, rabies) that are dangerous to humans.A great resonance in societycaused a case when dogs devoured the body of a girlin Yakutsk in year 2003.Similar cases occurred in the town of Lenskin 2010, in the settlement of Chokurdakhin 2014, and in the settlement of Berkakitin 2014. Since 2008, shooting stray dogs has been bannedby the city prosecutor's office.It is proposed to sterilize adult animals and, in the absence of contraindications, to release theminto the will.If this method works for a year or two, then in a few years the city will be noticeably cleansed of stray dogs.

Key words: Yakutia, stray dogs, injuries, sterilization.

МРНТИ: 34.35.51

**БАЯНАУЫЛ МЕМЛЕКЕТТІК ҰЛТТЫҚ ТАБИҒИ ПАРКІНІҢ
ОМЫРТҚАЛЫЛАР ФАУНАСЫНА АНТРОПОГЕНДІК
ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ**

К.У. Базарбеков, Н. Әжікен

Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар, Қазақстан

Аңдатпа

БМҰТП флора мен фауна әлемін сақтап қалу мүмкіншіліктерін дамытуды, сонымен қатар табиғат қорғауды, адам игілігі үшін ұқыпты пайдаланып оны қорғап және жойылудан сақтап, қандай кері әсер тигізуі мүмкін екенің анықтау үшін осы мониторинг бақылауын жүргізу қажет. Осы жүргізілген мониторинг арқылы менің алға қойған мақсатымды, жыл сайынғы флора және фауна әлемінің нәтижелерін қорытындылауға оң нәтижесін көрсетіп оларды қалпына келтіру мен қорғап, сақтап қалу жолдарын ғылыми тұрғыдан оларды зерттеуге мүмкіндік береді. Өсімдіктер мен жануарлардың сирек кездесетін және жойылу қаупі бар түрлерінің саны, халықтың экологиялық мәдениеті мен сауаттылығын арттыру керек. БМҰТП экожүйелерінің жоғары динамикасы қарқынды антропогендік әсер қажет. Флора және фауна әлемін әрі қарай зерттеулер мен бақылаулар жүргізуді қажет етеді. Парк бойынша 36 га көлемде 2 жылдық орман екпелері отырғызылды, 55 га көлемде орман екпелерін толықтыру жүргізілді.

Түйінді сөздер: Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи парк, антропогендік факторлар, фауна.

Қазақстан Республикасында туризмді дамытудың 2007 – 2011 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы (бұдан

әрі – Мемлекеттік бағдарлама) Қазақстан Республикасы Президентінің 2006 жылғы 1 наурыздағы «Қазақстан өз дамуындағы жаңа серпіліс жасау қарсаңында» атты Қазақстан халқына жолдауын іске асыру жөніндегі іс шаралардың жалпыұлттық жоспарына және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2006 жылғы 31 наурыздағы №222 қаулысымен бекітілген 2006-2008 жылдарға арналған бағдарламасында, Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2006 жылғы 25 тамыздағы №822 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасының әлеуметтік экономикалық дамуының 2007-2009 жылдарға арналған орта мерзімді жоспарына сәйкес әзірленеді.

Қазақстан республикасының 1995 жылы 30 тамызда қабылданған Конституциясы қоршаған ортаны қорғаудың негіздері бекітілген. Конституцияға азаматтардың жерге және т.б табиғи қорғау заңнамасының талаптарын сақтауға, қоршаған ортаны қорғауға, қатысуға міндетті. ҚР Конституциясы азаматтардың жерге және т.б табиғи ресурстарға құқықтарын жариялайды, әрбір адамның қолайлы қоршаған орта құқығын бекітеді. Азаматтардың табиғатқа, оның байлықтарын қорғауға қатысты

міндеттерің белгілейді. Қоршаған табиғи ортаны қорғау саласындағы барлық заңдар табиғи ресурстың құқықтық негізі құрайды. Олардың құрамына атмосфералық ауаны қорғау туралы, тұрғындардың радиациялық қауіпсіздік туралы, ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы, жауарлар әлемін қорғау, өсіру және пайдалану туралы және т.б. енеді. 1997 жылғы 15 шілдеде қабылданған №160 – 1 қоршаған ортаны қорғау туралы ҚР Заңы экологиялық заңнама жүйесін басқарады. Табиғи ортаны қорғаудың мәселелерінде басқа заңдардың нормалары Қазақстан Конституциясына және аталған заңға қайшы келмеуі тиіс.

Елбасы Н. Назарбаевтің 2030 стратегиялық бағдарламасында «Туризм, спорт, денсаулыққа басаты назар аударды басшылыққа ала отырып, туған елімізде салауатты өмір салтының даңғыл жолын салуға болады» делінген. Сондықтан, табиғаттың қоршаған ортаның сәнін сақтап қалуымыз үшін, заң аясында тәртіп бұзбай, табиғат қорғау туралы заңдардың талабын орындаса, онда табиғатқа еш зиян келмейтіні сөзсіз. Баянауыл өлкесінің сұлу табиғатының ортасы Баянауыл тауларының жоталар аймағы жасыл орманға бөленген биік тау қиялары, күмістей мөлдір, жұпар иісі аңқыған гүл жамылған алаңдары, жидекті табиғи баққа толы сай-салалары, сарқырап аққан бұлақтары, таңғажайып жаратылған жаратылыстары тау шындары, самал ауасы жанға сая болған бұл таулы алқапты халық ежел-

ден Сарыарқаның «Жер ұйығы» атаса, қазірде Қазақстанның «Швейцариясы» деп атайды. Мекеме Қазақ ССР Министрлер Кеңесінің «Павлодар облысының Баянауыл әкімшілік ауданы аумағында «Баянауыл Мемлекеттік ұлттық табиғи паркті ұйымдастыру туралы» 1985 жылғы 12 тамыздағы №276 қаулысына сәйкес құрылған.

Мекеме Қазақстан Республикасы Үкіметінің «РММ Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің кейбір сұрақтары туралы» 2007 жылғы 27 желтоқсандағы №1305 қаулысымен жер көлемі кеңейтілген.

Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, үш: Жасыбай, Баянауыл, Далба бөлімшеден тұрады. Жасыбай мен Баянауыл біріккен таулы-орманды алқапты құрайды. Оның шекаралары қиыс-таулы алқаптардан 120 шақырым қашықтықты алып жатыр, қазіргі кезде жеке шаруа қожалықтармен шектесіп бір-бірінің жерлеріне кіріп немесе керісінше шығып жатыр. Далба орманшылығы бөлек-бөлек орманды алқаптарды құрайды, бұрынғы Жанатілек, Жайма және Күркелі ауылдардың жерлерімен шекараласқан.

Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи саябағы – Павлодар облысының оңтүстік-шығысында (Баянауыл ауданында) Екібастұз қаласынан 100 шақырым жерде орналасқан Қазақстан Республикасындағы ұлттық парк. Қазақстанның ерекше қорғалатын табиғи аумақтарының қатарына кіреді. Саябақтың аумағы

Қазақтың ұсақ шоқырлары шегінде орналасқан, ол жоғарғы палеозой кезеңінің өзінде ірі таулы мекен ретінде қалыптасып, континенттік құлдыраудың ұзақ тарихын басынан кешірді, сондықтан қазіргі уақытта оның қатысты шағын биіктері бар (теңіз деңгейі 400-ден 1027 м-ге дейін көтерілген). Баянауылдың ең жоғарғы нүктесі (1027 м) – Ақбет тауы.

Саябақ 1985 жылы құрылып, Қазақстанның бірінші ұлттық саябағы болып табылады. Ұлттық парктің аумағы 3 филиалға бөлінген: Баянауыл (19188 га), Жасыбай(22904 га) және Далба (8596 га). 1994 ж ұлттық саябаққа Қызылтау мемлекеттік табиғи қорығы қосылды. Баянауыл тау сілемінің табиғи өсімдік әлемі мен жануар әлемін сақтау және қалына келтіру қажеттілігі паркті құруына негіз болып табылды.

Саябақтың жалпы аумағы 68453 га. құрайды. Жер бедері жақпар тасты тау шоғырларынан тұрады. Саябақта 20-дан аса археологиялық ескерткіштер, қола дәуірінен қалған қорғандар, тасты жазулар мен таңбалар, үңгірлер бар.

Саябақ аумағында үш ірі тұщы су көлдері – Сабындыкөл, Жасыбай және Торайғыр орналасқан. Олардан басқа шағын көлдер көп, кейбіреуі құрғақшылық кезде тартылып қалған болатын.

Ұзақ жылдар бойы жел мен судың әрекеттерінен түрлі мүсіндерге айналған жартастар («Найзатас», «Кемпіртас», «Көгершін» т.б) саябақ табиғатына ерекше көрік береді. Саябақтың өсімдіктер

дүниесімен жануарлар әлемі де алуан түрлі. Өсімдіктер түрлерінің жалпы саны 552 (қайың, қарағай, қандыағаш т.б) сондай-ақ, Қазақстанның «Қызыл кітабына» енгізілген жабысқақ қандыағаш, көктем жанаргүлі, ашық қындызшөп, қызғалдақ, боз селеу де осында өседі. Жануарлардың жалпы 584 түрі кездеседі, оның 100-ден аса түрі омыртқалы жануарлар. Сүтқоректілердің 40-тан аса түрлері (арқар, елік, қасқыр, түлкі т.б) мекендесе, құстардың 143-тен астам түрлері ұялайды. Балықтың 8 түрі (шортан, сазан, оңғақ т.б) бар.

Саябақ аумағы атқаратын қызметіне қарай: қорықтық, қорықшалық және демалыс белдемелеріне бөлінген. Қорықтық белдемеде шаруашылық жұмыстардың қай түріне болса датиым саланып, биологиялық алуан түрлілік, экожүйелер қорғалады. Қорықшалық белдемеде шаруашылық жұмыстар белгілі бір тәртіппен шектеулі түрде жүргізіледі. Демалыс аймағына келушілер саны реттеліп отырады.

БМҰТП флора мен фауна әлемін сақтап қалу мүмкіншіліктерін дамытуды, сонымен қатар табиғат қорғауды, адам игілігі үшін ұқыпты пайдаланып оны қорғап және жойылудан сақтап, қандай кері әсер тигізуі мүмкін екенің анықтау үшін осы мониторинг бақылауын жүргізу қажет. Қазіргі кезде ұлттық паркте өсімдіктердің 552 және жануарлардың 45 түрі бар. Оның ішінде Қызыл кітапқа енгендер 5 өсімдік, 12 жануарлардың түрі. Өртке қарсы шаралар және биотехникалық жұмыстардың

жүргізу үнемі бақылауда. Осы жүргізілген мониторинг арқылы менің алға қойған мақсатымды, жыл сайынғы флора және фауна әлемінің нәтижелерін қорытындылауға оң нәтижесін көрсетіп оларды қалпына келтіру мен қорғап, сақтап қалу жолдарын ғылыми тұрғыдан оларды зерттеуге мүмкіндік береді. Өсімдіктер мен жануарлардың сирек кездесетін және жойылу қаупі бар түрлерінің саны, халықтың экологиялық мәдениеті мен сауаттылығын арттыру керек. БМҰТП экожүйелерінің жоғары динамикасы қарқынды антропогендік әсер қажет. Флора және фауна әлемін әрі қарай зерттеулер мен бақылаулар жүргізуді қажет етеді. Парк бойынша 36 га көлемде 2 жылдық орман екпелері отырғызылды, 55 га көлемде орман екпелерін толықтыру жүргізілді.

297 га көлемде орман екпелерін күту жұмыстары жүргізілді. Ұлттық табиғи паркінің штаты барлығы 111 адамды құрайды, оның ішінде 102-сі мемлекеттік инспекторлар. Мемлекеттік инспекторлар ерекше қорғалатын табиғи аумақта орналасқан жануарлар және өсімдіктер әлемін қорғау жұмысымен айналысады.

Қаржы және ұйымдастыру жұмыстары бөлімі

Бухгалтерлік есеп ҚР Қаржы Министрлігінің 2010 жылғы 3 тамыздағы № 393 «Мемлекеттік мекемелерде бухгалтерлік есеп жүргізудің ережелерін бекіту» туралы бұйрығымен жүргізіледі.

Бухгалтерлік баланс ҚР Қаржы Министрлігінің 2009 жылғы 27 ақпаннан №89 бұйрығымен бекітілген мерзімде ұсынылады.

Есеп ҚР Қаржы Министрлігінің 2015 жылғы 27 қарашадағы 588 «Қаржылық есептің жасалуы және ұсынуы туралы формасын бекіту» туралы бұйрығымен ұсынылады.

01.09.2016 жылға алғандағы материалды-техникалық қамсыздану бойынша Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркі Республикалық мемлекеттік мекемесінің техника бірлігінің саны 40 бірлік құрайды. Автокөлік бірлігі орман және өсімдік әлемін қорғау және көріктендіру жұмыстары жүргізу үшін бекітілген. Бөлінген қаржы 2020 жылға қарай БМҰТП де (Жасыбай орманшылығында, Аққарағай бұлағы мен Жаңбақ шатқалында) Қызыл кітапқа енген және жойылып бара жатқан: арқар, марал және киік өсіруді қолға алу жоқпарда бар. Жасыбай, Торайғыр және Біржанкөл орындарында көлік жүру жолдары мен жаяу жүргіншілер жолдары қолға алынып, өз жұмыстарының бастамасын алды.

Әдебиет

1. «Летопись природы Баянаульского государственного национального природного парка». Шонай, 2018 г.
2. Буренков В.М. Баянауыл. – Алма-Ата: Кайнар, 1979.
3. «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» / Под ред. В.П. Голоскокова. – Алма-Ата: Наука, 1969. – Т.1; 1972. – Т.2. Каденнова А.Б., Камкин В.А., Ержанов Н.Т., Камкина Е.В. Реликтовые папоротники Баянаульского государственного национального природного парка / Материалы II международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования в Казахстане и сопредельных территориях». – Павлодар: Изд-во ПГУ, 2007.

4. Каденова А.Б., Камкин В.А., Камкина Е.В. Видовой состав и структура березняка кустарникового-разнотравно-осокового / Материалы II международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования в Казахстане и сопредельных территориях». – Павлодар: Изд-во ПГУ, 2007.

Влияние антропогенных факторов на фауну позвоночных Баянаульского государственного национального природного парка

Аннотация

Этот мониторинг необходимо контролировать, чтобы определить и сохранить флору и фауну в БНПП, а также в какой степени охрана окружающей среды может защитить мир флоры и фауны, позволяя им исследовать и защищать их с научной точки зрения. Необходимо увеличить количество редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных, повысить экологическую культуру и грамотность населения. Высокая динамика экосистем в БНПП требует интенсивного антропогенного воздействия. Требуется дальнейшая разведка и контроль флоры и фауны. В парке было посажено двухлетних лесных насаждений площадью 36 гектаров, пополняющих лесные насаждения в количестве 55 гектаров.

Ключевые слова: Баянаульский государственный национальный природный парк, антропогенные факторы, фауна.

The influence of anthropogenic factors on fauna of vertebrates of bayanaul state national natural park

Summary

Monitoring of the site is conducted to control and simplify the activities of BNPP, as well as to improve the level of environmental protection and environmental protection of the environment and to protect them from the impact of research. Not wanting to increase the number of nervous and abnormal survivors, and also improve the quality of vitamins and cereals, promote ecological culture and grammar. High dynamics of the ecosystem at the BNPP requires intensive anthropogenic impact. It is necessary to continue the exploration and struggle against flora and fauna. The park was planted on two hectares of land, surrounded by 36 hectares, appearing in a forest with an area of 55 hectares.

Key words: Bayanaul State National Natural Park, anthropogenic factors, fauna.

МРНТИ: 34.33.02

**УПРОЩЕННЫЕ МЕТОДИКИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МУМИЙ И ТУШЕК
МЕЛКИХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ И
МУМИФИЦИРУЮЩИЕ СОСТАВЫ****Н.Е. Тарасовская, М.Т. Макашева***Павлодарский государственный педагогический университет**Аннотация*

Авторами предлагаются простые методики изготовления мумий и тушек мелких позвоночных животных в полевых условиях без вскрытия и снятия шкурки и мумифицирующие составы для инъекционного введения. Первый состав включает следующее соотношение компонентов: клей ПВА – 50,0-60,0; формалин 40% (формол) – 40,0-50,0, представляет собой молочно-белую, слегка вязкую жидкость. Хранится во флаконах оранжевого стекла в защищенном от света месте в течение 2-3 месяцев, тщательно перемешивается перед применением. Другой состав для бальзамирования тушек и внутренних органов позвоночных включает следующее соотношение компонентов (мас. %): жидкое натриевое стекло – 30,0; сахароза – 30,0; формалин 40% – 30,0; карбамид – 10,0. Готовый состав представляет собой прозрачную, слегка вязкую жидкость. Хранится во флаконах оранжевого стекла в защищенном от света месте в течение 1-2 месяцев. Оба состава вводятся путем инъекций в мышцы, внутренние органы, полости тела животного в количестве не менее 30% от массы объекта.

Ключевые слова: тушки и чучела животных, мумифицирующие и бальзамирующие составы, жидкое натриевое стекло, формалин, клей ПВА.

Традиционные способы изготовления академических тушек и чучел животных требуют снятия и обработки шкурки и заполнения ее набивочным материалом [1]. Препарирование тушки зверька или птички трудоемко, требует соответствующих навыков, а заполнение набивочными материалами не всегда может воспроизвести естественные размеры и форму тела животного. Изготовление мумий без искажения размеров и пропорций возможно лишь для очень мелких объектов (в частности, оно практикуется для колибри, когда изготовление чучела или тушки практически невозможно).

Важным шагом в музейном деле могло бы стать изготовление тушек животных мелкого и среднего размера без вскрытия и препарирования, путем вымачивания в каких-либо мумифицирующих составах или инъекционного введения антипутридных растворов в мышцы, внутренние органы и полости животного. Такие составы и соответствующие методики их применения предлагаются авторами настоящей статьи; по результатам прикладных исследований поданы 2 заявки на изобретения.

В медицине известно применение полимерных составов для изготовления объемных анатомических препаратов, способных храниться вне консервирующих растворов. В частности, известно использование силиконовых каучуков в сочетании с вулканизирующими и отверждающими агентами для изготовления полимерсодержащих анатомических препаратов в способе, включающем полимеризацию силиконовых каучуков, с орошением поверхности органов смесью вулканизирующего агента – тетраэтоксисилана и катализатора отверждения - октоата олова [2].

Недостатками этого способа и использованных составов (при экстраполяции на методики изготовления тушек и мумий позвоночных животных) являются следующие:

1) Техническая сложность, необходимость использования многих веществ, не всегда доступных в музеях и учебных заведениях.

2) При орошении поверхности органа вулканизирующим агентом и катализатором отверждения в крупном органе быстро полимеризуется лишь слой силикона на поверхности, а в нижележащих тканях он долгое время остается жидким (что снижает качество препарата и может привести к его деформации).

3) Наличие внутренних полостей и щелей в органе создает дополнительные сложности в распределении полимера, вулканизирующего агента и катализатора отверждения, что приводит к асинхронной полимеризации и создает угро-

зу деформации анатомического препарата.

4) Способ и используемые средства малопригодны для изготовления мумий и целых тушек позвоночных животных (как крупных, так и мелких), поскольку бальзамирующий агент должен равномерно заполнять пространство между внутренними органами и быстро проникать в ткани.

Известен способ полимерного бальзамирования анатомических препаратов с использованием силоксанового каучука, включающий обезвоживание ткани в охлажденном ацетоне, замещение ацетона силоксановым каучуком и вулканизацию, отличающийся тем, что вулканизацию силоксанового каучука в анатомических препаратах проводят путем γ – облучения с суммарной дозой свыше 3 Мрад (патент РФ № 2282354 от 27.08.2006 г., кл. А 01 N 1/00).

К недостаткам запатентованного способа и используемых в нем веществ и технических средств (применительно к изготовлению мумий и тушек животных) можно отнести следующие:

1) Трудоемкость и технические сложности изготовления анатомического препарата, что делает способ недоступным в условиях музеев и учебных заведений.

2) Использование в процессе изготовления препарата облучения и летучей органической жидкости, что опасно для здоровья работающих (даже при соблюдении всех необходимых предосторожностей).

3) Способ малопригоден или непригоден для изготовления мумий и тушек позвоночных животных (по технике исполнения).

Общим недостатком известных способов является применимость лишь для изготовления анатомических препаратов отдельных органов и непригодность для изготовления мумий и тушек позвоночных животных, особенно теплокровных, у которых пропитку тканей полимерным составом необходимо осуществлять без повреждения и нарушения эстетики внешнего вида шерстного или перьевого покрова.

Известно применение клея ПВА (в сочетании с вязкими гидрофобными веществами – ланолином, вазелином, низкомолекулярным полиэтиленом, входящими в состав основы большинства мазей и кремов) для скрепления подвергшихся деструкции палеоостеологических экспонатов и повышения прочности ископаемых костей (Патент РК на полезную модель №2475 от 30.11.2017 г.).

Недостатком применения клея ПВА в известном способе является то, что он предназначен для обработки палеоостеологических экспонатов с целью сохранения лишенных органики ископаемых костей от дальнейшей деструкции при хранении. Сочетание клея ПВА с такими мягкими гидрофобными веществами, как ланолин, вазелин, низкомолекулярный полиэтилен, не обеспечит мумификацию и консервацию мягких тканей в сохраняемых животных объектах, а также сохранение формы экспоната вви-

ду мягкой и полужидкой консистенции этих веществ (даже скрепленных полимерным клеем).

Очевидно, что, с опорой на известные аналоги, необходима разработка простого, надежного, экономически целесообразного, доступного в любых условиях бальзамирующего состава для зоологических объектов на основе соединений кремния, который позволял бы изготавливать объемные препараты внутренних органов позвоночных животных для их хранения вне консервирующего раствора, а также делал возможным изготовление мумий и тушек мелких позвоночных животных без снятия шкурки и набивки экспоната. Для этого предлагается сочетание в бальзамирующем составе силиката натрия, сахарозы, формалина, карбамида с инъекционной пропиткой тканей сохраняемого анатомического или зоологического объекта.

Состав для бальзамирования тушек и внутренних органов позвоночных включает следующее соотношение компонентов (мас.%):

Клей ПВА – 50,0-60,0;

Формалин 40% (формол) – 40,0-50,0.

Полученный состав представляет собой молочно-белую, слегка вязкую жидкость. Хранится во флаконах оранжевого стекла в защищенном от света месте в течение 2-3 месяцев, тщательно перемешивается перед применением.

Использование состава осуществляется путем инъекционного введения в тушку мелкого животного (избегая попадания на волосяной или перьевой по-

кров) в количестве не менее 30% от объема сохраняемого материала. Для инъекций бальзамирующего раствора в тушку или мягкие ткани органа необходимо подбирать достаточно широкую иглу, чтобы она не забивалась вязким составом.

Для холоднокровных позвоночных и отдельных мелких органов возможно вымачивание в составе с экспозицией от 2-3 ч до 1-2 суток, с удалением остатков жидкости фильтровальной бумагой или ополаскиванием и дальнейшим высушиванием объекта на воздухе. При уменьшении объема и излишнем высыхании тела холоднокровного позвоночного или отдельного органа возможна повторная экспозиция или наружная обработка препарата бальзамирующим составом (заявка на изобретение РК № 2019/0364.1 от 21.05.2019 г.).

Технические преимущества, обеспечиваемые применением данного состава, выражается в следующем:

1) Возможность изготовления мумий и тушек мелких позвоночных для научных и учебно-методических целей при любой материально-технической базе музеев, в учебных заведениях, полевых условиях.

2) Возможность быстрого и нетрудоемкого изготовления тушек мелких животных без снятия шкурки и заполнения набивочными материалами.

3) Использование сравнительно безопасных при использовании по назначению веществ.

4) Длительная сохранность тушек и мумий, устойчивость к влаге, микробной порче, музейным вредителям.

5) Простота приготовления и удобство использования состава, не требующее специальных навыков.

6) Эстетика внешнего вида тушек и мумий мелких животных, с сохранением морфологических особенностей и полевых признаков.

Назначение отдельных ингредиентов в бальзамирующем составе следующее.

Формалин необходим для дубления шкурки и белков мягких тканей обрабатываемых объектов, препятствует микробной порче и плесени (в том числе при хранении во влажных условиях), потреблению музейными вредителями. После мумификации мягких тканей формальдегидом и высыханием тушек на воздухе экспонаты становятся легкими, что создает особое удобство в их размещении в любых экспозициях.

Клей ПВА представляет собой раствор полимера (поливинилацетата) на водной основе, после отверждения его масса и полученные клеевые швы становятся влагостойкими. Его назначение в составе – воссоздание и сохранение объема экспоната, заполнение полостей между мумифицированными внутренними органами, сохранение исходного объема мышечных пучков на туловище и конечностях животного.

Испытания состава для бальзамирования тушек и внутренних органов позвоночных показали следующие результаты.

Пример 1. Крыло крупной курицы, взятое для предварительных испытаний бальзамирующего состава, было пропитано раствором путем инъекций в крупные мышечные пучки, концевые части с минимумом мышечной массы были подвергнуты кратковременному (20-30 минут) вымачиванию в растворе. Затем объект был высушен на воздухе, и уже в течение 1,5-2 суток частично затвердел. В течение первых суток от препарата ощущался заметный запах формалина, который почти исчез после высыхания препарата. После затвердевания крыло было не деформировано, сохраняло первоначальный внешний вид. Пучки мышц на срезе беловатого цвета (что практически соответствует цвету мяса домашних кур). Дистальные части были слегка суховатыми (из-за минимального количества мышечной ткани). Хранение препарата в течение недели, 2 недель, месяца, 3 месяцев не привело к каким-либо изменениям в состоянии и внешнем виде объекта. Посторонних запахов и признаков микробной порчи не отмечено. Окончательное затвердевание экспоната произошло в течение 6-8 дней, и его консистенция при дальнейшем хранении не изменялась. При рассматривании полу-

чившейся мумии на свет хорошо видны кости и отдельные пучки мышц, что оказалось удобным при проведении лабораторных занятий.

После вымачивания дистальных частей крыла в бальзамирующем составе никакого налета на поверхности объекта после его высыхания не образовалось. Мышечные ткани птицы на срезе имели первоначальный естественный цвет (беловато-розовый, характерный для мяса птицы). Для увеличения объема мумифицированных мягких тканей крыло было повторно поверхностно обработано бальзамирующим составом. Размягчения затвердевших тканей не произошло, но отмечено увеличение объема (близкого к естественному) и быстрое высыхание после повторной обработки в течение суток.

При испытании полученного экспоната на влагостойкость крыло выдерживали в проточной воде в течение 2 часов, и при этом изменения консистенции от воздействия воды не произошло. В дальнейшем признаков порчи после воздействия влаги не наблюдалось, даже при существенных перепадах влажности воздуха в помещении.



Рис. 1. Крылья крупной курицы.

Пример 2. Годовалые особи озерной лягушки – как свежие, так и хранившиеся в 10%-ном формалине – были помещены в бальзамирующий состав на сроки 3 часа, 12 часов, сутки, 2 суток. Более крупных лягушек 2-3 лет выдерживали от 12 часов до 2 дней. После извлечения объектов из раствора и высушивания на воздухе в течение 2-3 дней мелкие молодые амфибии сохраняли исходные размеры и пропорции тела. Лягушки были высушены на воздухе без ополаскивания, и при этом налета на поверхности наружных покровов не образовалось. Из свежего и предварительно фиксированного в формалине материала получались одинаково качественные экспонаты. При этом выдержка в течение нескольких часов вполне достаточна для мелких экземпляров животных, особенно холоднокровных.

Пример 3. Сердце и легкие домашних птиц (кур и уток) выдерживали в бальзамирующем составе от 2 ч до суток. После извлечения и высушивания на воздухе органы сохраняли исходные цвет, форму и размеры. Легкие кур, выдержанные в составе около 2 часов, несколько уменьшались в объеме, но все же хорошо сохраняли детали строения (включая положение воздушных мешков). Объекты полностью затвердели в течение 2-5 дней. Признаков порчи экспонатов при хранении на воздухе не наблюдалось.

Пример 4. Труп погибшего голубя, найденный в городе, был использован для изготовления тушки без вскрытия –

с использованием заявляемого бальзамирующего состава. Для этого шприцом с широкой иглой состав был инъекционно введен в грубые мышцы, бедра, брюшную полость, зоб, головной мозг птицы. Общий объем введенного состава был не менее 30-40% от примерного объема объекта. После введения жидкости тушке придали нужную форму, полное затвердевание экспоната произошло через 4-5 дней. Существенного уменьшения объема тела не произошло: тушка не выглядела слишком сухой и субтильной, особенно с учетом богатого перьевого покрова. При инъекционном введении состава жидкость частично попала на перьевой покров птицы, но после ее удаления тряпочкой или бумажной салфеткой не оставляла следов. При дальнейшем хранении экспоната неприятных запахов и признаков микробной порчи не отмечено.

Пример 5. При осмотре гнезд сороки в одном из них найден погибший птенец в возрасте 15-17 дней, почти слеток, с формирующимся контурным и пуховым оперением. Труп пролежал в конце мая на воздухе не более 2 дней, запах был еще незначительный. При инъекционном введении бальзамирующего состава (в объеме 30-35% от объема тела птицы) признаков порчи и неприятных запахов не отмечалось. Экспонат частично затвердел через 1-2 дня, полное затвердевание отмечено через неделю. Птенец имел почти естественный внешний вид, без излишней сухости и субтильности (при небогатом, еще формирующемся оперении у слетка).



Рис. 1. Птенец сороки

Помимо использования силиконовых каучуков, как это практикуется при изготовлении медицинских экспонатов (объемных внутренних органов), для изготовления тушек или мумий позвоночных животных мог бы, на наш взгляд, использоваться силикатный конторский клей или жидкое натриевое стекло. Обе эти жидкости поступают в продажу и представляют собой насыщенный водный раствор силиката натрия.

Следует отметить, что силикатный клей уже нашел применение в практике музейного дела, что зафиксировано в охранных документах бывшего СССР и Республики Казахстан. Сочетание силиката натрия с многоатомными спиртами (глицерином, сахарозой) неоднократно использовалось для изготовления различных препаратов биологических объектов.

Для хранения растительных объектов, в том числе изготовления постоянных препаратов на предметном стекле под покровным, был известен состав с использованием силиката натрия (силикатного конторского клея), включавший следующее соотношение компонен-

тов (об.%): глицерин – 10-40, силикатный клей – 30-80, вода – остальное (А.с. СССР №719560 от 24.11.78, кл. А01N 3/00). Недостатком этого состава является его высокая себестоимость (с учетом стоимости обоих консервирующих ингредиентов), что нецелесообразно при сборе большого количества материала и организации учебно-исследовательской работы в учебных заведениях. Кроме того, он предназначен лишь для растительных объектов, причем для хранения в жидкой консервирующей среде либо изготовления постоянных препаратов растительных объектов с использованием состава в качестве застывающей среды на водной основе.

Состав для хранения подземных частей растений и фитопатологического материала содержит следующее соотношение компонентов (масс.%): силикат натрия – 8-15; сахароза – 4-10; вода – остальное. Минимальная концентрация консервирующих веществ обеспечивает также хранение зеленых частей растений без потери пигментации (Инновационный патент РК № 30087 от 15.07.2015 г., кл. А 01 N 1/00). Недостатком

этого состава является то, что он предназначен для хранения растительного материала, причем в растворе, и не рассчитан на бальзамирование животных тканей, предназначенных для хранения вне жидкой среды.

Среда для хранения и просветления ботанических и зоологических объектов с использованием силикатного конторского клея содержит следующее соотношение компонентов (масс.%): силикат натрия – 25%; карбамид – 25%; вода – остальное, при разведении водой в 3-4 раза непосредственно перед употреблением. Для приготовления микропрепарата срез или фрагмент объекта помещают в каплю того же раствора на предметное стекло под покровное (Инновационный патент РК №30086 от 15.07.2015 г., кл. А 01 N 1/00).

Недостатком этой среды является предназначение для просветления биологических объектов и изготовления микропрепаратов. Хранение в ней крупных зоологических объектов, а также хранение бальзамированных зоологических объектов вне консервирующего раствора не предусмотрено. Щелочная среда, создаваемая раствором силиката натрия и карбамидом, к тому же мацерирующие свойства мочевины могут привести к частичной деструкции мягких тканей, а после высыхания объекта, извлеченного из такого раствора, возможна его деформация.

Еще одна известная заключающая отвердевающая среда содержит сочетание сахарозы и карбамида (с добавлением ацетилсалициловой кислоты в каче-

стве дополнительного фактора консервации и просветления) следующее соотношение компонентов (мас.%): сахароза – 25,0-30,0; карбамид – 25,0-30,0; кислота ацетилсалициловая – 0,5-1,0; вода – остальное.

Использование заключающей среды осуществляется следующим образом. Объект (гельминт, насекомое, шерсть, перо) помещается на предметное стекло в каплю готовой жидкости, накрывается сверху покровным. Застывание препарата происходит через 1-4 дня, в зависимости от размеров объекта и толщины слоя жидкости. Препарат хранится без изменений в течение 7-10 лет, без переосветления и деформации наружных и внутренних структур (Патент РК №31712 от 30.12.2016 г., кл. А01N 1/00).

Недостатком этой среды является то, что она предназначена для хранения мелких зоологических объектов в тотальных препаратах на предметном стекле и не рассчитана на изготовление тушек и мумий позвоночных животных и хранение бальзамированных препаратов отдельных органов.

Сочетание силиката натрия и сахарозы используется в способе повышения прочности ископаемых костей с экспозицией палеоостеологического материала в растворе с содержанием силиката натрия, для получения которого в заводской 50% раствор силиката натрия дополнительно вводятся сахароза и молочная сыворотка в массовом соотношении 2:1:1, с одно-двукратной экспозицией от 2-3 часов до 1-2 суток, с последующим высушиванием экспоната навозду-

хе в течение суток (патент РК №32970 от 28.06.2018 г.). Недостатком состава, приведенного в способе консервации биологических объектов, является то, что он предназначен для скрепления хрупкого палеоостеологического материала, не содержит консервирующего вещества для мягких тканей, и поэтому будет недостаточно надежным для бальзамирования зоологических объектов, особенно крупных.

Сочетание сахарозы и силиката натрия в насыщенном растворе использовалось для хранения и флотационного обогащения копрологического материала. Используемый для этой цели раствор включает следующее соотношение компонентов (масс.%): силикат натрия – 40,0; сахароза – 20,0; вода – остальное. Раствор готовится на основе продажного 50%-ного силиката натрия (жидкого натриевого стекла или конторского силикатного клея) следующим образом. К 100 г жидкого натриевого стекла добавляется 25 г сахарозы, раствор хорошо перемешивается до растворения сахарозы и отсутствия осадка (патент РК №31954 от 14.04.2017 г, кл. А01N 1/00). Данный состав предназначен для хранения и исследования специфического круга биологических объектов (фекалии животных и имеющиеся в них фрагменты и инвазионные элементы паразитов); его применение для хранения позвоночных животных или их отдельных органов не предусматривается.

В зоологии позвоночных и практике музейного дела была бы перспектив-

ной разработка простого, надежного, экономически целесообразного, доступного в любых условиях бальзамирующего состава для зоологических объектов на основе соединений кремния, который позволял бы изготавливать объемные препараты внутренних органов позвоночных животных для их хранения вне консервирующего раствора, а также делал возможным изготовление мумий и тушек мелких позвоночных животных без снятия шкурки и набивки экспоната. Для этого предлагается сочетание в бальзамирующем составе силиката натрия, сахарозы, формалина, карбамида с инъекционной пропиткой тканей сохраняемого анатомического или зоологического объекта.

Состав для бальзамирования тушек и внутренних органов позвоночных включает следующее соотношение компонентов (мас.%):

Жидкое натриевоe стекло – 30,0;
Сахароза – 30,0;
Формалин 40% - 30,0;
Карбамид – 10,0.

Полученный состав представляет собой прозрачную, слегка вязкую жидкость. Хранится во флаконах оранжевого стекла в защищенном от света месте в течение 1-2 месяцев.

Использование состава осуществляется путем инъекционного введения в тушку мелкого животного и ткани бальзамируемых органов в количестве не менее 30% от объема сохраняемого материала. Для инъекций бальзамирующего раствора в тушку или мягкие ткани ор-

гана необходимо подбирать достаточно широкую иглу, чтобы она не забивалась при высыхании и полимеризации состава на воздухе. При заполнении составом органов с крупными кровеносными сосудами (печень, сердце) следует при возможности заполнять органы раствором через просветы сосудов.

Для холоднокровных позвоночных и отдельных мелких органов возможно вымачивание в составе с экспозицией от 2-3 ч до суток, с удалением остатков жидкости тканью или фильтровальной бумагой и высушиванием объекта на воздухе (заявка на изобретение РК №2019/0264.1 от 15.04.2019 г.).

Апробация этого состава в лабораторных и полевых условиях показала его следующие технические преимущества:

1) Возможность бальзамирования и мумификации тушек и отдельных органов позвоночных для научных и учебно-методических целей при любой материально-технической базе музеев, в учебных заведениях, полевых условиях.

2) Возможность быстрого и нетрудоемкого изготовления тушек мелких животных без снятия шкурки и заполнения набивочными материалами.

3) Использование сравнительно безопасных веществ (при нейтрализации формальдегида карбамидом).

4) Длительная сохранность экспонатов, устойчивость к влаге, микробной порче, музейным вредителям.

5) Удобство использования состава, не требующее специальных навыков.

б) Эстетика внешнего вида тушек мелких животных, сохранение анатомических особенностей органов и структур.

Назначение отдельных ингредиентов в бальзамирующем составе следующее.

Жидкое натриевое стекло (ТУ 113-08-00206457-28-93), которое используется в строительстве для герметизации полов (называемое также «Жидкий пол»), имеет следующий химический состав (мас. %):

SiO₂ – 21-24;

Fe₂O₃, Al₂O₃ – не более 0,25;

CaO – не более 0,2;

Na₂O – 7,9-8,8;

SO₃ – 0,15.

Силикатный модуль жидкого стекла – 2,7-3,4. Плотность - 1,28-1,34 г/см³, pH около 12.

Судя по химическому составу, продажное жидкое стекло состоит из силикатов и гидросиликатов натрия, причем преобладают гидросиликаты.

Доступность 50%-ных растворов силиката натрия обусловлена тем, что они продаются в торговых точках как товары хозяйственно-бытового назначения. Силикат натрия в виде 50%-ного раствора выпускается под названием конторского силикатного клея (ТУ-2385-001-54 8 24501-2000) или жидкого натриевого стекла (ГОСТ 13078-81), в последнем случае приобретение этого раствора в крупной фасовке (от 1 до 5 л) обходится значительно дешевле и представляется экономически целесообразным при изготовлении большого количества препаратов.

Эфиры кремниевой кислоты и сахарозы, а также освобождающаяся при частичном гидролизе силикатов и гидросиликатов кремниевая кислота образуют полимеры, которые со временем мало изменяют свой объем. В неорганической химии имеются сведения, что кремниевая кислота, из которой удаляется значительная часть воды (но не доходящая до полного обезвоживания), то образуется твердая белая пористая масса, называемая силикагелем, которая мало изменяется в объеме при потере воды [3].

С учетом того, что силикагели при высушивании могут быть пористыми и очень хрупкими, сахароза, ее эфиры с кремниевой кислотой, а также полимеры метилмочевинны (получающиеся при взаимодействии формальдегида с карбамидом) необходимы для заполнения пор и сохранения необходимой эластичности препарата. Эту же функцию выполняет влага, которую в небольшом количестве удерживают сахароза, ее кремнекислые эфиры и полимеры метилкарбамида.

Кроме того, наличие силикатов препятствует гниению экспоната и потреблению шкурки музейными вредителями и бытовыми насекомыми.

Сахароза образует эфиры с кремниевой кислотой, освобождающейся при частичном гидролизе силикатов и гидросиликатов натрия, предотвращая быстрое выпадение осадка при взаимодействии силиката с концентрированными растворами формалина. Кроме того, сахароза и ее эфиры удерживают опре-

деленное количество влаги, за счет чего сохраняют объем и форму зоологических и анатомических препаратов, препятствуют деформации и сильному высушиванию объекта. Высокое осмотическое давление, создаваемое концентрацией сахарозы (наряду с высокой концентрацией других веществ) является хорошим консервирующим фактором при хранении забальзамированного объекта вне консервирующего раствора.

Формалин необходим для дубления шкурки и белков мягких тканей обрабатываемых объектов, препятствует микробной порче и плесени (в том числе при хранении во влажных условиях), потреблению музейными вредителями.

Кроме того, он образует с карбамидом полимеризующиеся соединения (полимеры метилмочевинны) [4, с. 257], которые создают объем органа или тушки, а также заполняют поры полимеров кремниевой кислоты, препятствуя хрупкости экспоната. В промышленности на основе формальдегида и карбамида получают так называемые карбамидные смолы [4, с. 167].

Карбамид, создавая щелочную среду, препятствует быстрому выпадению осадка кремниевой кислоты, за счет чего позволяет длительно хранить полученный бальзамирующий раствор и облегчает его инъекционное введение в тушку животного и мягкие ткани органа. Кроме того, мочевина частично нейтрализует формалин, смягчая его запах от раствора и снижая аспирацию фор-

мальдегида работающими. Образующиеся полимеры карбамида и формальдегида (полимеры метилмочевины) обладают консервирующими свойствами и помогают сохранять объем бальзамируемых объектов.

Испытания состава для бальзамирования тушек и внутренних органов позвоночных показали следующие результаты.

Пример 1. Крыло крупной курицы, взятое для предварительных испытаний бальзамирующего состава, было пропитано раствором путем инъекций в крупные мышечные пучки, отчасти – путем кратковременного (20-30 минут) вымачивания в растворе. Затем крыло было высушено на воздухе, и уже в течение 1,5-2 суток затвердело. В течение первых суток от препарата ощущался небольшой запах формалина, который через несколько часов исчез. После затвердевания крыло было не деформировано, сохраняло первоначальный внешний вид. Пучки мышц на срезе были изначального, розового цвета. На конце крыла в тонком слое кожа и мышцы слегка просветлились, так что при просматривании крыла на свет на дистальном конце были видны кости пальцев. Хранение в течение недели, 2 недель, месяца не привело к каким-либо изменениям в изготовленном препарате. Посторонних запахов и признаков микробной порчи не отмечено. Экспонат в течение 5-6 дней затвердел окончательно, и его консистенция при дальнейшем хранении не изменялась.

Для удаления остатков состава с поверхности крыла (белого налета, который частично остался на поверхности в результате вымачивания объекта в бальзамирующем составе) экспонат ополоснули проточной водой. Ткани бальзамированного объекта остались твердыми, изменения консистенции от воздействия воды не произошло. В дальнейшем признаков микробной порчи после воздействия влаги не наблюдалось.

Пример 2. Куриные сердца были заполнены бальзамирующим составом через просвет артерий и коронарных сосудов. Затвердевание мелких органов после процедуры бальзамирования произошло уже по истечении первых суток. Запах формальдегида исчез через несколько часов после инъектирования состава. В течение 3 недель хранения препараты сохранили свой первоначальный объем и цвет. Деформации, неприятных запахов и микробной порчи не было.

Пример 3. Погибший полевой воробей был использован для экспериментального изготовления тушки с помощью заявляемого бальзамирующего состава. Для этого инъекционным путем (шприцом с широкой иглой) в тело птицы был введен состав в объеме около 30% от объема экспоната. Бальзамирующий раствор был инъектирован в полость тела птицы (через клоаку и прокол брюшной стенки), область зоба, мозговой череп, а также наиболее крупные мышцы конечностей. Тело птицы застыло через несколько часов. Сразу после введения раствора от экспоната ощу-



Рис. 1. Полевой воробей.

щался небольшой запах формалина, который исчез через несколько часов. При дальнейшем хранении в течение месяца каких-либо запахов от изготовленной тушки птицы не было. Тело птицы, в том числе мышцы конечностей, сохранило свой первоначальный объем, деформации и усыхания при хранении не наблюдалось.

Пример 4. Тело погибшего голубя было заполнено бальзамирующим составом путем инъекций в полость тела, клоаку, зоб, мозговой череп, крупные мышцы конечностей (особенно нижних). Общий объем введенного раствора состав-

лял примерно 30-30% от объема тела птицы. Излишки жидкости, вытекавшие из мест инъекций, быстро убрали салфетками. Затвердевание тела птицы произошло через 1,5-2 суток после процедуры бальзамирования. При дальнейшем хранении в течение месяца деформации, усыхания, неприятных запахов от экспоната не наблюдалось.

Пример 5. Фиксированная в формалине озерная лягушка в возрасте около 2 лет с длиной тела 45 мм была помещена в состав на 3 часа. Полость тела вскрытой лягушки (предварительно использованной для гельминтоло-



Рис. 1. Озерные лягушки.

гических исследований) была заполнена тонкой пластинкой из алюминиевой фольги, свернутой по размеру пустоты от изъятых внутренних органов. После экспозиции в бальзамирующей жидкости тело лягушки было обсушено сверху фильтровальной бумагой и высушено на воздухе. Тело амфибии затвердело еще при экспозиции в составе (особенно с учетом ее предварительной фиксации в формалине слабых концентраций). После извлечения из бальзамирующего состава тело лягушки имело естественный цвет и форму; после высушивания через 1, 2, 3 суток, неделю деформации и усыхания не отмечено.

Литература

1. Малькова М.Г., Сидоров Г.Н., Богданов И.И., Крючков В.С., Станковский А.П. Млекопитающие (Серия «Животные Омской области»): справочник-определитель. – Омск: ООО «Издатель-Полиграфист», 2003. – 277 с.
2. Южелевский Ю.А., Лебедева З.С., Федосеева Н.Н, Соколов С.В. Силоксановые каучуки и композиции на их основе для медицинских целей. - Каучук и резина. - 1984, №4, с.6-8.
3. Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: Химия, 1965. – 688 с. – С. 473, 497-498.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Троценко А.Т. Органическая химия. Учебник для вузов/Под ред. А.А.Петрова. – М.: Высшая школа, 1981. – 592 с.

Далалық жағдайда кіші омыртқалы жануарлардың мүсіндер мен тұлыптарының жасауының жай әдістер

Аңдатпа

Авторлар терілерді ашпай және шешпей далалық жағдайларда ұсақ омыртқалы жануарлардың мүсіндері мен ұшаларын дайындаудың

қарапайым әдістерін және инъекциялық енгізуге арналған мумификациялық құрамдарды ұсынады. Бірінші құрам келесі компоненттерді қамтиды: ПВА желімі-50,0-60,0; 40% формалин (формол) – 40,0-50,0, сүтті-ақ, аздап тұтқыр сұйықтық. Қызғылт сары шынының сауыттарында 2-3 ай бойы жарықтан қорғалған жерде сақталады, қолданар алдында мұқият араластырылады. Ұшалар мен омыртқаның ішкі ағзаларын бальзамдау үшін басқа құрам компоненттердің (мас.%): натриевое жидкое стекло – 30,0; сахароза – 30,0; формалин 40% - 30,0; карбамид – 10,0. Дайын құрам-мәлдір, аздап тұтқыр сұйықтық. Қызғылт сары шынының сауыттарында 1-2 ай бойы жарықтан қорғалған жерде сақталады. Екі құрам да бұлшық етке, ішкі мүшелерге, жануар денесінің қуысына объект салмағының 30% кем емес мөлшерде инъекция жолымен енгізіледі.

Түйінді сөздер: жануарлардың ұшалары мен тұлыптары, мумификациялайтын және бальзамдайтын құрамдар, сұйық натрийлі шыны, формалин, ПВА желімі.

Simplified methods of preparing of mummies and stuffed animals of small vertebrate animals in the field conditions and mummification compositions

Summary

Authors proposed simple methods of preparing of mummies and stuffed animals of small vertebrate animals in the field conditions without autopsy and taking off skin and also the mummification compositions for interior injection. The first composition includes the next components proportion (mass%): polyvinyl acetate glue – 50,09-60,0; formalin 40% (formol) – 40,0-50,0; it is the milk white,

slightly viscous liquid. It is kept in the orange glass bottles during 2-3 months; it is thoroughly mixed before using. Other composition for carcasses and vertebrate animals' organs' mummification includes the next components proportion (mass%): liquid sodium glass (silicate office glue) – 30,0; sugar -30,0; formalin 40% - 30,0; carb amide – 10,0. Ready composition is the clear, slightly viscous liquid; it is kept

in the orange glass bottles during 1-2 months. Both compositions are injected by syringe in the muscles, interior organs, body cavities of animals in the quantity none the less than 30% of object's mass.

Key words: stuffed animals, mummification and anti-putrid compositions, liquid sodium glass, formalin, polyvinyl acetate glue.

МРНТИ: 34.35.51

ПАВЛОДАР ҚАЛАСЫНЫҢ СТИХИЯЛЫҚ ҚОҚЫС АЛҚАПТАРЫН ЗЕРТТЕУДЕ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫН ҚАТЫСТЫРУ

К.У. Базарбеков

Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар, Қазақстан

А. Ардагелдіқызы

Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар, Қазақстан

Аңдатпа

Мақалада қоршаған ортаның қоқыстары ретінде кең таралған құбылыстың қазіргі экологиялық қауіпі, тұрмыстық қалдықтардың табиғи қоқыстарының Павлодар қаласының топырақ жамылғысына әсеріне негізделген.

Қазіргі заманғы ғылыми – техникалық прогресс пен өнеркәсіп өндірісі қарқынмен дамыған жағдайда қоршаған ортаны қорғау мәселесі, стихиялық қоқыс алқаптарының адам денсаулығына, ауқымды әсерін тигізуде.

Қоқыс алқаптарының негізгі ластаушы түрлері – тұрмыстық қалдықтар болып табылады.

Қазіргі кезеңдегі ғылым мен техниканың даму деңгейіне сәйкес әбден жетілдірілген технологияның жоқтығына байланысты, оларды өндеп құнды өнімдер алу әзірше жолға қойылмаған, сондықтан бұларды сақтауға, жоюға, тасуға, көмуге, зиянсыз түрде айналдыруға көптеген қаражат, энергия, уақыт жұмсалып отыр. Қалдықтар шығаратын негізгі көздерге өнеркәсіп, ауыл-шаруашылығы, үй-жай шаруашылығы жатады.

Түйінді сөздер: Гарбология, Қатты тұрмыстық қалдықтар, Қалдықтар, Экологиялық тәрбие.

«Жер-анаға адам баласынан артық

қиянат жасайтын жан иесі жоқ екен. Басқасын былай қойғанда, саналы тіршілік иесі саналатын «nome sapins»-тің күнделікті өмір қажеттілігінен артылған тұрмыстық қалдықтары мен күл-қоқысы ортақ планетамызды тұншықтырып барады. Қасиетті даласын көзінің қарашығындай аялайтын қазақ «ат аунаған жерде түк қалады» деп қастерлеуші еді. Енді табиғат аясына демалысқа шыққан әрбір адамның артында кемінде 10 кило қатты тұрмыстық қалдықтар қалатын болды. Қасіреті қалың қазақ даласында бүгінге дейін жиналған 22 млрд. тонна қалдықтың 96 миллион тоннасы қатты тұрмыстық қалдықтар екен. Бұл арнайы есепке алынған күл-қоқыс алаңдарына төгілгені. Ұлы даламыздағы күл-қоқыс «қоры» жыл сайын бірнеше миллион тоннаға көбейіп отыратын көрінеді. Ал ұлы даланың жер-жерінде есепке алынбаған тау-тау күл-қоқыс қаншама?! Қазақстан ҚТҚ (қатты тұрмыстық қалдықтар) мен күл-қоқыстың 97 пайызын арнаулы күл-қоқыс алаңдарына төгумен ғана айналысады. Табиғат-бұл бізді қоршаған орта. Ол адам баласының

санасынан тыс, өздігінен пайда болған дүние. Демек, «Адамдардың табиғатсыз күні жоқ, табиғаттың мұны айтуға тілі жоқ».

Қазіргі кезде экология мәселесі нашарлап кетті. Табиғатты қорғау, сақтау қазіргі жастардың қолында. Қазақ халқында табиғатты құрмет тұтады. Адам табиғаттың патшасы деген ұғым бар. Сондықтан табиғат адам үшін асыл ана. Өйткені адам баласы табиғаттың тіршілігінде өсіп-өніп, жетілген. Табиғат – ырыздықтың, ырыспен мол қазынасының қайнар көзі, адам денсаулығының сенімді сақинасы. Қазіргі табиғаттың ластануы үлкен – мәселе.

Осыған байланысты, оқушылардың бойында экологиялық тәрбиені қалыптастыру аса маңызды рөлді атқарады. Оқушыларды табиғатты қорғау мәселелері туралы ғылыми теориялық және тәжірибелік біліммен қаруландыру [1-сурет].

Экологиялық тәрбие еңбек тәрбиесімен байланысты, өйткені өндірістік іс-әрекеттің барысында адам жерді пайдалану негіздерін, топырақты эрозиядан қорғауды игеру, дақылдарды суару мөлшерін, минералдық тықайтқыштарды, улы химиялық заттарды беру мөлшерінің мерзімін технологиялық талаптарға сәйкес есепке алып отырады.

Оқушылардың экологиялық білімнің белгілі жүйесін игеруі, табиғатты қорғауы, жер байлығын тиімді пайдалануы экологиялық мәдениетті жетілдіріп, дүние тану көзқарасын қалыптастырады.

Қазақстанның «жасыл экономикаға» көшуін ескере отырып, қаламызда қалдықтарды бөлек жинау бойынша іс-шаралар қолға алынған. 2013 жылдан бастап халықтан құрамында сынап бар энергия үнемдегіш шамдарды жинау және одан әрі пайдаға асыру бойынша жоба жүзеге асырылып жатыр. Жоба аясында құрамында бар энергия үнемдегіш шамдарды жинау үшін



300 арнайы контейнер орнатылды (жоба іске асырылған кезеңде халықтан екі миллионға жуық құрамында сынап бар шам жиналып, пайдаға асырылды); 2018 жылы 150 жаңа контейнер алаңын салу, 294 контейнер алаңын қайта жөндеу жұмыстары жүргізілді, Қатты тұрмыстық қалдықтар жинауға арналған контейнерлер (күл жинауға арналған көлемі 0,75 текше метр – 566; 1,1 текше м – 512; көлемі 0,8 текше метр – 148) сатып алынды.

Келесі жылы Павлодар айналысындағы қоқысты азайту мақсатында Павлодар облысында ауылшаруашылық және қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдейтін зауыт салынады. Зауыттың негізгі қызметі – түрлі қалдықтарды қайта өңдеу. Аталған жоба қазақ-герман кәсіпорны ECONEP-тің қолдауымен шетелдік инвестор арқылы жүзеге асырылып жатыр. 2017 жылдан бастап Қазақстанда қоқысты сұрыптап жинау қолға алынады. 2019 жылдан бастап қайта өндіруге сұрыпталмаған қоқысты көмуге тыйым салынады.

Адам баласының кез-келген шаруашылық әрекеті әр түрлі қалдықтармен биосфераны ластайды, бұл халықтың денсаулығы мен өміріне, флора мен фауна түрлерінің қысқаруына, қоршаған ортадағы тепе-теңдікке қауіп-қатер тудырады. Кең үйінділерін, өнеркәсіп тастандыларын, қоқыстарды, қала шөпшаламдарын тек қоршаған ортаны бұзатын ластағыштар деп санауға болмайды, олар құнды шикізат көздеріне

жатады. Қазіргі кезеңдегі ғылым мен техниканың даму деңгейіне сәйкес әбден жетілдірілген технологияның жоқтығына байланысты, оларды өндеп құнды өнімдер алу әзірше жолға қойылмаған, сондықтан бұларды сақтауға, жоюға, тасуға, көмуге, зиянсыз түрде айналдыруға көптеген қаражат, энергия, уақыт жұмсалып отыр. Қалдықтар шығаратын негізгі көздерге өнеркәсіп, ауыл-шаруашылығы, үй-жай шаруашылығы жатады.

Экологиялық мәселе адамзатты алдағы даму жолын таңдау алдына қойды: өндірісті шексіз өсіруге бұрынғыдай бағытталуы керек пе немесе бұл өсу табиғи орта мен адамзат организмнің нақты мүмкіндіктерімен келісілуі керек, жақындармен ғана емес, әлеуметтік дамудың жеке мақсаттарымен өлшенуі керек.

Экологиялық дағдарыстың пайда болуы мен дамуында ерекше, анықтауыш роль техникалық прогреске тиесілі. Шын мәнінде алғашқы еңбек құралдары мен алғашқы технологиялардың пайда болуы табиғатқа және алғашқы адаммен жасалған экологиялық катаклизмдердің пайда болуына антропогенді қысым әкелді. Техногенді өркениеттің дамуымен экологиялық дағдарыстар қауіпінің және олардың салдарлары байқалды.

Аз қалдықты, одан әрі қалдықсыз өндірістің жаңа технологияларын тұйық цикл бойынша құру нашар экологиялық тепе-теңдікті бұзбай өмір сүрудің жеткілікті жоғары деңгейін қамтамасыз

етуге мүмкіндік береді. Экология – 200 жылдық тарихы бар жас ғылым. Экология терминін неміс биологы Эрнест Геккель (1968ж.). «Естественная история происхождения» атты кітабында алғаш рет қолданған. Экология – «ойкос» деген грек сөзі, «үй, баспана» ұғымын білдіреді. Э.Геккельдің айтуы бойынша экология - зоологияның бір тармағы, жанды мақұлықтардың органикалық және аорганикалық ортамен өзара қатынасын зерттейді. Экология ғылымы жеке пән түрінде биология ішінде пайда болды. Экологияны ғылыми негіздеген эволюция туралы ілімнің негізін салушы ағылшын ғалымы Чарльз Дарвин, оның анықтауы бойынша экология тірі ағзалардың ортадағы тіршілік әрекетін және өзара қатынасын зерттейтін биологиялық ғылым. «Экология» ғылымы теориялық және тәжірибелік маңызы бар барлық ғылымның кешенді негізінде тез дами бастаған салаға айналды. Экология дегеніміз – табиғатты пайдаланудық ғылыми-теориялық негізі.

Экологиялық тәрбиенің көкейтестілігі Қазақстандағы экологиялық апат аймақтарының болуымен тығыз байланысты. Батыс Қазақстан жұртшылығын әскери полигондар, экологиялық талаптарды өрескел бұзып отырған өндіріс орындары алаңдатып отыр.

Қарашығанақ кен орнын игеруге 3000 га-ға жуық егіс, жайылым және орман жері пайдаланылады. Бұрғылайтын қондырғылар мен магистралды газ мұнай тасымалдайтын құбырлар кез-

дейсоқ апатты жағдайға ұшыратуы мүмкін, осы кезде қоршаған ортаның әсіресе жер бетіндегі сулардың ластануы орын алады. Апаттық жағдайлардың тууының негізгі себебі – тасымалдау құбырларының коррозия процесіне ұшырап, жарылуы (90,5 %).

Еділ мен Жайық өзенінің аралығында орналасқан аумағы 40 мың км² құмды өңір орта есеппен теңіз деңгейінен 0,21 м төмен жатыр. Жер астының тұщы су қоры мол екені анықталды. Облыс тұрғындары Азғыр мен Капустин Ярдағы әскери ядролық сынақ полигонын жабуды, сынақ аймақтарын өз иелеріне байырғы тұрғындарға қайтаруды, т.б. талап етіп, осы мақсатта бұқаралық саяси күрес шараларын жүзеге асыратын қоғамдық қозғалыс құруды ұсынды. 1990 жылғы мамыр 1992 жылғы мамыр аралығында «Нарын» қозғалысының орталығы Орда ауданында болды.

Органикалық отынды жағу кезінде атмосфераға күкірттің қос тотығынан басқа азоттың қос тотығы да шығарылады. Күкірт пен азоттың қос тотықтары «Қышқылдық жаңбыр» деп аталатын жауын түсуіне себепші болады, олар топыраққа араласа отырып, оның қышқылдылығының жоғарылауына әкеп соқтырады. Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігіне әсерін тигізді. Қышқылдық жаңбырлар металды жабдықтар мен құбырлардың тоттануын туғызуы мүмкін.

Экологиялық білім мен тәрбие берудің мақсаты:

– қоршаған ортаға жауапсыздықпен қараушыларға жол бермеу;

– жастардың бойында экологиялық мәдениет дағдысын қалыптастыру;

– қоғамдық пайдалы еңбек және еңбек тәрбиесі арқылы табиғатты қорғау, күту және жақсарту;

– экологиялық білімді насихаттау.

Экологиялық тәрбиенің негізгі мақсаты – жастардың экологиялық көзқарасын, санасын, табиғатқа үлкен парасаттылық, жауапкершілік, қарым-қатынасын қалыптастыру. Осы тәрбие арқылы адамның мәдениеттілік сезімі, экологиялық санасы қалыптасады.

Экологиялық тәрбиенің басты міндеттері:

– өмірде және нақты іс-әрекетінде экологиялық білімді қолдана білу, іскерлікке төселу;

– табиғатты қорғау және өзгертуге байланысты оқушыларды жаппай қоғамдық пайдалы еңбекке қосу;

– мектепте экологиялық білім және тәрбие қорамын ұйымдастыру;

Ең басты міндеттердің бірі – оқушыларды табиғатты қорғау мәселелері туралы ғылыми теориялық және тәжірибелік біліммен қаруландыру.

Экологиялық тәрбие еңбек тәрбиесімен байланысты, өйткені өндірістік іс-әрекеттің барысында адам жерді пайдалану негіздерін, топырақты эрозиядан қорғауды игеру, дақылдарды суару мөлшерін, минералдық тықайтқыштарды, улы химиялық заттарды беру мөлшерінің мерзімін технологиялық талаптарға сәйкес есепке алып отырады.

Оқушылардың экологиялық білімнің белгілі жүйесін игеруі, табиғатты қорғауы, жер байлығын тиімді пайдалануы экологиялық мәдениетті жетілдіріп, дүние тану көзқарасын қалыптастырады.

Оқу-тәрбие процесіндегі экологиялық тәрбие. Оқыту процесіндегі экологиялық тәрбие. Экологиялық білімнің негізгі көздері: химия, физика, биология, география, астрономия пәндері, олардың бағдарламаларындағы оқу материалдарын дәрістерде терең түсіндіріп, сыныптан және мектептен тыс экологиялық жұмыстарда тиімді қолдана білуге оқушыларды үйрету және дағдыландыру – мұғалімнің міндеті.

Бастауыш сынып оқушылары табиғат байлығын ауыл шаруашылығында пайдалану жайлы алғашқы ұғымды еңбек сабақтарында алады. Олар үй мүліктерін, киім-кешек, тағам, т.б. жаасайтын табиғат заттарын пайдалану жолдарымен танысады.

Бастауыш сыныптардың оқу бағдарламасындағы оқушылардың экологиялық іскерлік дағдысын қалыптастыруға бағытталған жұмыс түрлері: өсімдіктердің даму кезеңіне фенологиялық бақылау жүргізу, мектеп және қоғамдық мүлікті ұқыптылықпен күту, тұрмыста электроэнергияны, газды, суды үнемді пайдалану. Орта және жоғары сыныптар оқушыларын кең көлемде экологиялық біліммен қаруландыру қажет.

Қазіргі жағдайда өндіріс табиғатқа күшті әсер етуші фактор болып отыр. Осыған орай табиғатты ұтымды

пайдаланудық ғылыми білімге негізделетінін оқушылардың түсінуі керек. Өндірістік іс-әрекеттің нәтижесінде ортада әр түрлі өзгерістер болып жатыр.

Экологиялық тәрбие жұмыстарының түрлері:

1. Қала мектептерінің оқу-тәжірибе алақын бағалы ағаштар тұқымының көшеттерін өсіріп, көгалдандыруға пайдалану.

2. Мектеп оқушылары мемлекеттік орман шаруашылығына үнемі көмек көрсетіп отырады. Олардың негізгі атқаратын жұмыстарының түрлері: көшет материалдарын өсіру, ағаштар отырғызу, оларды күту, өрттен, ұрылардан қорғау, орман-тоғай зиянды жәндіктермен күресу.

– дәрі өсімдіктерін дайындау, жидек, саңырау-құлақ, т.б. жемістерді жинау;

– пайдалы жануарларды қорғау және есебін алып отыру;

– фенологиялық бақылау жүргізу.

3. Оқушылар ауылшаруашылық тәжірибе жұмысымен айналысады. Тәжірибе жұмысы биология, химия мұғалімдерінің, жергілікті ғалымдарының басшылығымен жүргізіледі.

4. Оқушылар табиғатқа зиян келтіретін адамдармен күреседі, қорықтағы ережені бұзушыларды анықтайды, химиялық улы заттарды, минералдық тықайтқыштарды сақтау және қолдану ережелерін бұзушыларды әшкерлейді.

5. Экологиялық тәрбиеге айланысты мектепте жаппай шаралар ұйымдастырылады. Олар: кештер, дәрістер, баяндамалар, т.б.

6. Жалпы білім беретін мектептерде экологиялық білім мен тәрбие әр түрлі сыныптардағы оқу пәндерінің мазмұны, қоғамға пайдалы жұмыс және өндірістік еңбек арқылы іске асырылады.

Экологиялық қоғамның мақсаты: қоғам мүшелерін өздері тұрған аймақтың табиғатын қорғауға, күтуге тәрбиелеу, зерттеу жұмысына тарту, зерттеуді жүргізудің әдістері мен тәсілдеріне үйрету, мектепті экологиялық жұмыстың орталығына айналдыру.

Қоғам мүшелері мектептегі жастар ұйымымен ынтымақтасып, тұрғылықты жерде экологиялық штабтар құрады, жорықтар, саяхаттар ұйымдастырады.

Экологиялық деректерді, ғылыми мағлұматтарды білім және тәрбие процесінде пайдалану мұғалімнің білімділігіне, педагогикалық шеберлігіне, жоғары мәдениеттілігіне байланысты.

Экологиялық тәрбие оқушылардың – табиғатқа жаңаша көзқарасын қалыптастырып, әр түрлі нысандарда жүргізіліп, жеке тұлғаның эмоциялық сезімдік әлемін қалыптастыруға бағыттталып, адамгершілік, жауапкершілік қасиеттерін жетілдіреді.

Әдебиет

1. Президент Қазақстанның Нұрсұлтан Назарбаев «100 конкретных шагов по реализации пяти институциональных реформ», Астана, 6 мая 2015 года // <http://www.kazpravda.kz/rubric/politika/opublikovani-100-konkretnih-shagov-po-realizatsii-pyati-reform-prezidenta/>.

3. Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 «Білім туралы» Заңы // http://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_.

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

5. Экология негіздері. Ғ.Сағымбаев.
3. Экология. Ғ.С.Оспанова, Ғ.Т.Бозматаева.

6. Денсаулық журналы. 5. Экология. Ә.С.Бейсенова, Ж.Б.Шілдебаев, Ғ.З.Сауытбаева

7. А.Қ.Құсайынов. – Алматы: «Мектеп» баспасы» ЖАҚ, 2002 жыл. – 456 бет.

8. Мемлекет басшысы Нұрсұлтан Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдуы «Қазақстан жолы – 2050: Бір мақсат, бір мүдде, бір болашақ» 17.01.2014 кз.

9. Окружающая среда и мир на планете. – М.: Наука, 1986

10. Дотта Л. Планета земля в опасности. – М.: Мир, 1988.

11. Демешев М.Я. Пока не поздно. – М.: Молодая гвардия, 1991.

12. Яншин А.Л., Мелуа А.И. Уроки экологических просчетов. М.:Мысль, 1991.

Участие учеников в исследовании стихийных свалок участков города Павлодара

Аннотация

В дипломной работе обосновывается актуальная экологическая опасность такого широко распространенного явления, как замусоривание окружающей среды на примере воздействия стихийных свалок бытовых отходов на почвенный покров территории города Павлодара.

На нынешнем этапе научно – технического прогресса и быстрого развития промышленного производства проблема защиты окружающей среды выходит на первый план. Загрязнение стихийных свалок, которые являются одним из основных компонентов окружающей среды, в настоящее время оказыва-

ет значительное влияние на здоровье человека. Основными видами загрязнителей являются твердо бытовые отходы.

Из-за отсутствия передовых технологий в соответствии с уровнем науки и техники на современном этапе многие ценные ресурсы, энергия и время расходуется на хранение, уничтожение, транспортировку, погребение и безвредную трансформацию.

Part of school pupils in the study of illegal dumping sites in the city of pavlodar

Annotation

The graduate work explains the real environmental hazard of usual littering on the example of negative impact of household garbage dumps on the soil cover in the city of Pavlodar.

At the stage of the scientific – technical progress and rapid development of the industrial production problem, the surrounding environment will become problematic. Pollution of spontaneous landfills, which is one of the main components of the environment, at the present time has a significant impact on human health. The main types of pollutants are solid household waste.

Due to the lack of advanced technologies in accordance with the level of science and technology at the present stage, many valuable resources, energy and time are expended for storage, destruction, transportation, burial and harmless transformation.

МРНТИ: 34.01.45

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ «БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ»****Д.А. Коструба., Д.В. Пономарёв***Павлодарский государственный педагогический университет**Аннотация*

На сегодняшний день заинтересованность школьников по дисциплине «Биология развития» растет, так как теоретический материал, без подкрепления практической базой, не отображает полную картину индивидуального развития организма в эмбриональный период. Наличие экспериментального метода дает возможность ученикам увидеть основные этапы онтогенеза куриного эмбриона в течение всего периода инкубации на протяжении 22-х дней. В данной статье представлен тематический план работы кружка «Онтогенез», направленный на организацию исследовательской деятельности учащихся по дисциплине «Биология развития», включая практические работы с использованием инкубатора. В соответствии с возрастными особенностями школьников, нами представлены темы для исследовательских работ при работе с куриными эмбрионами, так как необходимо поэтапное целенаправленное формирование основных компонентов исследовательской культуры.

Ключевые слова: онтогенез, наблюдение, инкубатор, эмбрион, овоскоп.

Биология является наукой, главными методами которой являются изучение основных механизмов жизнедеятельности организмов, а также наблюдение и опыты. Тесная связь осуществляется

между процессом теоретического обучения и процессом освоения биологических закономерностей (в.т.ч. закономерностей онтогенеза), которая позволяет увеличить результативность обучения. Поэтому необходимо реализовывать в учебном процессе практические методы обучения.

Наличие эксперимента и исследовательской работы в педагогической деятельности в лабораторных условиях вызывает интерес учащихся в изучении дисциплины «Биология».

Исследовательская деятельность направлена на получение новых знаний, на обогащение общественного и личного опыта, помогает развить у учащихся следующие ключевые компетентности:

- 1) Автономизационную – быть способным к саморазвитию, самоопределению и саморазвитию;
- 2) Коммуникативную – уметь вступать в общение;
- 3) Информационную – владеть информационными технологиями, работать со всеми видами информации;
- 4) Продуктивную – уметь работать, быть способным создавать собственный продукт [1].

Процесс обучения началам исследования представляет собой поэтапное целенаправленное формирование компонентов исследовательской культуры с учетом возрастных особенностей обучающихся:

1. Подготовительный этап (5-7 классы);
2. Развивающий этап (8 и 9 классы);
3. Этап непосредственной учебно-исследовательской деятельности в перспективе (10-11 класс) [2].

Исследовательская деятельность школьников в настоящее время организуется как на базе школ, так и в специализированных центрах, например, детский юношеский центр экологии и туризма (ДЮЦ ЭиТ). Нами разработана и апробирована программа работы кружка «Онтогенез», которую можно взять за основу для внедрения в практику (таблица 1).

Предложенная в статье программа по биологии развития основывается на работе с доступным и недорогим материалом и оборудованием.

Таблица 1. Тематический план работы кружка «Онтогенез»

№	Тема	Содержание	Материалы и оборудование	Кол-во часов	Дата (время) проведения
1	Основные термины и понятия биологии развития	Биология развития, размножение, яйцеклетка, сперматозоид, зигота, инкубатор, инкубирование, оплодотворение, эмбрион, плод, филогенез, онтогенез, органогенез, этапы эмбрионального развития зародыша	Наглядное пособие, видеоматериал, презентации, схемы, таблицы для заполнения.	8 ч	Сентябрь – октябрь
2	Аспекты исторического развития организмов	Составление схемы иерархии филогенеза			
3	Техника безопасности	Ознакомиться с основными правилами по ТБ при работе с инкубатором, изучить и выполнять требования биологической безопасности, согласно ГОСТу 12.1.008-76	Инструкции по технике безопасности.	2 ч	Ноябрь
4	Этапы эмбрионального развития зародыша	Изучение этапов эмбрионального развития: дробления, гаструляции, дифференцировки, органогенеза и эмбриональной индукции. Закрепление данных этапов путем заполнения таблицы в рабочей тетради.	Видеоматериалы, презентации, наглядное пособие, схемы, муляжи эмбрионов, микропрепараты, таблицы для заполнения	5 ч	Декабрь

5	Основные свойства и условия для успешной инкубации	Изучить основные свойства и характеристики яиц для закладки в инкубатор, ознакомиться с правилами хранения и температурного режима яиц перед закладкой.	Видеоматериалы, презентации, таблицы, схемы, наглядное пособие	8 ч	Январь – февраль
6	Приготовление необходимых инструментов для опыта/ наблюдения	Подготовить все необходимые предметы для инкубации. Яйца, инкубатор, стол, градусник, вода кипяченая, ножницы, пинцет, йод, вата, перчатки, препаровальная игла, банки с крышками, физиологический раствор, чашка Петри, оборудование для овоскопирования, весы, записная книжка, ручка.	Инструменты	2 ч	Март
7	Этап исследования/ наблюдения:	Подготовить поверхность для установки инкубатора; Выставить рабочий режим инкубатора; Произвести закладку яиц. Провести соответствующие наблюдения во время инкубации куриных яиц (при необходимости вскрытие) в зависимости от цели исследования.	Рабочие тетради, овоскоп.	5 ч	Апрель
8	Оформление результатов исследования	Заполнение итоговых таблиц в рабочем дневнике, вычисление процента оплодотворенности, выводимости и вывода молодняка Оформление итоговых работ в соответствии с целями исследования.	Рабочие тетради, таблицы для заполнения	4 ч	Май
Итого:				34 часа	

Методические инструкции по работе кружка «Онтогенез»

Инкубация осуществляется в течение 19-22 дней. Провести соответствующие наблюдения (при необходимости вскрытие) в зависимости от цели исследования. [3]

Проводить инкубацию рекомендуется в период с апреля по июнь. Осуществлять сбор яиц можно за 3 дня до закладки в инкубатор (с соблюдением необхо-

димого температурного режима). Соблюдать правила использования и технику безопасности при работе с инкубатором. Осуществлять ежедневный контроль за куриными эмбрионами, заполнять таблицу наблюдения (таблица А).

После окончания инкубационного периода необходимо заполнить итоговую таблицу (таблица Б.), где будет высчи-

Таблица А

Дата Время	№ инку- бац. дня	Темпера- тура	Овоскоп	Масса яйца	Длина эмбриона	Видимые изменения при вскрытии

Таблица Б

Условие:	%
Оплодотворенность	
Выводимость	
Вывод молодняка	

тан процент на каждое условие. Оплодотворенность яиц выражается процентом оплодотворенных яиц от числа заложенных на инкубацию. Выводимость яиц выражается процентом выведенного здорового молодняка от числа оплодотворенных яиц и характеризует эмбриональную жизнеспособность птенцов.

Вывод молодняка определяется процентом выведенного молодняка, от числа заложенных на инкубацию яиц. [4].

В качестве наглядного примера оформления результатов наблюдений и опытов можно продемонстрировать динамику роста куриного эмбриона при овоскопии (рисунок 1).

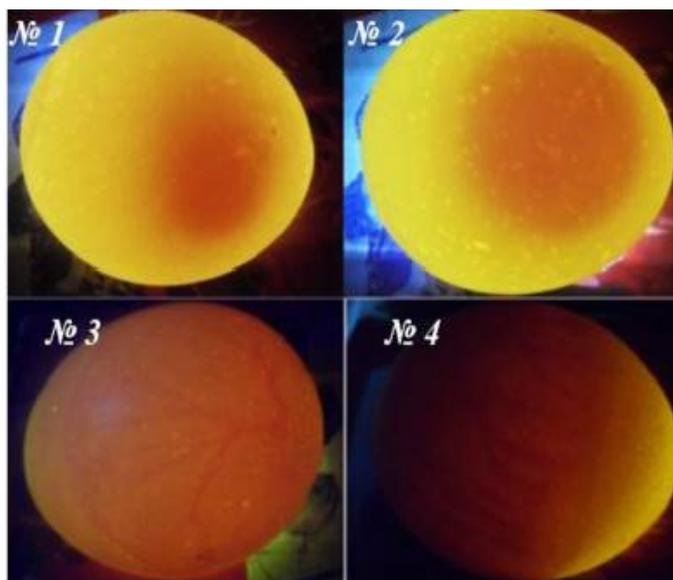


Рисунок 1. Овоскопирование яйца курицы в разные дни в период инкубации на ранних стадиях развития.

№1 - 1 день, №2- 2 день, №3- 4 день,
№ 4 – 8 день.

В центрах экологии и туризма часто образуются разновозрастные группы школьников, в связи с учетом возрастных особенностей нами предложены темы для исследовательских работ:

Предложенная нами программа может развить у учащихся ключевые компетентности исследовательской деятельности, оказывать положительное влияние на усвоение элементов содержания биологического образования и помогут сформировать основные понятия о процессах развития организмов.

Класс	Темы исследовательской работы:
5 - 7 классы	<ul style="list-style-type: none"> – Общность эмбрионального развития позвоночных животных. – Условия отбора яиц домашних птиц для успешной инкубации. – Внешнее поэтапное различие эмбрионов в разные дни инкубации при овоскопировании.
8 - 9 классы	<ul style="list-style-type: none"> – Влияние влажности на развитие эмбриона курицы. – Влияние температурного режима во время инкубирования на развитие эмбриона. – Влияние массы яйца перед инкубацией на конечный вывод молодняка.
10 - 11 классы	<ul style="list-style-type: none"> – Макроморфологические и микроморфологические особенности эмбрионов различных возрастов. – Влияние различных веществ на развитие эмбрионов (в.т.ч. солей тяжелых металлов, поллютантов, лекарств). – Выживаемость, общее состояние и морфометрические показатели эмбрионов.

Даму биологиясы» бағыты бойынша оқушылардың зерттеу қызметін ұйымдастырудың негізгі принциптері

Аннотация: қазіргі таңда оқушылардың «Даму биологиясы» пәні бойынша қызығушылығы өсіп келеді, себебі теориялық материал тәжірибелік базамен бекітілмеген

болғандықтан, эмбрионалды кезеңде ағзаның жеке дамуының толық көрінісін көрсетпейді.

Эксперименталды әдістің болуы оқушыларға 22 күн бойы инкубацияның барлық кезеңінде тауық эмбрионының онтогенезінің негізгі кезеңдерін көруге мүмкіндік береді. Бұл мақалада «Даму биологиясы» пәні бойынша оқушылардың зерттеу қызметін

ұйымдастыруға бағытталған, инкубаторды пайдалана отырып практикалық жұмыстарды қоса алғанда, «Онтогенез» үйірмесінің тақырыптық жұмыс жоспары берілген. Оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес біз тауық эмбриондарымен жұмыс істеу кезінде зерттеу жұмыстарына арналған тақырыптарды ұсындық, өйткені зерттеу мәдениетінің негізгі компоненттерін кезең-кезеңмен мақсатты түрде қалыптастыру қажет.

Түйінді сөздер: онтогенез, бақылау, инкубатор, эмбрион, овоскоп.

The basic principles of the organization of research activities of students in the direction - «biology of development»

Abstract: to date, the interest of students in the discipline of «Biology of development» is growing, as the theoretical material, without reinforcement of the

practical base, does not display the full picture of the individual development of the organism in the embryonic period. The presence of an experimental method allows students to see the main stages of the chicken embryo ontogenesis during the entire incubation period for 22 days. This article presents a thematic work plan of the circle «Ontogenesis», aimed at organizing research activities of students in the discipline «Biology of development», including practical work with the use of an incubator. In accordance with the age characteristics of schoolchildren, we present topics for research when working with chicken embryos, as it is necessary to stage-by-stage purposeful formation of the main components of the research culture.

Key words: ontogenesis, observation, incubator, embryo, ovoscope.

МРНТИ: 34.35.01

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ: БИЗНЕС-ПЛАНЫ
С ПОЛЬЗОЙ ДЛЯ ПРИРОДЫ»****Н.Е. Тарасовская, М.Ю. Клименко, Ж.Р. Кабдолов***Павлодарский государственный педагогический университет**Аннотация*

Обобщается опыт проведения краткосрочной бизнес-программы (конкурса стартап-проектов) в рамках полевой практики студентов и летней экологической школы учащихся. Задача участников – найти применение сорнякам, биологическим и синтетическим отходам, сделав ненужные объекты предметом бизнеса. Студенты и учащиеся ознакомились с трудами и охранными документами региональных, казахстанских и российских ученых, касающимися использования сорных растений и переработки различных отходов. Учеными из ПГПУ предложено использовать лебеду и марь в составе средства для мытья посуды и отбеливания зубов, тополиный пух – в качестве набивочного материала для чучел и академических тушек, луковую шелуху – для окраски гистологических и тотальных препаратов, мелколепестник канадский – как заменитель перца, рыбью чешую для восстановления зубной эмали, спиртовую настойку чистотела (в сочетании с дубильными веществами) как антисептическое и обезболивающее средство для инъекций и пирсинга.

Ключевые слова: рациональное природопользование, экологическое воспитание, стартап-проект, бизнес-план, бытовые отходы, сорные растения.

Экологическое воспитание – это, прежде всего, формирование рационального природопользователя. В природе нет

отходов, как их не должно быть в человеческой деятельности. Придумать, как превратить отход в доход, – это результат сотрудничества изобретателей и предпринимателей, а тех и других нужно воспитывать с юности.

Мы предлагаем для начинающих предпринимателей – авторов экологических стартап-проектов – список достаточно бесполезных предметов, включающий сорные и рудеральные растения, досаждающие природные объекты, биологические отходы домашнего хозяйства, сельскохозяйственного и перерабатывающего производства, а также вездесущие синтетические отходы, с которыми ни человек, ни природа пока справиться не в состоянии. Мы также приводим краткие сведения о возможностях применения потенциального сырья, которые нам удалось сформулировать совместно со студентами и старшеклассниками – слушателями летней экологической школы, прошедшей в рамках полевой практики студентов ПГПУ в с. Луговое Иртышского района.

При подготовке импровизированных бизнес планов мы давали участникам возможность воспользоваться доступными литературными и электронными источниками (с их критическим анали-

зом) [1-5], а на консультациях знакомили с трудами и охранными документами региональных и российских ученых, которые успешно пытались найти применение как отходам, так и сорным и бесполезным растениям.

Биологические отходы домашнего и сельского хозяйства, бесполезные природные объекты.

1. Чайная заварка.

Предполагаемый ответ. Для выращивания рассады, удобрения комнатных цветов, кормления наземных улиток (например, ахатин).

2. Древесная и угольная зола.

ПО. Строительные материалы (формование кирпичей, тротуарной плитки) [6, 7], использование в качестве удобрений, а также в составе средств для мытья посуды [8, 9, 10].

3. Испорченные пищевые продукты.

ПО. Переработка в органические удобрения (особенно эффективная с помощью вермикультуры, личинок мух и других агентов биологической переработки).

4. Тополинный пух.

ПО. Поделочный материал для изготовления картин на бархатной и наждачной бумаге, заменитель ваты для технических целей, оберточный материал при транспорте стекла, набивочный материал для мягких игрушек, чучел и академических тушек в таксидермии [11].

5. Грибы-трутовики.

ПО. Источник азотного удобрения, поделочный материал.

6. Раковины пресноводных моллюсков.

ПО. Поделочный материал для картин и сувениров, коллекционные экземпляры, материал для лабораторных занятий учащихся и студентов, средство для известкования кислых почв, минеральная подкормка для домашних животных и птиц.

7. Рыбья чешуя.

ПО. Фосфорное удобрение и средство мелиорации кислых почв (поскольку является по химическому составу фосфатом кальция), средство для реминерализации зубной эмали [12].

8. Осенние листья.

ПО. Сырье для органического удобрения (компоста), для откорма домашних животных (заменитель веточного корма), для лабораторных занятий, для картин и сувениров.

9. Многочисленные лишайники (в том числе пармелия).

ПО. Средство для окраски пасхальных яиц, дубленок, кондитерских изделий, волос (в том числе против седины), фитоантибиотик, кормовая добавка для увеличения привесов у домашних животных, поделочный материал для картин и сувениров.

10. Мох.

ПО. Набивочный и впитывающий материал, заменитель замазки в строительстве, утеплитель, сырье для картин и сувениров, материал для лабораторных занятий, прокладочный материал при транспортировке хрупких изделий.

11. Нитчатые зеленые водоросли (тина).

ПО. Корм для животных, сырье для получения биогаза (вместо традиционно используемых морских водорослей).

12. Высшие погруженные растения.

ПО. Корм для домашних животных и аквариумных рыб, кормовая база при зарыблении водоемов, упаковочный материал для транспортировки хрупких предметов. Следует отметить, что в Италии и ряде других стран Южной Европы для упаковки стекла используется взморник или зостера – водное растение семейства взморниковых порядка наядовых [5].

13. Кора старых деревьев.

ПО. Поделочный материал для сувениров и картин.

14. Червивые и непригодные в пищу грибы.

ПО. Переработка червями (личинками грибных комариков) для удобрения почвы.

15. Прошлогодняя жухлая трава.

ПО. Для компостирования с получением органического удобрения.

16. Солома.

ПО. Сырье для силоса, соломенных шляп, сувениров, картин, плетеных изделий, циновок.

17. Лузга от обмолота крупяных и зерновых культур.

ПО. Материал для ортопедических матрасов и сидений.

18. Древесная труха.

ПО. Сырье для органического удо-

брения, адсорбент и впитывающий материал.

19. Испорченные и переспелые фрукты.

ПО. Сырье для домашнего вина, наливки, яблочного и другого фруктового уксуса, приманка для насекомых-вредителей.

20. Скорлупа куриных яиц.

ПО. Средство для известкования кислых почв, минеральный премикс для домашних животных и птиц, поделочный материал.

21. Грибы-дождевики.

ПО. Присыпка от опрелостей, для бытовых латексных изделий, потенциальный заменитель спор плауна при фасонном литье металлов. Предложено использование спор дождевиков в сочетании с другим растительным сырьем для чистки и отбеливания зубов [13].

22. Зооглея чайного гриба.

ПО. Источник удобрения, премикс для откорма и оздоровления домашних животных.

23. Луковая шелуха.

ПО. Краситель для пасхальных яиц, волос (хорошо закрашивает седину), а также заменитель кармина в лабораторной технике – краситель для изготовления тотальных препаратов гельминтов [14].

24. Картофельные очистки.

ПО. В качестве корма для растительной декоративных животных, а также для переработки в органическое удобрение при разведении калифорнийских червей (вермикультура).

Сорные (рудеральные и сеgetальные) растения.

1. Лебеда и марь.

Предполагаемый ответ. Могут быть использованы для приготовления супов и салатов, в премиксах для откорма животных (поскольку сапонины, содержащиеся в растениях семейства маревых, улучшают усвоение корма). Благодаря содержанию сапонинов – веществ с поверхностно-активными свойствами – сухие надземные части использованы в составе средства для очистки зубов [15], а также (в сочетании с золой и мылом заводского изготовления) – в составе средства для мытья посуды и сантехники [9].

2. Крапива.

ПО. Традиционно используется для супов и салатов, корни – для маринадов, употребляются также в засахаренном виде. Листьями крапивы обкладывали мясо и рыбу для предотвращения порчи в летнее время. Из надземных частей получают грубое волокно и мешковину.

3. Мокрица (звездчатка средняя).

ПО. Отвар травы используется как источник стойкой синей краски, для увеличения молока у кормящих матерей, дойных коров и коз, молодые листья – для салатов. Учеными ПГПУ предложено использовать свежую траву звездчатки средней как растения, богатого сапонидами, в составе чистящей пасты для мытья посуды, в сочетании с золой и заводским моющим средством [10].

4. Паслен черный.

ПО. Спелые ягоды можно использовать для варенья, конфитюров, пирожков, употреблять в сыром виде.

5. Одуванчик.

ПО. Обжаренные корни традиционно используются как суррогат кофе (наряду с цикорием), листья – для приготовления салатов, цветы – для варенья и витаминных напитков.

6. Мелколепестник канадский.

ПО. Лекарственное растение – кровоостанавливающее и противовоспалительное средство. Семена – набивочный материал для мягких игрушек и чучел. Недавно предложен в качестве заменителя перца, особенно для лиц, страдающих заболеваниями желудка [16].

7. Лопух.

ПО. Подземные части можно использовать как крахмалистые овощи, молодые листья – для салатов. Водные и масляные извлечения используют для укрепления волос. Семена являются лучшим кормом для растительноядных декоративных и певчих птиц.

8. Сорные крестоцветные (пастушья сумка, клоповник, бурачок пуштынный).

ПО. Средство от цинги и вялого пищеварения, сырье для супов и салатов, семена – как источник салатного масла.

9. Мышиный горошек (дикая вика).

ПО. Заменитель посевного гороха для супов и салатов, декоративное и беседочное растение.

10. Чистотел большой.

ПО. Для лечения кожных заболеваний, в качестве источника желтой краски, для предохранения металлических инструментов от ржавчины, наружного

обезболивающего средства, в том числе (в сочетании с дубильными веществами) – в виде спиртового настоя для уменьшения болевых ощущений при инъекциях, пирсинге, татуаже [17].

11. Пырей ползучий.

ПО. Средство для закрепления почвы в оврагах и на сукцессионных берегах, для лечения заболеваний суставов (корневища), в селекции зерновых культур – для получения зимостойких пырейнопшеничных гибридов [5].

12. Конопля сорная.

ПО. Изготовления мешковины и грубых тканей, кормовая добавка, увеличивающая аппетит у продуктивных животных.

13. Рогач песчаный, кохия, качим метельчатый и другие перекасти-поля.

ПО. Для флористических композиций и зимних букетов, а также в качестве моющего средства (поскольку все маревые и гвоздичные богаты поверхностно-активными веществами – сапонинами).

14. Дикая редька и сурепка.

ПО. Для салатов, получения масла, а также селекции культурных сортов.

15. Донник белый и лекарственный (желтый).

ПО. Для ароматизации чая, лечения тромбозов, геморроя (наружно и внутрь), для ароматизации мыла, табака, спиртных напитков, борьбы с сорняками – благодаря аллелопатическим свойствам, тормозящим рост других растений [1, 3, 4].

16. Хмель (который в окрестностях дач повсеместно растет как сорное растение).

ПО. Как беседочное растение, средство от выпадения волос (в составе шампуней и кондиционеров), разрыхлитель теста (заменитель пекарских дрожжей) [1, 2, 4], сырье для хмельных напитков.

17. Березка-вьюнок.

ПО. Для восстановления почвы на золоотвалах и терриконах, для лечения ран, предохранение металлических инструментов от ржавчины (кашица и сок свежего растения), как декоративное и беседочное растение.

18. Вайда ребристая и красильная.

ПО. Источник стойкой темно-синей краски (для тканей, бровей и ресниц), как овощное растение, напоминающее по вкусу капусту и горчицу одновременно.

19. Овсяг (овес пустой).

ПО. Для селекции овса, поскольку предки и дикие родственники могут быть устойчивыми к вредителям и болезням.

20. Щирица (амарант).

ПО. Рекомендовано использовать для фиторемедиации и мелиорации почв, в том числе при засолении [18, 19], загрязнении тяжелыми металлами [20, 21], борьбы с сорняками [22]. Можно также использовать биомассу как корм для скота, для селекции декоративных растений – при скрещивании с другими видами и сортами.

Твердые бытовые отходы синтетического происхождения.

1. Пластиковые бутылки.

Предполагаемый ответ. Возможна повторная переработка для изготовления

такой же пластиковой посуды, изготовление сувениров, элементов интерьера и ландшафтного дизайна, аксессуаров для аквариума или террариума (в том числе микробиотопов для укрытия экзотических животных).

2. Фантики от конфет (главным образом не бумажные, а из полимерных материалов).

ПО. Изготовление елочных гирлянд, других поделок и сувениров, игрушек для домашних животных, элементов интерьера.

3. Оберточная фольга от шоколада.

ПО. Если фольга состоит из алюминия, возможно ее измельчение для получения краски-серебрянки (которая разводится олифой). Можно рекомендовать изготовление елочных гирлянд, картин, сувениров, праздничных аксессуаров. Можно рекомендовать алюминиевую фольгу для аппликации на рыхлые десны и длительно не заживающие раны: металл в местах контакта с биологическими тканями, окисляясь, дает катионы алюминия, которые обладают сильными вяжущими свойствами (а вяжущие вещества являются антисептиками и обезболивающими средствами, обладают кератопластическими свойствами) [23].

4. Полиэтиленовые и пластиковые пакеты.

ПО. Переплавка для изготовления таких же пакетов или других товаров народного потребления. Возможно использование растворов полиэтилена в органических растворителях в качестве скрепляющих и клеящих составов.

5. Бой стеклянной тары.

ПО. Изготовление мозаичных картин, сувениров, аксессуаров для аквариума (особенно из цветных стекол). Возможно изготовление памятников и бордюров из цветных стекол при скреплении стеклобоя цементом и другими связывающими материалами. Измельченное стекло может быть использовано на птицефабриках или мелких фермерских хозяйствах как источник гастролитов для мышечного желудка птиц (для быстрого механического перетирания твердой пищи). Патентован способ изготовления керамических изделий на основе стеклобоя [24].

6. Разбитая керамическая посуда и кафель.

ПО. Могут использоваться для тех же целей, что и стеклянный бой; к тому же при изготовлении картин, памятников, бордюров декоративные свойства керамики даже лучше и оригинальнее, чем у стекла.

7. Сломанные пластмассовые предметы.

ПО. Возможно изготовление оригинальных конструкторов для детей, сувениров, аксессуаров. При растворении пластмассы в органических растворителях можно получить прочные клеящие составы.

8. Пришедшая в негодность одежда из синтетики.

ПО. Изготовление ковриков, аппликаций, использование для штопки носков. Возможно растворение некоторых синтетических материалов (например, ацетатного шелка) в ацетоне и других

органических растворителях для получения клеящих составов.

9. Резиновая обувь, пришедшая в негодность.

ПО. Для починки резиновых сапог, изготовления резинового клея (путем растворения в бензине) в домашних и заводских условиях.

10. Старая мебель, отходы ДВП и ДСП.

ПО. Мульча для почвы, изготовление впитывающих материалов для туалетов домашних животных, переработка в картон и гипскартон.

11. Отработанный наполнитель из туалета домашних животных.

ПО. Азотное удобрение с мульчирующими добавками для почвы (особенно если материалом для наполнителя служили прессованные опилки или минеральные вещества).

12. Строительные отходы (штукатурка, старое лакокрасочное покрытие, бетонные обломки).

ПО. Изготовление дорожных покрытий, строительных смесей.

Литература

1. Лавренова Г.В. Домашний травник. – М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2010. – 640 с.
2. Рябоконь А.А. Новейший справочник лекарственных растений /А.А.Рябоконь. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 397 с. – (Живая линия).
3. Лавренова Г.В. Полная энциклопедия лекарственных растений /Лавренова Г.В., Лавренова В.К. – М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2008. – 416 с.
4. Пастушенков Л.В., Пастушенков А.Л., Пастушенков В.Л. Лекарственные растения: Использование в народной медицине и быту. – Л.: Лениздат, 1990. – 384 с., ил.
5. Биологический энциклопедический словарь /Гл. ред. М.С.Гиляров; редкол.: А.А. Баев, Г.Г. Винберг, Г.А.Заварзин и др. – М.: Советская энциклопедия, 1986. – 832 с.

6. Патент РФ №2522288 Сырьевая смесь для получения гидравлического цемента. Богданов А.В., Левченко Е.А., Шатрова А.С., Воробчук В.А., Ставицкая М.В. /Опубли. 10.06.2015 г., бюл. №16.

7. Патент РФ №2611127 Способ изготовления керамического кирпича. Пыжов А.М., Пыжова Т.И., Пыжов С.А., Янова М.А. /Опубли. 21.02.2017 г., бюл. №6.

8. Патент РФ №2093549 Чистящее средство для предметов домашнего обихода. Александрович Я.С., Завальнюк Л.Г., Леликова Т.В. /Опубли. 20.10.1997 г.

9. Заявка на изобретение №2019/0366.1 от 21 мая 2019 г. «Чистящее средство для посуды и сантехники» (Тарасовская Н.Е., Жумадилов Б.З.).

10. Заявка на изобретение №2019/3067.1 от 21 мая 2019 г. «Паста для мытья посуды и очистки бытовых предметов» (Тарасовская Н.Е., Жумадилов Б.З.).

11. Патент РК на полезную модель №4051 Набивочный материал для чуел и академических тушек /Тарасовская Н.Е., Шакенева Д.К., Купцинскиене Е. /Опубли. 06.06.2019 г., бюл. № 12. – 4 с.

12. Заявка на изобретение №2018/0495.1 от 10.06.2018 г. «Реминерализующий состав для профилактики заболеваний твердых тканей зубов» (Тарасовская Н.Е., Есимова Ж.К.).

13. Заявка на изобретение №2018/0494.1 от 10.06.2018 г. «Средство для удаления зубных отложений и профилактики заболеваний твердых тканей зубов и мягких тканей полости рта» (Тарасовская Н.Е., Есимова Ж.К.).

14. Предварительный патент РК №11991 Способ приготовления натурального красителя для окрашивания тотальных препаратов плоских червей и способ окрашивания тотальных препаратов плоских червей. Тарасовская Н.Е. /Опубли. 16.09.2002 г., бюл. №9. – 2 с.

15. Заявка на изобретение №2018/0917.1 от 10.12.2018 г. «Средство для очистки и отбеливания зубов и стоматологических материалов» (Тарасовская Н.Е., Есимова Ж.К., Шакенева Д.К., Купцинскиене Е.).

16. Заявка на полезную модель №2019/0135.2 от 11.02.2019 г. «Заменитель перца» (в соавторстве с Баймурзиной Б.Ж. и Хасановой Л.А.).

17. Заявка на полезную модель №2019/0135.2 от 11.02.2019 г. «Жидкость для обработки инъекционного поля» (Тарасовская Н.Е., Джакова Г.Е., Шакенева Д.К., Купцинскиене Е.).

18. Патент РФ №2109425. Способ расселения почвы /Настинова Г.Э.; опубли. 27.06.2009 г.

19. Патент РФ №2424643 Способ создания агрофитоценозов мелиоративного назначения в бросовых рисовых чеках /Звонилский В.П., Богосорьянская Л.В., Салдаев А.М.; опубл. 10.10.2010 г.

20. Патент РФ №2359444 Фиторемедиационный способ очистки почв от тяжелых металлов /Батовская Е.К., Зволинский В.П., Салдаев А.М.; опубл. 27.06.2009 г.

21. Патент РФ №2014138688 Способ очистки почв урбанизированных территорий от загрязнения цинком и медью /Неведов Н.П., Проценко Е.П., Косолапова Н.И., Глебова И.В., Проценко А.А.; опубл. 24.09.2014 г.

22. Патент РФ №2233056 Способ борьбы с сорной растительностью в биологическом земледелии /Бекузарова С.А., Фарниев А.Т., Калицева Д.Т., Чихтисова В.В.; опубл. 27.07.2004 г.

23. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2 т. Т. 1. – 14-е изд., перераб., испр. и доп. – М.: ООО «Издательство Новая волна», 2000. – 608 с. – С. 299.

24. Патент РФ №2277520 Способ изготовления стеновых керамических изделий (варианты). Беседин П.В., Ивлева И.А., Мосьпан А.В. /Опубл. 10.06.2006 г., бюл. №16.

Экологиялық тәрбие: табиғатқа пайдалы бизнес-жоспарлар

Аңдатпа

Студенттердің далалық тәжірибесі мен оқушылардың жазғы экологиялық мектебі шеңберінде қысқа мерзімді бизнес-бағдарламаны (стартап-жобалар конкурсын) өткізу тәжірибесі жинақталуда. Қатысушылардың міндеті-арамшөптерді, биологиялық және синтетикалық қалдықтарды қолдану. Студенттер мен оқушылар арамшөп өсімдіктерін пайдалану мен әртүрлі қалдықтарды өңдеуге қатысты аймақтық, қазақстандық және ресейлік ғалымдардың еңбектерімен және қорғау құжаттарымен танысты. ПГПУ ғалымдары аққу мен марьді ыдысжууға және тістерді ағартуға арналған құрал құрамында, терек мамығы – тұлыптар мен академиялық ұшаларға арналған Толтырғыш материал ретінде, пияз қабығы – гистологиялық және тоталдық препараттарды бояуға арналған, канадалық ұсақ шөптер –

бұрыш алмастырғыш ретінде, тіс эмальын қалпына келтіруге арналған балықпен, спирттік таза тұнбаны (шлеу заттарымен бірге) инъекцияға және пирсингке арналған антисептикалық және ауырсынуды басатын құрал ретінде пайдалануды ұсынды.

Түйінді сөздер: табиғатты тиімді пайдалану, экологиялық тәрбие, стартап-жоба, бизнес-жоспар, тұрмыстық қалдықтар, арамшөп өсімдіктері.

Ecological education: business-plans in favor of nature

Summary

The experience of organization of short-time business-program (Start-up projects' competition) in the framework of students' field practice and summer ecological school for the pupils was generalized and analyzed. The task for participants is to find the using of weed plants, biological and synthetic wastes conversing of unnecessary objects to business subjects. Students and pupils studied the scientific works and invention patents or regional, Kazakhstan and Russian scientists in regard to the using of weed plants and conversion of different wastes. Scientists from Pavlodar State Pedagogical University proposed to use goose foot in the compound of dish-washing and teeth-whiting means, poplar pubescence as the stuffing material for carcasses and museum stuff-animals, onion husks – for the coloring of total and histologic preparations, weed grass Erigeron canadensis as the surrogate of pepper, fish husks – for the restoring of teeth enamel, spirit extract of celandine (Chelidonium majus) in the composition of tanner substances as anti-septic and analgesic remedy for injections and tattoo procedures.

Key words: rational natural using, ecological education, start-up projects, business plan, everyday wastes, weed plants.

МРНТИ: 34.05.33

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО БИОЛОГИИ**Д.В. Пономарёв, А.Т. Мамунова, Ю.И. Олейник, М.Э. Климкина**
*Павлодарский государственный педагогический университет**Аннотация*

Современная система школьного образования претерпевает большие изменения. Компетенции, формируемые у учителей, отражают не только теоретические, но и большое количество необходимых специалисту практических навыков и способностей. Происходит переход от обучения фактическим знаниям к осмыслению событий, обретению навыков и применению в жизни того, что накоплено при обучении. Это обуславливает необходимость обязательного использования активных и интерактивных форм и методов, благодаря которым происходит актуализация и эффективное присвоение знаний. Результатом исследования является разработка виртуальных лабораторных работ для электронной среды обучения. Созданы виртуальные лабораторные работы для использования в рамках обновленной образовательной программы для учащихся. Использование виртуальных лабораторных работ решит проблему малой оснащённости школьных лабораторий необходимыми реактивами, материалами и оборудованием.

Ключевые слова: методы исследования, виртуальная лабораторная работа, образовательный процесс

На современном этапе в условиях модернизации образования и в связи с переходом на новые образовательные стандарты перед школой стоит за-

дача формирования личности, умеющей самостоятельно организовать свою деятельность и свободно ориентироваться в информационном пространстве.

Таким образом, ключевой деятельностью обучающихся становится информационно-коммуникативная, которая может сопровождаться мультимедийным обеспечением, а особую значимость при этом приобретают виртуальные лабораторные работы. Важно понимать, что информатизация является основой реформирования системы отечественного образования, так как она обеспечивает достижение основных целей. Первая заключается в повышении эффективности всех видов образовательной деятельности на основе использования мультимедиа. Вторая связана с повышением качества подготовки учителя и учащихся к уроку.

Современный учитель как один из важнейших участников образовательного процесса не может в своей работе не учитывать столь стремительного совершенствования информационных технологий. Каждый педагог должен четко понимать, что его профессиональная деятельность может стать более насыщенной и интересной, если она будет опираться на использование современных

информационно-коммуникационных технологий. Если он будет применять не только в образовательном процессе, но и для повышения собственного уровня самообразования. Принципы работы с компьютером должны стать необходимым компонентом современного урока. Использование информационно-коммуникационных технологий позволяет значительно расширить и разнообразить содержание обучения биологии [1].

Сегодня в практику работы учителей биологии наряду с традиционной методикой широко входят методы активного обучения: интерактивные, ролевые, деловые, организационно-обучающие игры, метод опорных конспектов, технология модульного обучения и многие другие. С использованием в школе компьютерных технологий для педагогов открываются новые возможности, позволяющие создать условия для развития познавательного интереса к изучаемому предмету. Информационно-коммуникационные технологии вносят значительные изменения в организацию процесса обучения учащихся.

– Происходит более рациональная организация познавательной деятельности школьников, а это ведет к экономии времени урока.

– Значительно повышается мотивация воспитанника.

– Полученные знания остаются в памяти на более долгий срок и легче восстанавливаются для применения на практике после краткого повторения [2].

Компьютер позволяет изучать процессы и явления на микро- и макроуровнях, внутри сложных биологических систем на основе использования средств компьютерной графики и моделирования. Имеется возможность представить в учебном для изучения масштабе различные биологические процессы, реально протекающие с очень большой или малой скоростью. Использование новых информационных технологий в курсе биологии будет способствовать повышению успешности обучения за счет новизны деятельности, интереса к работе с компьютером. Применение компьютера, безусловно, делает занятия более наглядными и интересными. Уроки с применением информационно-коммуникационных технологий не заменяют учителя, а, напротив, делают общение с учащимися содержательным, деятельным, индивидуальным. Позволяет довести до учащихся огромный поток информации, развивая при этом зрительную память, акцентируя внимание на важных объектах. Сочетание текста, рисунка, анимации, звукового сопровождения «включает» максимальное количество видов памяти: слуховую, эмоциональную, зрительную [3].

Применение информационно-коммуникационных технологий современным учителем, можно условно разделить на два блока, сточки зрения места их использования:

– Информационно-коммуникационные технологии на уроках биологии.

– Информационно-коммуникационные технологии во внеурочной деятельности.

Остановимся на некоторых преимуществах использования виртуальных лабораторий. Виртуальные эксперименты безопасны даже для неподготовленных пользователей. Лабораторную работу можно выполнять любое количество раз, причем как в аудитории, так и в домашних условиях на ПК. Опыты, выполненные в компьютерной среде, намного дешевле, чем реальные эксперименты. Большинство опытов в лаборатории производят всего один или два раза, в силу своей дороговизны или длительного процесса подготовки к эксперименту. Произведя один раз эксперимент, мы безвозвратно расходует материалы, которые при нынешнем финансировании образовательных заведений, как правило, присутствуют в недостаточном количестве [4].

Виртуальные работы могут применяться для ознакомления учащихся с техникой выполнения экспериментов и оборудованием перед непосредственной работой в лаборатории. Это позволяет лучше подготовиться к проведению этих или подобных опытов в реальной лаборатории. Кроме того, можно проводить такие эксперименты, выполнение которых в реальной лаборатории может быть опасно, дорого или затруднено по причине отсутствия необходимого оборудования или из-за наличия среди учащихся студентов со склонностью к аллергическим реакциям [5].

Отметим, что проведение виртуальных экспериментов могло бы помочь учащимся освоить навыки записи наблюдений, составления отчетов и интерпретации данных в лабораторном журнале. Компьютерные модели лабораторий побуждают экспериментировать и получать удовлетворение от собственных открытий.

В чём состоят преимущества виртуальных лабораторий перед реальными?

Основными преимуществами виртуальных лабораторий являются:

– Отсутствие необходимости приобретения дорогостоящего оборудования и реактивов. Из-за недостаточного финансирования во многих лабораториях установлено старое оборудование, которое может исказить результаты опытов и служить потенциальным источником опасности для обучающихся. Кроме того, в таких областях как, например, химия, кроме оборудования требуются также расходные материалы (реактивы), стоимость которых достаточно высока. Разумеется, компьютерное оборудование и программное обеспечение также стоит недешево, однако универсальность компьютерной техники и ее широкая распространенность компенсируют этот недостаток.

– Возможность моделирования процессов, протекание которых принципиально невозможно в лабораторных условиях. Наглядная визуализация на экране компьютера. Современные компьютерные технологии позволяют пронаблюдать

дать процессы, трудноразличимые в реальных условиях без применения дополнительной техники, например, из-за малых размеров наблюдаемых частиц.

– Виртуальные работы - как качественный инструмент осуществления инклюзивного образования. Виртуальные лабораторные работы (ВЛР) являются оптимальным решением для реализации инклюзивного образования в школе, так как учащиеся с особыми потребностями смогут осуществлять эксперименты без вреда здоровью, в любом месте, где имеется ПК.

Опыт разработки виртуальной лабораторной работы приводится нами на примере «Исследование влияния ауксина на растения». Данная работа приведена в Типовой учебной программе для 9 класса по обновленному образованию.

Материалы и методы

Для наглядности и достоверности был проведен опыт-эксперимент в лабораторных условиях в полном соответствии с заданием по лабораторной работе [6]. Опыт проведен в 5 – кратной повторности, по результатам опытов составлена эталонная таблица.

Результаты опыта были документированы, изготовлены фотографии, для иллюстрации виртуальной работы.

В качестве редактора для составления ВЛР был использован Power point Майкрософт. Данная программа выбрана в связи с её распространенностью на любом ПК и доступностью для большинства пользователей.

Дополнительно был подключен макрос Drag-and-drop, который можно скачать в сети Интернет, так как он находится в общем доступе. Макрос Drag-and-drop (что в переводе с английского означает буквально тащи и бросай) позволяет оперировать элементами интерфейса и является способом для перемещения объекта на другое место либо на другой элемент. Чтобы осуществить переносы объектов, необходимо следовать простому алгоритму:

- 1.левой кнопкой мыши щелкнуть один раз на необходимую картинку;
2. Выбрать «Вставка»;
3. Нажать «Действие»;
4. Выбрать «Запуск макроса Drag and drop»;
5. Выбрать «Ок».

Если при работе в презентации вы перетаскивали картинки с помощью макроса в другое место, то при сохранении изменений в презентации эти картинки останутся уже на новом месте. Поэтому не рекомендуется сохранять изменения.

Результаты и обсуждение

Алгоритм разработки ВЛР

1 этап: Формирование концепции ВЛР, в соответствии с которой было запланировано 4 блока:

1. блок техника безопасности
2. обучающий (подготовительный)
3. собственно эксперимент
4. блок итоги с проверкой результатов и формированием выводов

2 этап: Оформление

3 этап: Подключение макросов и формирование гиперссылок

При нажатии на гиперссылку «начало работы» (рисунок 1) слайд переходит на начало работы (рисунок 2), но сначала нужно ознакомиться с техникой безопасности (рисунок 3) и пройти тестирование на «знание оборудования» (рисунок 4). Только после этого начинается выполнение работы (рисунок 5). По-

сле выполнения опытов учащийся переходит к проведению измерений (рисунок 6). Заполняет таблицу (рисунок 7). После заполнения таблицы учащийся может проверить свои результаты (в итоговой таблице по эталону, рисунок 8) и сформулировать выводы, после чего сравнить свой вывод с эталонным (рисунок 9).

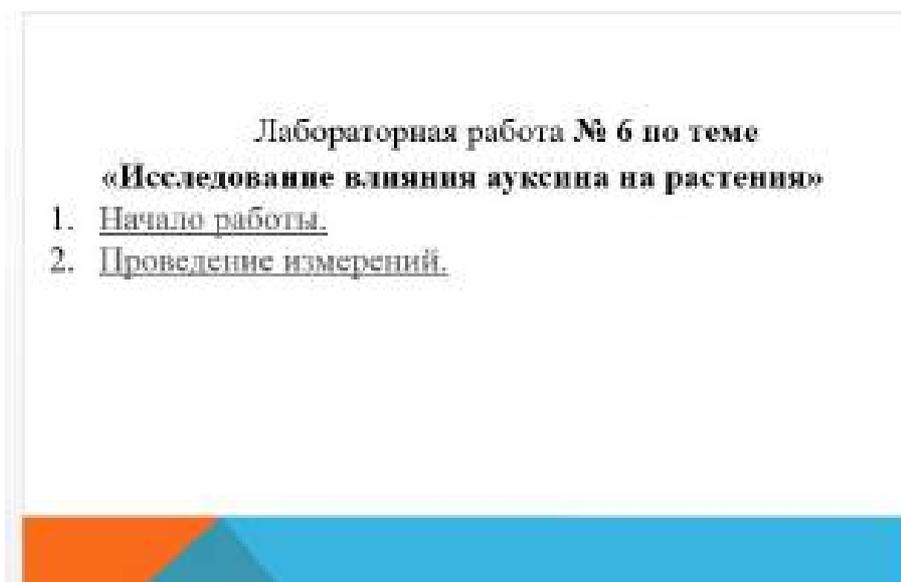


Рисунок 1. Титульная страница ВЛР

Прежде, чем начать выполнять лабораторную работу № 1 по теме «Исследование влияния ауксина на растения», ознакомьтесь с правилами по технике безопасности и пройдите тестирование на знание оборудования, необходимого при выполнении лабораторной работы.



Рисунок 2. Начало работы

1. Найдите пробирку:

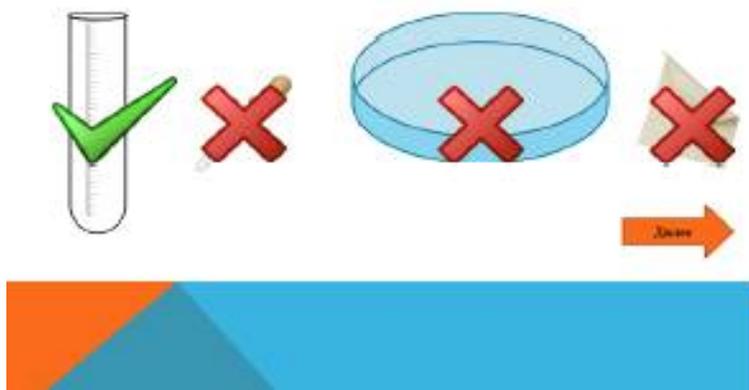


Рисунок 3. Техника безопасности

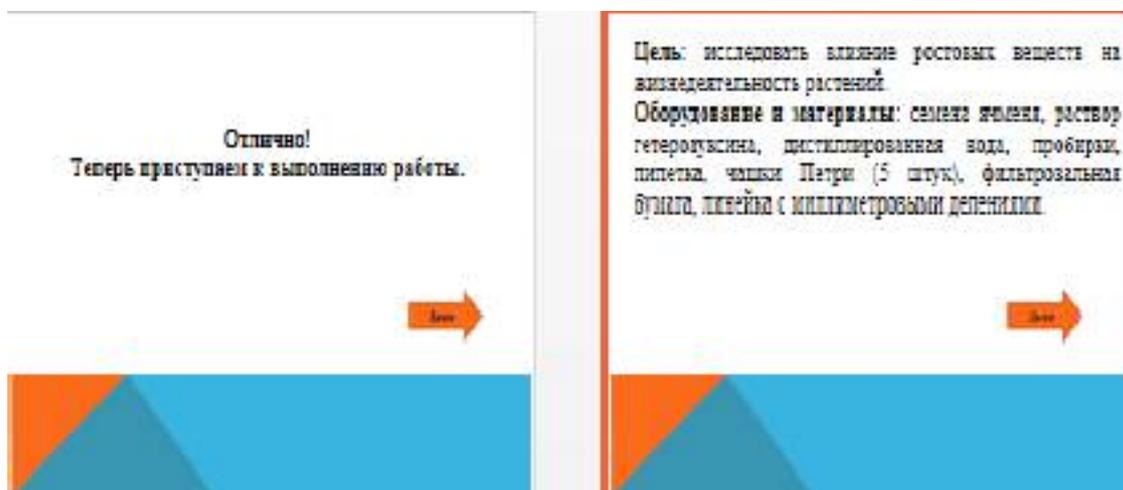


Рисунок 4. Тестирование на Знание оборудования

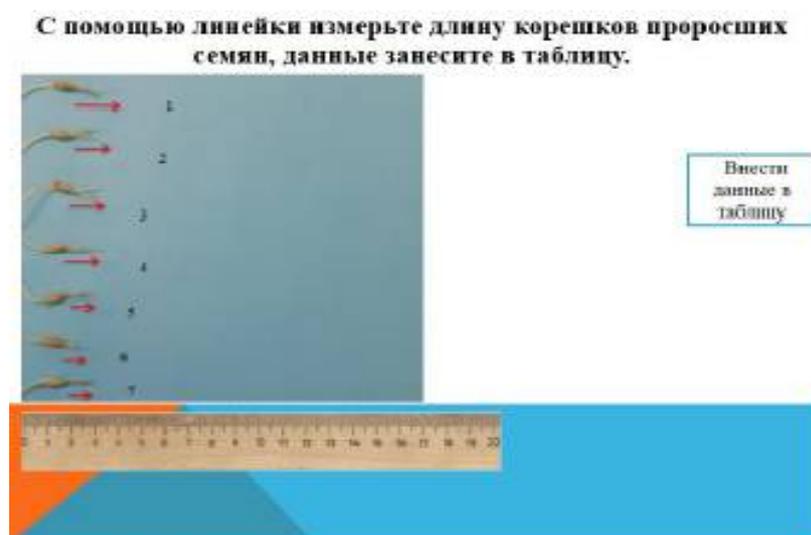


Рисунок 6. Проведение измерений

Внесите данные в таблицу и перепишите в тетрадь

Номер чашки	Концентрация гетерозиса, в %	Длина корней каждого растения, в см										Средняя длина корней, в см
1	0,01											
2	0,001											
3	0,0001											
4	0,00001											
5	Контроль, 0											

Если семена не проросли, поставьте «-».
По очереди выберите чашки Петри для измерений:

№ 1 № 2 № 3 № 4 № 5 ➔ Далее

Рисунок 7. заполнение таблицы

Номер чашки	Концентрация гетерозиса, в %	Длина корней каждого растения, в см										Средняя длина корней, в см
1	0,01	Не проросли										Не проросли
2	0,001	2	1,6	1,5	1,5	1	1	1	-	-	1,4	
3	0,0001	3,2	3,9	4,1	4,1	4,8	1,1	-	-	3,5		
4	0,00001	8,5	8,6	10,5	9	10	4,5	1	0,2	6,5		
5	Контроль, 0	5,6	4,5	5,5	6,7	6,8	6	4,7	-	5,7		

← Начал ➔ Далее

Рисунок 8. Результаты (итоговая таблица по эталону)

Вывод: Эксперимент показал, что использование гетеродукина в малых концентрациях (0,001-0,00001%) позволит стимулировать корнеобразование растений, а в больших концентрациях (0,01%) будет служить ингибитором т.е. оставит рост растения.



Рисунок 9. Выводы по лабораторной работе

Виртуальные лабораторные работы по биологии, таким образом, могут стать хорошим инструментом для учащихся различных групп и уровня подготовки при освоении обновленной учебной программы. Создание лабораторных виртуальных работ – это вполне доступный алгоритм для современного учителя, благодаря которому возможно повысить уровень знаний, самостоятельности и мотивированности учеников.

Литература

1. Ведихина Л.И., Емельянова Н.А., Мингалиев А. // Особенности проведения расчетов и организация учебных занятий с использованием программного комплекса «ЭКОЛОГ» / Сб. мат. междунар. науч.-практ. конф: Логистическая интеграция российских регионов: Институциональные инновации. Казань: Казанский филиал МИИТ, 2012. С. 265-268.

2. Соменко Е.А., Тарасенко Н.А., Красина И.Б., Понамарев Е.С.// Разработка виртуальных лабораторных работ как метода управления информацией в образовательном процессе // Известия вузов. Пищевая технология. – 2013. – №4. – С. 115–117.

3. Бартенева Т.П., Ремонтов А.П. // Использование информационных компьютерных технологий на уроках биологии. Международный конгресс «Информационные технологии в образовании». – М.: Владос, 2003.

4. Роберт, И.В.// О понятийном аппарате информатизации образования / И.В. Роберт // Информатика и образование. – 2002. – №12; 2003. – №1, 2. – С. 2-6.

5. Титов, Е.В.//Методика применения информационных технологий в обучении биологии : учеб.пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Е.В. Титов, Л.В. Морозова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 176 с.

6. Очкур Е.А., Курмангалиева Ж.Ж., Аманжолова Л.Е. // Биология 9 класс//издательство Алматы «Мектеп» // 2019. – С 143.

Биология пәні бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды жасау тәжірибесі Аңдатпа

Мектепте білім берудің заманауи жүйесі үлкен өзгерістерге ұшырайды. Мұғалімдерде қалыптасатын құзыреттіліктер тек теориялық ғана емес, сонымен қатар маманға қажетті практикалық дағдылар мен қабілеттіліктерді да көрсетеді. Нақты білімдерді оқытудан оқиғаларды ұғынуға, дағдыларды алуға және өмірде оқу кезінде жинақталғанын қолдануға көшу орын алады. Бұл белсенді және интерактивті нысандар мен әдістерді міндетті түрде пайдалануға қажеттілігін негіздейді, соның арқасында өзекті ету және білімді тиімді беру жүргізіледі. Зерттеудің нәтижесі электрондық оқыту ортасы үшін виртуалды зертханалық жұмыстарды әзірлеу болып табылады. Оқушыларға арналған Жаңартылған білім беру бағдарламасы шеңберінде пайдалану үшін виртуалды зертханалық жұмыстар жасалды. Виртуалды зертханалық жұмыстарды пайдалану мектеп зертханаларын қажетті реактивтермен, материалдармен және жабдықтармен аз жабдықтау мәселесін шешеді.

Түйінді сөздер: зерттеу әдістері, виртуалды зертханалық жұмыс, Білім беру процесі

Experience in the development of virtual laboratory works on biology

Summary

The modern school system is undergoing major changes. Competencies formed by teachers reflect not only theoretical, but also a large number of necessary specialist practical skills and abilities. There is a transition from learning factual knowledge to understanding of events, acquisition of skills and application in life of what is accumulated during learning. This necessitates the mandatory use of active and interactive forms and methods by which knowledge is updated and effectively appropriated. The result of the study is the development of virtual laboratory work for the electronic learning environment. Created virtual laboratory work for use in the updated educational program for school students. The use of virtual laboratory works will solve the problem of low equipment of school laboratories with the necessary reagents, materials and equipment.

Key words: research methods, virtual laboratory work, educational process

**ХАРАКТЕРИСТИКА ВНЕКЛЕТОЧНЫХ БЕЛКОВ
СЕКРЕТИРУЕМЫХ МОЛОЧНОКИСЛЫМИ БАКТЕРИЯМИ
С ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ**

**С.М. Шайхин, Г.К., Абибаева, Л.Р., Сыздыкова, Ж.Б. Текебаева,
А.К. Молдагулова, И.К. Тыныбаева, М. Ажибаева, А.Д. Досова,
З.С. Сармурзина**

РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов», Нур-Султан, Казахстан

Аннотация

Молочнокислые бактерии (МКБ) относятся к грамположительным бактериям, которые секретируют пептидогликан (PG) гидролазы. PG гидролазы разрывают ковалентные связи у PG собственных клеточных стенок и участвуют в моделировании структур PG в процессах роста и деления клеток. Метаболизм PG и высвобождение мурамилпептидных фрагментов PG гидролазами модулируют реакцию иммунных клеток и выработку цитокинов. Подобные результаты ставят PG гидролазы в ряд потенциальных пробиотических факторов.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, пептидогликан, гидролазы, субстратная специфичность, пробиотический фактор, полиакриламидный гель, ренатурация, зимограммы.

Целью работы было обнаружение основных PG гидролаз, являющихся потенциальными пробиотическими факторами у молочнокислых бактерий (МКБ) из местных продуктов питания и микрофлоры клинически здорового человека и оценка субстратной специфичности PG гидролаз.

Методы. Подготовку белковых экстрактов, додецилсульфат натрия

(ДСН) – полиакриламидный (ПАА) гель-электрофорез и ренатурацию белков с получением зимограмм проводили по общеизвестным стандартным методикам.

Результаты. У основных PG гидролаз (~ 40 кДа) из *Lactococcus (Lc.) lactis* 17A (штамм 17A) и *Lc. garvieae* 19A (штамм 19A) обнаружена перекрестная субстратная специфичность. У фермента из 19A субстратная специфичность шире, чем у фермента из штамма 17A, потому что первый гидролизует PG клеточных стенок у *Lactobacillus (Lb.) rhamnosus* BSR (штамм BSR). Основная PG гидролаза (≥ 75 кДа) из *Lb. delbrueckii* subsp. *Lactis* CG-1 B-RKM 0044 и основные PG гидролазы из штамма BSR (~ 70-75 кДа и ~ 60-65 кДа) проявляют единственную субстратную специфичность по отношению к PG собственных клеточных стенок. PG гидролаза (~ 40 кДа) из штамма BSR гидролизует пептидогликан штамма 19A и не гидролизует PG собственных клеточных стенок. PG гидролазы (~ 70-75 кДа) и (~ 40 кДа) являются основными у штаммов LAB, представляющих филогенетическую группу *Lb casei / rhamnosus* и показывают сходство

по электрофоретической подвижности с известными пробиотическими факторами из той же филогенетической группы.

Выводы. У штаммов LAB МКБ, представляющих филогенетическую группу *Lb. casei / rhamnosus*, обнаружены основные PG гидролазы потенциально гомологичные пробиотическим факторам Lc-p75, Lc-p40, MSP1 и MSP2. Метод ренатурации в полиакриламидном геле позволяет оценить субстратную специфичность основных PG гидролаз из молочнокислых бактерий.

Пептидогликаны (PG) являются основными компонентами клеточной стенки у грамположительных бактерий и играют ключевую роль в сохранении целостности и формы бактериальной клетки. PG построены из гликановых цепей, которые состоят из чередующихся звеньев мономеров N-ацетилглюкозамина (GlcNAc) и N-ацетилмурамовой кислоты (MurNAc), с межмономерными β -1, 4-связями. Гликановые цепи сшиты пептидными цепочками, состав которых варьирует в зависимости от вида бактерий [1]. PG клеточной стенки бактерий являются мишенью для PG гидролаз, также называемых автолизинами и синтезируемых самими бактериями [2]. По субстратной специфичности гидролизуемой связи PG гидролазы подразделяются на различные классы: N-ацетилмурамидазы и N-ацетилглюкозаминидазы, которые гидролизуют гликановые цепи между MurNAc и GlcNAc или GlcNAc и MurNAc, соответственно,

N-ацетилмураamil-L-Ala амидазы, которые гидролизуют связь между MurNAc и первой L-Ala боковой пептидной цепи, и пептидазы, которые гидролизуют различные связи внутри пептидных цепей PG. В эпоху все более устойчивых к антибиотикам патогенов, PG гидролазы, которые разрушают эти важные структуры клеточной стенки, выступают в качестве потенциального источника новых противомикробных препаратов. Молочнокислые бактерии (МКБ) являются грамположительными бактериями и обитают в желудочно-кишечном тракте человека и животных в различных количествах в зависимости от вида и возраста хозяина или расположения в кишечнике. Тем не менее, трудно отличить истинно автохтонные МКБ от аллохтонных, т.е. временных, проходящих МКБ, например, из ферментированных пищевых продуктов или из ротовой полости, которая является местообитанием для значительного количества МКБ. МКБ, по-видимому, составляют лишь незначительную часть фекальной микрофлоры взрослого человека, т.е. около 0,01% до 0,6% от общего числа бактерий [3]. *Lactobacillus (Lb.) gasseri*, *Lb. reuteri*, *Lb. crispatus*, *Lb. salivarius* и *Lb. ruminis*, по-видимому, являются преобладающими автохтонными видами *Lactobacillus*. Виды *Lb. acidophilus*, *Lb. fermentum*, *Lb. casei*, *Lb. rhamnosus*, *Lb. johnsonii*, *Lb. plantarum*, *Lb. brevis*, *Lb. delbrueckii*, *Lb. curvatus* и *Lb. sakei* также можно найти в человеческом желудочно-кишечном тракте в переменных количествах. Хотя

и не столь поддающиеся обнаружению, МКБ все же определяются в образцах биопсии из желудка, тонкого кишечника и в значительно меньшем количестве в толстой кишке [3]. Изучение эффектов после введения пробиотических бактерий в микробиоту могут способствовать существенно лучшему пониманию процессов, связанных с взаимодействиями полезных микробов с хозяином, в которых учитываются фундаментальные, медицинские и коммерческие аспекты. Как следует из определения, пробиотическая бактерия является «живым микроорганизмом, который при введении достаточных его количеств, полезен для хозяина» [4] и по этой причине в этой области исследуются, главным образом, воздействия конкретных штаммов, например, в функциональных продуктах питания, на здоровье организма-хозяина. Хотя термин «пробиотик» не может быть использован просто, как синоним для возможных полезных микробов в составе микрофлоры, все же микроорганизмы из человеческой микрофлоры являются часто источниками, из которых выделяются пробиотики на основе положительных свойств, таких как очевидная польза для здоровья хозяина, выживаемость и выносливость в стрессовых условиях организма хозяина, безопасность и стабильность [3]. Наиболее очевидные положительные эффекты, приписываемые МКБ, заключаются в их влиянии на иммунные ответы, в частности, понижение и регуляция воспалительных ответов посредством индукции противвос-

палительных механизмов, опосредованных иммунокомпетентными клетками и секретируемыми цитокинами [5].

Пробиотик *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG) продуцирует два основных секретируемых белка, обозначенных Msp1 (LGG_00324 или p75) и Msp2 (LGG_00031 или p40), которые способствуют выживанию и росту кишечных эпителиальных клеток. Каждый из этих белков обладает гомологией с PG-гидролазами клеточной стенки, физиологическая функция, которых коррелирует с такой ферментативной активностью [6].

Установлено, что штамм *Lactobacillus casei* BL23 (штамм BL23) оказывает стимулирующее действие на человеческие мононуклеарные клетки периферической крови (PBMC), которые необходимы для синтеза противовоспалительного цитокина IL-10 [7]. Кроме того, в условиях *in vivo* в модельных экспериментах на мышах с индуцированным воспалением кишечника было показано, что штамм BL23 обладает противовоспалительными свойствами у мышей с экспериментально-индуцированным колитом [7]. Однако молекулярные и клеточные механизмы этих эффектов до сих пор неизвестны. Для других штаммов МКБ метаболизм PG и высвобождение мурамилпептидных фрагментов в результате активности PG гидролаз может модулировать иммунный ответ и синтез цитокинов [8]. Подобные результаты свидетельствуют о пробиотической активности PG гидролаз. Целью

настоящей работы было обнаружение основных PG гидролаз, являющихся потенциальными пробиотическими факторами у молочнокислых бактерий (МКБ) из местных продуктов питания и микрофлоры клинически здорового человека и оценка субстратной специфичности PG гидролаз методом ренатурации в полиакриламидном (ПАА) геле.

Методы. В качестве объектов исследования были взяты МКБ из Центрального музея РКМ (Республиканской коллекции микроорганизмов) КН МОН РК. Согласно паспортным данным, *Lactococcus* (Lc.) *lactis* 17A и *Lc. garvieae* 19A были изолированы из мясного продукта домашнего приготовления казы, приобретенного в Карагандинской области РК; *Lactobacillus* (Lb.) *casei* subsp. *rhamnosus* 13-П, выделен из кумыса, (*Lb.*) *delbrueckii* subsp. *lactis* СГ-1 В-РКМ 0044 выделен из мягкого сыра, *Lb. casei* subsp. *rhamnosus* В-РКМ 0200 из микрофлоры клинически здорового человека, *Lb. casei* subsp. *casei* В-РКМ 0202 из масла домашнего изготовления, а также *Lb. rhamnosus* BSR был выделен из простокваши «Био-С иммун+» (Фуд-Мастер, РК).

Для удобства изложения материала штаммы обозначены в сокращенном варианте, а именно: *Lactococcus* (Lc.) *lactis* 17A (штамм 17A), *Lc. garvieae* 19A (штамм 19A), *Lactobacillus* (Lb.) *rhamnosus* BSR (штамм BSR), *Lb. delbrueckii* subsp. *Lactis* СГ-1 В-РКМ 0044 (штамм 0044), *Lb. casei* subsp. *rhamnosus* В-РКМ 0200 (штамм 0200) и

Lb. casei subsp. *casei* В-РКМ 0202 (штамм 0202) и *Lb. casei* subsp. *rhamnosus* 13-П (штамм 13-П).

Описанные выше штаммы *Lactococcus* (Lc.) *lactis* 17A и *Lc. garvieae* 19A, (*Lb. casei* subsp. *rhamnosus* 13-П, (*Lb.*) *delbrueckii* subsp. *lactis* СГ-1 В-РКМ 0044 (штамм 0044), *Lb. casei* subsp. *rhamnosus* В-РКМ 0200 (штамм 0200) и *Lb. casei* subsp. *casei* В-РКМ 0202 (штамм 0202) взяты из Центрального музея РКМ (Республиканской коллекции микроорганизмов) КН МОН РК.

Подготовку экстрактов поверхностных белков клеток и обработку додецилсульфатом натрия (ДСН) проводили согласно протоколу, описанному в работе Лепьюпл и соавт. с применением небольших модификаций [9,10]. Суспензию культуры клеток, выращенных на MRS бульоне (HiMedia Laboratories Pvt. Limited, Индия), объемом 1 л осаждали центрифугированием на сверхскоростной центрифуге Thermo Scientific Sorvall RC 6 Plus (Thermo Scientific, США) при 15000xg на роторе SLA-1500 в течение 15 мин при 4°C. В осажденные клетки (4 мг сухого веса) добавили 100 мкл буфера Лэммли (62,5 ммоль / л Трис-НСI, рН 6,8, содержащего 10% глицерина, 2% ДСН и 5% 2-β меркаптоэтанола), перемешивали и нагревали в течение 3 мин при 100°C [11]. Нерастворимые взвеси удаляли центрифугированием на микроцентрифуге 5415D (Eppendorf 5425, Германия) со скоростью 15000xg в течение 5 мин.

Субстраты PG гидролаз получали осаждением, как описано выше, из клеток 4 штаммов: *Lc. garvieae* 19A, *Lb. delbrueckii* subsp. *lactis* СГ-1 В-RKM 0044, *Lc. lactis* 17A и *Lb. rhamnosus* BSR, с последующим автоклавированием при 0,5 атм и инкубировали в 10% растворе трихлоруксусной кислоты в течение 10 мин при 100°C для удаления липотейховых кислот и экзополисахаридов [6,10]. Клетки осаждали центрифугированием на микроцентрифуге 5415D (Eppendorf 5425, Германия) при 15000xg в течение 5 мин и промывали 3 раза холодным буфером трис-HCl, pH 8,0 и 3-кратно деионизованной водой. Обработанные таким образом клетки добавляли в конечной концентрации 0,4% (в / о) в раствор для приготовления разделяющего полиакриламидного геля [11].

ДСН- полиакриламидный (ПАА) гель-электрофорез и получение зимограмм проводили по общеизвестным стандартным методикам, описанным в ряде публикаций [10, 11]. Для электрофореза в 10% ПАА геле с ДСН по методу Лэмли [11] использовали систему для вертикального разделения Hoefer SE250-10A-0,75 мини-вертикальный блок для 2 пластин (Hoefer, США), подключенную к источнику электропитания (Consort EV 65 Power Supplier, Великобритания). По дорожкам первой пластины (с разделяющим гелем без добавок клеточного субстрата пептидогликангидролаз) наносили стандартные белки из «Bio-Rad Laboratories»: фосфорилаза В (молекулярная масса, 97,4 кДа), бычий сыво-

роточный альбумин (66,2 кДа), яичный альбумин (45,0 кДа), карбоангидраза (31,0 кДа) и соевый ингибитор трипсина (21,5 кДа). Первый гель со стандартными белками прокрашивали раствором красителя (Coomassie Brilliant Blue G, Sigma-Aldrich, США) после электрофореза. В колодцы второго разделяющего геля с включенным в его состав клеточным субстратом во второй пластине наносились образцы белков, экстрагированных с клеточной поверхности в объеме 20 мкл, как описано выше.

Зимограммы на втором геле после проведения электрофореза получали путем ренатурации разделенных образцов PG гидролаз в геле. Для этого гель с образцами промывали три раза в течение 15 мин в деионизованной воде при комнатной температуре, а затем инкубировали в 50 мМ натрий-фосфатном буфере, pH 6,0, содержащем 1 мМ меркаптоэтанол и 0,1% (v/v) Тритон X-100 для ренатурации полипептидов в геле. Гель инкубировали при осторожном встряхивании в течение 16 ч при температуре 37°C; промывали дистиллированной водой, окрашивали 0,1% (w/v) метиленовым синим (Sigma-Aldrich, США) в 0,01% (w/v) КОН в течение 2 ч при комнатной температуре и обесцвечивали в дистиллированной воде. PG гидролазная активность по отношению к клеточным субстратам проявлялась в виде светлых полос на синем фоне. Молекулярные массы PG гидролаз определяли путем сравнения с молекулярной массой стандартных белков для электрофореза на

первом геле. Режим электрофореза, длина пробега переднего фронта красителя бромфеноловый синий, (Sigma-Aldrich, США) и процедура заливки пластин были идентичны. Окрашенные гели анализировали после оцифровывания с помощью Microsoft picture manager и хранили в формате JPEG.

Результаты. На рис.1 представлены зимограммы PG гидролаз 7 штаммов молочнокислых бактерий, полученных с использованием *Lc. garvieae* 19A и *Lb. delbrueckii* subsp. *lactis* СТ-1 В-РКМ 0044 в качестве ферментных субстратов. Для удобства обсуждения результаты сведены в таблицу 1. У *Lactococcus* (*Lc.*) *lactis* 17A (штамм 17A) и *Lc. garvieae* 19A (штамм 19A) обнаружены основные PG гидролазы с молекулярной массой при-

близительно 40 кДа (~ 40 кДа). PG гидролаза (~ 40 кДа) штамма 17A проявляется полосой на зимограмме с субстратом, приготовленным из собственных клеток и также гидролизует субстрат из клеток штамма 19A (Таблица 1, дорожка 1, зимограммы А и В) и не гидролизует субстраты, приготовленные из штаммов 0044 и BSR (Табл. 1, дор. 1, зим. Б и Г). PG гидролаза (~ 40 кДа) штамма 19A проявляется одной полосой на трех зимограммах (Табл. 1, дор. 2, зим. А, В и Г) и не проявляется на 1 зимограмме, приготовленной из штамма 0044 (Табл. 1, дор. 2, зим. Б). Схожую с PG гидролазой штамма 19A полосу имеет PG гидролаза (~ 40 кДа) штамма 13-П, принадлежащего другому роду из филогенетической группы *Lb casei / rhamnosus*. Отли-

Таблица 1. Параметры зимограмм молочнокислых бактерий с PG гидролазной активностью.

		Номера дорожек в ПАА геле и Источники PG гидролаз						
		1	2	3	4	5	6	7
		<i>Lc. lactis</i> 17A	<i>Lc. garvieae</i> 19A	<i>Lb. casei</i> subsp. <i>Rhamnosus</i> 13-П	<i>Lb. delbrueckii</i> subsp. <i>lactis</i> СТ-1 В-РКМ 0044	<i>Lb. casei</i> subsp. <i>rhamnosus</i> В-РКМ 0200	<i>Lb. casei</i> subsp. <i>rhamnosus</i> В-РКМ 0200	<i>Lb. rhamnosus</i> BSR
А	<i>Lb. garvieae</i> 19A	40*	40	40	-	70-75; 40	70-75; 45-55; 40	40
Б	<i>Lb. delbrueckii</i> subsp. <i>lactis</i> СТ-1 В-РКМ 0044	-	-	-	≥75	70-75; 45-55; 40 (слабая интенсивность)	≥ 100 70-75; 55-65; 45-55; 40; 22-26	40 (слабая интенсивность)
В	<i>Lc. lactis</i> 17A	40	40	40	≥75 (слаб. интенс.); 40	70-75; 45-55; 40	70-75;	40 (слаб. интенс.);
Г	<i>Lb. rhamnosus</i> BSR	-	40	40	-	70-75;	55-65; 40;	70-75; 60-65;

чительной особенностью являются разные длины пробегов двух сравниваемых PG гидролаза (Рис.1 А, дорожки 2 и 3). Полоса, соответствующая PG гидролазе (~ 40 кДа) из штамма 13-П-находится выше, чем полоса фермента из штамма 19А и имеет большее сходство по длине пробега с PG гидролазами (~ 40 кДа) из родственных штаммов филогенетической группы *Lb casei / rhamnosus* (Рис.1А, дорожки 5 и 7).

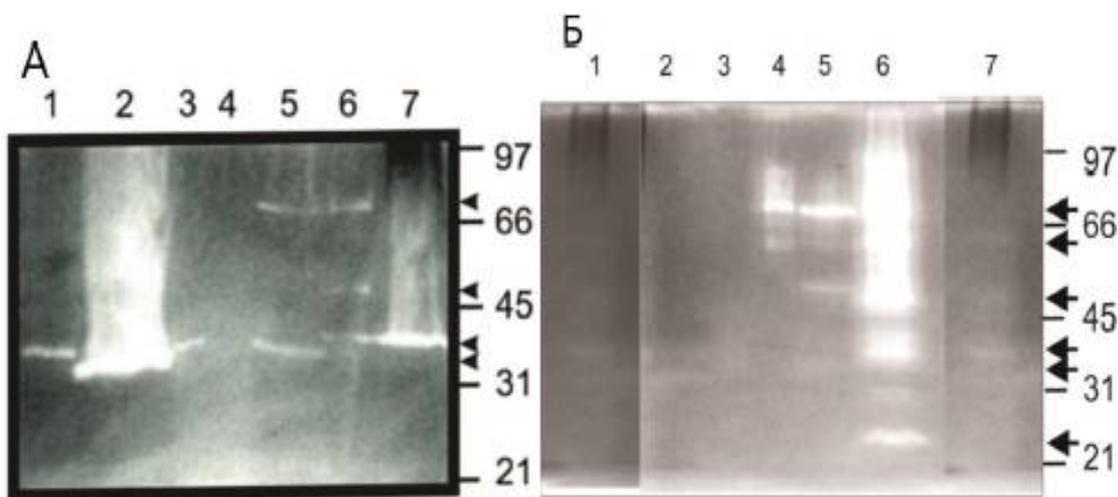
Основная PG гидролаза (≥ 75 кДа) из штамма 0044 проявляется в виде единственной полосы на зимограмме с субстратом из собственных клеток (Табл. 1, дор. 4, Рис. 1Б, дор. 4).

Основная PG гидролаза (~ 70-75 кДа) штамма 0200 проявляется полосой во всех 4 использованных субстратах (Табл. 1, дор. 5). Основная PG гидролаза (~ 70-75 кДа) штамма 0202 проявляется полосой на трех зимограммах, но не проявляется с субстратом из клеток штамма BSR (Табл. 1, дор. 6, зим. Г). Основные PG гидролазы из штамма BSR

(~ 70-75 кДа и ~ 60-65 кДа) проявляются на единственной зимограмме с субстратом из собственных клеток (Табл. 1, дор. 7, зим. Г).

Основная PG гидролаза (~ 40 кДа) штамма 0200 проявляется полосой на двух зимограммах, приготовленных из штаммов 19А и 17А (Табл. 1 дор. 5, зим. А и В). Основная PG гидролаза (~ 40 кДа) штамма 0202 проявляется на трех зимограммах с субстратами, приготовленными из штаммов 19А, 0044 и 17А (Табл. 1 дор. 6, зим. А, Б и В). Основная PG гидролаза (~ 40 кДа) штамма BSR проявляется полосой на одной зимограмме с субстратом, приготовленным из штамма 19А (Табл. 1, дор. 7, зим. А и Рис. 1А, дор. 7).

Рис. 1 Зимограммы профилей PG гидролазной активности молочнокислых бактерий, полученные методом ренатурации в ПАА геле. (А) Зимограмма геля, содержащего автоклавированные клетки штамма *Lb. garvieae* 19А в качестве субстрата PG гидролаз. (Б) Зимограмма



геля, содержащего автоклавированные клетки штамма *Lb. delbrueckii* subsp. *lactis* СТ-1 В-РКМ 0044 в качестве субстрата РG гидролаз. Дорожка 1, клеточный экстракт *Lc. lactis* 17А; дорожка 2, клеточный экстракт *Lc. garvieae* 19А; дорожка 3, клеточный экстракт *Lb. casei* subsp. *Rhamnosus* 13-П; дорожка 4, клеточный экстракт *Lb. delbrueckii* subsp. *lactis* СТ-1 В-РКМ 0044; дорожка 5, клеточный экстракт *Lb. casei* subsp. *rhamnosus* В-РКМ 0200; дорожка 6, клеточный экстракт *Lb. casei* subsp. *casei* В-РКМ 0202; дорожка 7, клеточный экстракт *Lb. rhamnosus* BRS. Расположения полос лизиса отмечены стрелками. Цифры справа обозначают молекулярные массы в килодальтонах (кДа).

Обсуждение результатов. Использование РG гидролаз и продуктов метаболизма пептидогликана является перспективным направлением для медицины. Поэтому была поставлена цель обнаружить основные РG гидролазы, используя общепринятый метод ренатурации в ПАА геле для последующего выделения и изучения в перспективе РG гидролаз. В штаммах МКБ из казахстанских мясных и молочных продуктов и из микрофлоры клинически здорового человека были обнаружены основные РG гидролазы. Называя ферменты основными, мы подчеркиваем их высокую экспрессию и/или активность. Слабая экспрессия и активность РG гидролаз выражается в виде полос слабой интенсивности на зимограммах и в настоящей рабо-

те такие РG гидролазы не принимались во внимание. Их изучение требует статистической обработки с денситометрированием полос на зимограммах.

У основных РG гидролаз (~ 40 кДа) из штаммов 17А и 19А обнаружена перекрестная субстратная специфичность. У фермента из 19А субстратная специфичность шире, чем у фермента из штамма 17А, потому что первый дополнительно гидролизует РG клеточных стенок у штамма BSR. Основная РG гидролаза (≥ 75 кДа) из штамма 0044 проявляет единственную субстратную специфичность по отношению к РG собственных клеточных стенок (Табл. 1, дор. 4, Рис. 1Б, дор. 4) и сравнима по молекулярной массе с цитируемой в работе Kang и соавт. РG гидролазой из штамма *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* с молекулярной массой 80 кДа [12].

РG гидролазы (~ 70-75 кДа) и (~ 40 кДа) являются основными у штаммов LAB, представляющих филогенетическую группу *Lb. casei* / *rhamnosus*, и показывают вместе с ферментами штамма BSR сходство по электрофоретической подвижности с известными пробиотическими факторами из той же филогенетической группы. У штамма *Lb. rhamnosus* BSR это сходство основных РG-гидролаз обнаруживается к пробиотическим факторам Msp1 (LGG_00324 или p75) и Msp2 (LGG_00031 или p40), из пробиотика *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG) [6]. У штаммов *Lb. casei* subsp. *rhamnosus* В-РКМ 0200, *Lb. casei*

subsp. casei B-RKM 0202, и *Lb. casei* subsp. rhamnosus 13-П сходство основных PG-гидролаз обнаруживается к пробиотическим факторам Lc-p75 и Lc-p40 из *Lactobacillus casei* BL23, обладающего пробиотическими свойствами [10, 13].

Схожую с PG гидролазой штамма 19А субстратную специфичность имеет PG гидролаза (~ 40 кДа) штамма 13-П, принадлежащего к другому роду из филогенетической группы *Lb. casei* / *rhamnosus*. Отличительной особенностью являются разные длины пробегов двух сравниваемых пептидов (Рис. 1 А, дорожки 2 и 3). Полоса, соответствующая PG гидролазе (~ 40 кДа) из штамма 13-П находится выше, чем полоса фермента из штамма 19А и имеет большее сходство по длине пробега с PG гидролазами (~ 40 кДа) из родственных штаммов филогенетической группы *Lb. casei* / *rhamnosus* (Рис. 1А, дорожки 5 и 7).

Искажения полос лизиса в районе 40 кДа, (Рис. 1А, дорожка 2) наблюдали другие исследователи, которые предположили участие в этом искажении сопутствующих в методе ПАА гель электрофореза белков S-слоя клеточной стенки грамположительных бактерий, имеющих молекулярные массы того же порядка 40 кДа [3]. Для устранения эффекта влияния белков S-слоя следует вводить дополнительные стадии очистки, что неизбежно должно привести к большим потерям активности фермента из-за сорбции на колонках, с одной стороны, и инактивации автолизиннов под дей-

ствием эндогенных протеиназ на стадиях очистки с другой стороны.

Наблюдаемые нами вариации в паттернах гидролитических полос для штаммов одного вида (Табл. 1, дор. 3, 5-6, зим. А-Г) схожи с зимограммами других исследователей и могут быть, помимо субстратной специфичности, обусловлены изменчивостью в комплексе литических генов или их экспрессии/регуляции [10].

Основная PG гидролаза (~ 70-75 кДа) штамма 0200 из микрофлоры клинически здорового человека имеет широкую субстратную специфичность и гидролизует все 4 использованные субстраты (Табл. 1, дор. 5), что является интересным фактом в связи с общепризнанным мнением о высоком пробиотическом потенциале штаммов из микрофлоры клинически здорового человека [4]. Основная PG гидролаза (~ 70-75 кДа) штамма 0202 из масла домашнего изготовления также имеет широкую субстратную специфичность, но не гидролизует субстрат из клеток штамма BSR (Табл.1, дор.6, зим. Г). Основные PG гидролазы из штамма BSR из простокваши (~ 70-75 кДа и ~ 60-65 кДа) проявляют единственную субстратную специфичность по отношению к PG собственных клеточных стенок (Табл. 1, дор. 7, зим. Г).

С другой стороны, основная PG гидролаза (~ 40 кДа) штамма 0200 из микрофлоры клинически здорового человека проявляет субстратную специфичность и гидролизует 2 субстрата, приготовленные из штаммов 19А и 17А (Табл.

1 дор. 5, зим. А и В), а основная PG гидролаза (~ 40 кДа) штамма 0202 проявляет субстратную специфичность шире и гидролизует 3 субстрата, приготовленные из штаммов 19А, 0044 и 17А (Табл. 1 дор. 6, зим. А, Б и В). Такие «противоречивые» результаты, к которым можно отнести, например, и результат, где PG гидролаза (~ 40 кДа) из штамма BSR гидролизует пептидогликан штамма 19А и не гидролизует PG собственных клеточных стенок, могут свидетельствовать о том, что не все функции известны для белка PG гидролаза (~ 40 кДа) и многофункциональность (мунлайтинг) обусловлена не только ферментативной активностью. И, действительно, подобный белок Msp2 из пробиотика *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG) обладает как ферментативными, так и лиганд-рецепторными свойствами [14].

Надо отметить, что протеиназы являются еще одной причиной вариабельности и интенсивности полос лизиса. Бьюст и соавторы [15] показали, что автолизин AcmA из *Lc. lactis* с молекулярной массой порядка 40 кДа разрушается внеклеточной протеазой. В цитируемой работе автолиз клеток, о чем свидетельствовало снижение оптической плотности культуры в стационарной фазе, и сопутствующее высвобождение внутриклеточных белков, был значительно понижен, когда клетки *Lc. lactis* MG1363 экспрессировали заякоренную к клеточной стенке протеиназу типа PI со специфичностью к казеину [15].

Вернемся к обсуждению PG гидролазы филогенетической группы *Lb. casei* / *rhamnosus* (Табл. 1, дор. 3, 5-7). Из литературы известно, что комплемент PG гидролаз штамма *Lb. casei* BL23, полученный *in silico* при поиске схожих с известными PG гидролазами аминокислотных последовательностей, содержит тринадцать PG гидролаз [10]. Те же авторы установили способность к транскрипции этих генов с помощью метода обратной транскрипции с ПЦР анализом (ОТ-ПЦР), а с помощью протеомного анализа, комбинированного с использованием ДСН-ПАА гель электрофореза и жидкостной хроматографии с последующей масс-спектрометрией (LC-MS/MS), выявили основные семь PG гидролаз, синтезированных в процессе роста *Lb. casei* BL23 [10]. Среди них PG гидролаза, LCABL_02770 (переименованная в Lc-p75) была идентифицирована как высокоэкспрессируемая основная PG гидролаза. Этот белок является гомологом p75 (MSP1) из штамма *Lb. rhamnosus* GG (LGG). Фермент MSP1 также как и Lc-p75 является высокоэкспрессируемым белком, который изучали в нескольких лабораториях [6, 13, 16]. Было показано, что этот многофункциональный (мунлайтинг) белок p75 (MSP1) способствует выживанию и росту эукариотических клеток эпителия кишечника [16]. Экспериментами с применением иммунофлуоресцентного анализа было показано, что Lc-p75 и MSP1 локализуются на перегородках двух делящихся прока-

риотических клеток-продуцентов в соответствии со своей еще одной функцией в разделении дочерних клеток. Кроме того, они секретируются в форме активных ферментов, о чем свидетельствовали результаты зимографии [6, 10].

Сравнение результатов зимографии настоящей работы и цитированных выше работ показывает полное согласие с данными литературы. Выбор клеточного субстрата позволил нам получить несколько полос лизиса в районах порядка 70-75 и 40 кДа. Можно с уверенностью утверждать, что в исследуемых нами штаммах присутствуют гомологи Lc-p75 и MSP1 и соответствуют полосам лизиса ~ 70-75 кДа и гомологи Lc-p40 и MSP2 и соответствуют полосам лизиса ~ 40 кДа.

Заключение. В штаммах МКБ из казахстанских мясных и молочных продуктов и из микрофлоры клинически здорового человека обнаружены основные PG гидролазы методом ренатурации в ПАА геле.

У штаммов LAB, представляющих филогенетическую группу *Lb. casei* / *rhamnosus*, обнаружены основные PG-гидролазы, потенциально гомологичные пробиотическим факторам. У штамма *Lb. rhamnosus* BSR обнаружены основные PG-гидролазы, потенциально гомологичные пробиотическим факторам MSP1, MSP2 из пробиотика *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG). У штаммов *Lb. casei* subsp. *rhamnosus* B-RKM 0200, *Lb. casei* subsp. *casei* B-RKM 0202, и *Lb.*

casei subsp. *rhamnosus* 13-П обнаружены основные PG-гидролазы, потенциально гомологичные пробиотическим факторам Lc-p75 и Lc-p40 из штамма *Lactobacillus casei* BL23, обладающего пробиотическими свойствами.

Метод ренатурации в полиакриламидном геле позволяет оценить субстратную специфичность основных PG-гидролаз из молочнокислых бактерий.

Авторство

Все авторы внесли значительный вклад в создание этой работы. Шайхин С.М. внес существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, написание рукописи и подготовку рисунка, сбор, анализ и интерпретацию данных; Молдагулова А.К. и Абитаева Г.К. провели выделение и генотипирование бактерий, подготовили экстракты поверхностных белков клеток, получили субстраты PG гидролаз, получили зимограммы; Абитаева Г.К. существенно переработала первый вариант статьи на предмет важного интеллектуального содержания; Текебаева Ж.Б. и Мухаммад Ахтер И.К. проводили микробиологические работы; Сыздыкова Л.Р., Ажибаева М. и Досова А.Д. внесли вклад в оптимизацию условий проведения ДСН-полиакриламидный (ПАА) гелеэлектрофореза; Сармурзина З.С. окончательно утвердила присланную в редакцию рукопись.

Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов.

Литература

1. Vollmer W., Blanot D., de Pedro M.A. Peptidoglycan structure and architecture // The FEMS Microbiol Rev. 2008;32:149-167. DOI: 10.1111/j.1574-6976.2007.00094.x.
2. Vollmer W., Joris B., Charlier P., Foster S. Bacterial peptidoglycan (murein) hydrolases // The FEMS Microbiol Rev. 2008;32:259–286. DOI: 10.1111/j.1574-6976.2007.00099.x
3. Lebeer S., Vanderleyden J., De Keersmaecker S.C.J. Genes and molecules of lactobacilli supporting probiotic action // The Microbiol. Molecular. Biol. Journal. 2008;72: 728-764: issue 4. DOI: 10.1128/MMBR.00017-08
4. Hill C., Guarner F., Reid G. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic // The Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology. 2014;9. DOI: 10.1038/nrgastro.2014.66
5. Kengang T.S., Kapila S., Shanmugam V.P., Kapila R. Cross-talk between probiotic lactobacilli and host immune system // The Journal of Applied Microbiology. 2014;117:303-319. DOI: 10.1111/jam.12521
6. Claes I.J., Schoofs G., Regulski K. Genetic and biochemical characterization of the cell wall hydrolase activity of the major secreted protein of Lactobacillus rhamnosus GG // The PLoS One Journal. 2012;7: issue 2. e31588. DOI: 10.1371/journal.pone.0031588
7. Rochat T., Bermudez-Humaran L., Gratadoux J.J. Anti-inflammatory effects of Lactobacillus casei BL23 producing or not a manganese-dependant catalase on DSS-induced colitis in mice // The Microbial Cell Factories Journal. 2007;6:22. DOI: 10.1186/1475-2859-6-22
8. Kavita J. Rangan, Virginia A. Pedicord, Yen-Chih Wang. A secreted bacterial peptidoglycan hydrolase enhances tolerance to enteric pathogens // The Science Journal. 2016;353:1434-1437: issue 6306. DOI: 10.1126/science.aaf3552
9. Lepeuple A.S., Van Gemert E., Chapot-Chartier M.P. Analysis of the bacteriolytic enzymes of the autolytic Lactococcus lactis subsp. cremoris strain AM2 by renaturing polyacrylamide gel electrophoresis: identification of a prophage encoded enzyme // The Appl Environ Microbiol Journal. 1998;64:4142–4148. DOI:
10. Regulski K., Courtin P., Meyrand M. Analysis of the peptidoglycan hydrolase complement of Lactobacillus casei and characterization of the major gamma-D-glutamyl-L-lysyl-endopeptidase // The PLoS One Journal. 2012;7: e32301. DOI: 10.1371/journal.pone.0032301.
11. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // The Nature Journal. 1970;227:680–685. DOI:
12. Kang O.J., Laberge S., Simard R.E. Detection and Localization of a Peptidoglycan Hydrolase in Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus // The Journal of Dairy Science. 2003;86(1): 96-104. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73588-7
13. Bäuerl C., Pérez-Martínez G., Yan F., Polk D.B., Monedero V. Functional analysis of the p40 and p75 proteins from Lactobacillus casei BL23 // The Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology. 2010;19:231-241. DOI: 10.1159/000322233.
14. Yan F., Liu L., Dempsey P.J., Tsai Y., Raines E.W., Wilson C.L., Polk D.B. A Lactobacillus rhamnosus GG-derived Soluble Protein, p40, Stimulates Ligand Release from Intestinal Epithelial Cells to Transactivate Epidermal Growth Factor Receptor // The journal of biological chemistry, 2013;288(42):30742-30751. DOI: 10.1074/jbc.M113.492397.
15. Buist G., Venema G., Kok J. Autolysis of Lactococcus lactis is influenced by proteolysis. // The Journal Bacteriol. 1998;180:5947-5953.
16. Yan F., Cao H., Cover T.L., Whitehead R., Washington M.K., Polk D.B. Soluble Proteins Produced by Probiotic Bacteria Regulate Intestinal Epithelial Cell Survival and Growth // The gastroenterology journal. 2007;132:562-575. DOI: 10.1053/j.gastro.2006.11.022

Ықтимал пробиотикалық белсенділігі бар сүт қышқылды бактериялары секреттейтін жасушадан тыс ақуыздарға сипаттама

Аңдатпа

Сүт қышқылды бактериялар (СҚБ) пептидогликан гидролазалар (PG) секреттейтін Грам оң бактериялар. PG гидролазалар өздерінің жасушалық қабырғаларындағы PG ковалентті үзілістерді бұзады және жасуша өсуі мен бөліну үрдістеріндегі PG құрылымдарын модельдеуге қатысады. PG метаболизмі және PG гидролазаларымен мурамилпептидті фрагменттерді босату иммундық жасушалардың реакциясын және цитокиндердің өндірісін модуляциялайды. Осыған тән

нәтижелер PG гидролазаларын потенциалды пробиотикалық факторлардың бірқатарына қойды.

Жұмыстың мақсаты клиникалық сау адамның микрофлорасының және жергілікті тағамдардың сүт қышқылды бактерияларының потенциалды пробиотикалық факторлары болып табылатын негізгі PG гидролазаларын анықтау және PG гидролазаларының субстраттық ерекшелігін бағалау.

Әдістері. Ақуыз сығындыларын дайындау, натрий додецил сульфатының (ДСН) – полиакриламид (ПАА) гель электрофорезі және зимограмма алу арқылы ақуыз ренатурациясы белгілі стандартты әдістерге сай жүргізілді.

Нәтижелері. *Lc. lactis* 17A (штамм 17A) және *Lc. garvieae* 19A (штамм 19A) негізгі PG гидролазаларында (~40 кДа) айқас субстраттық ерекшелік байқалған. 19A штамм ферменті 17A штаммына қарағанда субстраттық өзіндік ерекшелігі кеңірек, себебі, біріншісі *Lb. rhamnosus* BSR (штамм BSR) жасуша қабырғаларының PG гидролиздейді. *L. delbrueckii* subsp. *lactis* CG-1 B-RKM 0044 (штамм 0044) негізгі PG гидролазасы (≥ 75 kDa) және BSR штаммының негізгі PG гидролазасы (~70-75 кДа және ~60-65 кДа) өздерінің жасуша қабырғаларының PG-на қатысты жалғыз ғана субстраттық ерекшелігін көрсетеді. PG гидролазалар (~70-75 кДа) және (~40 кДа) *Lb. casei/rhamnosus* филогенетикалық тобына жататын СҚБ штаммдарының негізгісі болып табылады және электрофоретикалық қозғалысы бойынша сол филогенетикалық топтың белгілі пробиотикалық факторларымен ұқсастық көрсетеді.

Қорытындылар. *Lb. casei/rhamnosus* филогенетикалық тобын білдіретін СҚБ штамдарында *Lc-p75*, *Lc-p40*, *MSP1* және *MSP2* пробиотикалық факторларына ұқсас потенциалды PG ги-

дролазалары табылды. Полиакриламид геліндегі ренатурация әдісі сүт қышқылды бактериялардың негізгі PG гидролазаларының субстраттық ерекшелігін бағалауға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: Сүт қышқылды бактериялар, пептидогликан, гидролазалар, субстраттық ерекшелік, пробиотикалық фактор, полиакриламид гели, ренатурация, зимограмма.

Characteristics of extracellular proteins secreted by lactic acid bacteria with potential probiotic activity

Summary

Lactic acid bacteria (LAB) are gram-positive bacteria that secrete peptidoglycan (PG) hydrolase. PG hydrolases break covalent bonds in PGs and participate in cell growth and cell division processes. PG metabolism and release of muramyl-peptide fragments by PG hydrolases modulate the response of immune cells and the production of cytokines. These results put PG hydrolases in a number of potential probiotic factors.

The aim of the work was detection the major PG hydrolases, potential probiotic factors in LAB from local food and microflora of a clinically healthy person and to evaluate their substrate specificity.

Methods. Protein extract preparation, sodium dodecyl sulfate (SDS) – polyacrylamide (PAA) gel electrophoresis and renaturation of proteins followed by zymogram were performed according to well-known standard techniques.

Results. For the major PG hydrolases (~40 kDa) from *Lc. lactis* 17A (strain 17A) and *Lc. garvieae* 19A (strain 19A) cross-substrate specificity was detected. The substrate specificity of the enzyme from 19A is broader than that of the enzyme from strain 17A, because the first hydrolyzes

cell wall PG of *Lb. rhamnosus* BSR (strain BSR). The major PG hydrolase (≥ 75 kDa) from *L. delbrueckii* subsp. *lactis* SG-1 B-RKM 0044 and the major PG hydrolases from the strain BSR (~ 70 -75 kDa and ~ 60 -65 kDa) show one substrate specificity, namely toward the PG of their own cell walls. PG hydrolases (~ 70 -75 kDa) and (~ 40 kDa) are the major ones in LAB strains representing the *Lb. casei* / *rhamnosus* phylogenetic group and show similarity in electrophoretic mobility with known probiotic factors.

Conclusions. The major PG hydrolases potentially homologous to the probiotic factors Lc-p75, Lc-p40, MSP1, and MSP2 were found in LAB strains representing the phylogenetic group *Lb. casei* / *rhamnosus*. The method of renaturation in polyacrylamide gel allows evaluating the substrate specificity of the main PG hydrolases from LAB.

Keywords: Lactic acid bacteria, peptidoglycan, hydrolases, substrate specificity, probiotic factor, polyacrylamide gel, renaturation, zymograms.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА**О.В. Вишнякова, И.Н. Лаврентьева, Л.Н. Болонева, Л.Л. Убугунов***ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Улан-Удэ, Россия*

В связи с глобальным изменением климата и пастбищной дигрессией изучена биологическая продуктивность настоящих степей Байкальского региона в зависимости от гидротермических условий и антропогенной нагрузки. Установлено, что общие запасы растительного вещества варьируют в широких пределах: от 419 до 3060 г/м², в среднем составляя 1717 г/м². Все изученные сообщества относятся к мало- и среднепродуктивным, причем последние встречаются только в северной части региона. Выявлена тесная обратная корреляция между среднегодовой температурой воздуха и общей продуктивностью степных фитоценозов. Установлено достоверное снижение общих запасов фитомассы при уменьшении среднегодового количества осадков только для сообществ, произрастающих в южной части региона. Отмечено значительное снижение биологической продуктивности в сильно-трансформированных сообществах.

Ключевые слова: степи, Cleistogenetea squarrosae, продуктивность, климатические факторы, дигрессия.

Экстенсивное использование степных экосистем в условиях глобального изменения климата привело к масштабной дигрессии степных территорий. Происходят значительные изменения флористического состава, структуры

и продуктивности растительных сообществ, особенно в аридных и субаридных регионах средних и высоких широт, наиболее уязвимых к повышению температуры при недостатке увлажнения. Поэтому важно объективно оценить адаптивную способность степных экосистем в изменяющихся условиях с учетом величины их биологической продуктивности, которая является результатом взаимодействия экологических и антропогенных факторов.

Исследования проводились в Байкальском регионе, где степные массивы не имеют сплошного распространения и разобщены горно-таежными территориями. Разнообразие степей связано высотной дифференциацией внутри котловин и прилегающих к ним склонов хребтов. В данной работе рассматривались настоящие степи, так как луговые, опустыненные и криофитные занимают незначительные площади [1]. В меридиональном направлении с юга на север среднегодовые температуры в степных районах изменяются от 0 до -3°C. Продолжительность периода с температурой >10°C составляет 102-107 дней. Среднегодовое количество осадков варьирует в диапазоне от 240 до 450, со-

ставляя в среднем 340 мм, тип увлажнения в течение вегетационного периода характеризуется как контрастный: очень сухой весенне-раннелетний (КУ 0,1-0,2) и влажный позднелетний (КУ 0,8-1 и выше).

На юге региона настоящие степи распространены в пределах Селенгинского среднегорья. Они располагаются цепочкой вдоль межгорных котловин на высотах от 500 до 800 м и простираются дальше по территории Восточной Монголии и Северо-Восточного Китая [2], формируя единый экстраконтинентальный сектор восточносибирско-центральноазиатских степей полиарктики [3, 4].

Северный ареал изученных степных экосистем находится в Баргузинской котловине (54-55° с.ш.) в окружении горной тайги, где формирование степных ландшафтов связано с низким атмосферным увлажнением и преобладанием песчаных почвообразующих пород, усиливающих инфильтрацию атмосферной влаги. Настоящие степи встречаются здесь в небольшом высотном диапазоне на абсолютных высотах от 480 до 600 м, горные – до 700-750 м, на хорошо прогреваемых южных склонах – до 850 м.

Для изучения растительного покрова и учета продуктивности фитоценозов типичных степей Байкальского региона был заложен трансект протяженностью около 500 км с 15-ю контрольными площадками, на каждой из которых на расстоянии 100 м были выбраны 5 участков размером 1 м². Количествен-

ная оценка биологической продуктивности степных фитоценозов осуществлялась в первой декаде августа, в период максимального накопления растительной массы. Надземная фитомасса (AGB) определялась укосным методом с отбором подстилки. Учет подземной массы (BGB) проводился на тех же участках из 3-5 монолитных почвенных образцов размером 25 см x 25 см послойно через каждые 10 см до глубины 50 см. Корни были промыты от почвы, используя сита размером 0,25 мм. Собранная биомасса высушивалась в печи при температуре 65°C до достижения постоянного веса и взвешивалась с точностью до 0,1 г. Общая фитомасса (TB) рассчитывалась как сумма надземной и подземной составляющих. Данные статистически обработаны.

При флористическом описании рассматривалось общее проективное покрытие, обилие видов [5], ярусность, биометрические показатели доминантов, жизненность, состав и структура сообщества.

Степная растительность исследованных территорий относится к классу *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. 1986. Среди настоящих степей доминирующими являются ковыльная (*Stipa krylovii*) и типчаковая (*Festuca lenensis*) формации, различные их варианты с участием *Artemisia frigida*, *Carex duriuscula*, *Potentilla acaulis*, *Neopallasia pectinata*.

Проведенные исследования показали, что общие запасы растительного вещества в степях Байкальского региона ва-

рыруют в широких пределах: от 419 до 3060 г/м² (V=55%) (табл. 1), в среднем составляя 1717 г/м². В целом продуктивность степных экосистем невысокая. Все изученные сообщества относятся к мало- и среднепродуктивным [6], причем последние встречаются только на севере территории. Запасы сухой над-

земной фитомассы низкие – 42-258 г/м² (V=54%) при среднем значении 132 г/м². Основная доля принадлежит подземной массе (1585 г/м² в среднем), которая достигает 78-97% от величины общей продуктивности. Содержание корней составляет 344-2825 г/м² (V=56%).

Таблица 1. Биологическая продуктивность и степень трансформации степных сообществ Байкальского региона

№ п/п	Сообщество	Стадия дигрессии	AGB, г/м ²	BGB, г/м ²	TB, г/м ²	R:S
1	Stipetum krylovii Mirkin et al.	4	183	1230	1413	6,7
2	Eremogono capillaries – Festucum lenensis Mirkin et al.	3	122	431	553	3,5
3	Eremogono capillaries – Festucum lenensis Mirkin et al.	3	183	1399	1582	7,7
4	Stipetum krylovii Mirkin et al.	3	76	344	419	4,6
5	Stipetum krylovii Mirkin et al.	5	42	949	991	22,6
6	Stipetum krylovii Mirkin et al.	2	129	955	1084	7,4
7	Stipetum krylovii Mirkin et al.	4	44	544	588	12,4
8	Stipetum krylovii Mirkin et al.	2	45	843	888	18,6
9	Stipetum krylovii Mirkin et al.	4	154	2469	2623	16,0
10	Stipetum krylovii Mirkin et al.	2	173	2608	2781	15,1
11	Leymo chinensi (Trin.) Tzvelev	5	78	2196	2274	28,0
13	Stipetum krylovii Mirkin et al.	3	258	2699	2957	10,5
15	Stipetum krylovii Mirkin et al.	2	195	1997	2192	10,3
16	Stipetum krylovii Mirkin et al.	3	78	637	715	8,2
17	Stipetum krylovii Mirkin et al.	3	236	2824	3060	12,0

Изучение послойного распределения корней выявило максимум их концентрации (54-85%) в поверхностном 0-10 см слое почвы, что является отличительной особенностью степей Байкальского региона. Отношение подземной фитомассы к надземной (R:S) составляет 3,5-36,2 в зависимости от экологических условий функционирования сообществ, их флористического состава и степени деградации. Для всех умеренных степей отмечается высокое доленое участие корней. При этом степи Казахстана, Монголии и Забайкалья характеризуются более высокими запасами подземной фитомассы. Степи Китая схожи с Западной Сибирью в отношении меньшего количества корневой массы и узкого отношения R:S, что связано с лучшей влагообеспеченностью и более высоким плодородием почв [1].

Колебания структурных компонентов продуктивности степных фитоценозов наблюдаются и в других регионах [7]. Это объясняется изменением абиотических факторов, влияющих на компоненты биомассы, состав, структуру и межвидовые взаимоотношения в растительных сообществах [8, 9]. Кроме того, существуют и другие объективные факторы, влияющие на количественные оценки продуктивности экосистем, такие как сезонная и годовая динамика климатических условий [10], а также различная пастбищная нагрузка.

Проведенные исследования продуктивности степных растительных сообществ

в диапазоне среднегодовых температур от -3,33 до -0,04°C позволили выявить тесную обратную корреляцию между среднегодовой температурой воздуха и общей растительной массой ($r = -0,965$) (рис. 1). Таким образом, при понижении среднегодовой температуры общая продуктивность фитомассы в степях повышается. Данная закономерность объясняется уменьшением испаряемости, что приводит к увеличению запасов продуктивной влаги и, как следствие, росту биопроductивности, так как в степной зоне основным лимитирующим фактором является недостаток увлажнения. Поэтому величина биологической продуктивности степей северной и южной части Байкальского региона имеет существенные различия. В среднем все показатели биомассы степных биоценозов Баргузинской котловины значительно выше, чем в степях Селенгинского Среднегорья (табл. 2). Соотношение средней общей продуктивности северных фитоценозов к южным составляет 2,7, а надземной фитомассы – 1,7. В то же время связь между среднегодовой температурой воздуха и отдельными компонентами биомассы, такими как надземная масса, корни и подстилка – слабая.

Градиент среднегодового количества осадков на изученной территории составляет 268-393 мм. В результате исследований выявлена тесная прямая корреляция ($r = 0,965$) между среднегодовым количеством осадков и общими

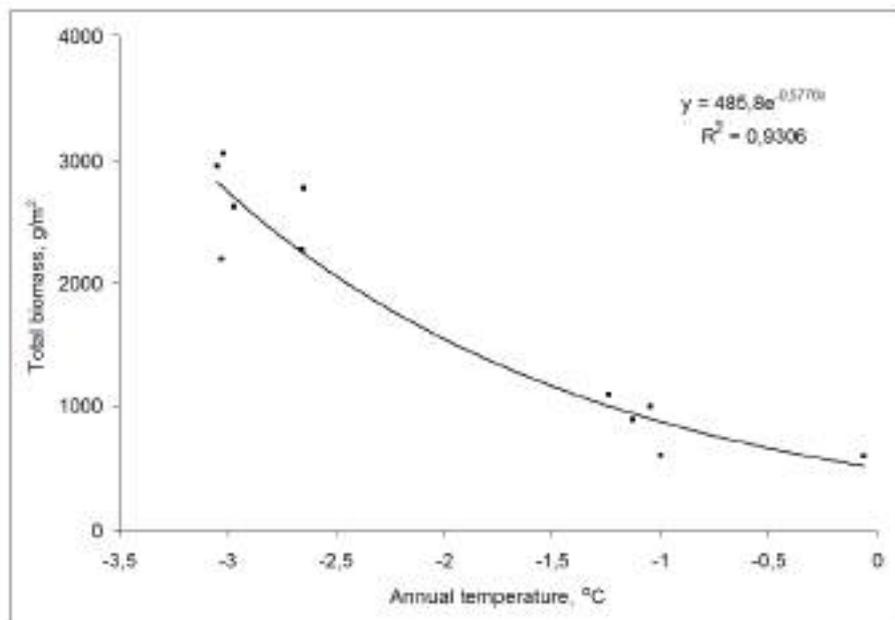


Рис. 1. Зависимость общей продуктивности степных фитоценозов Байкальского региона от среднегодовой температуры.

Таблица 2. Продуктивность степей Баргузинской котловины и Селенгинского среднегорья

Объекты	Показатели	AGB	BGB	TB	R:S
Баргузинская котловина	M±m	165,0±27,9	2439,1±111,9	2604,1±130,2	18,3±3,6
	M±t0,95m	96,7-233,4	2164,9-2713,2	2285,1-2923,1	9,1-27,5
Селенгинское среднегорье	M±m	103,0±21,2	836,8±133,0	939,8±146,8	10,4±2,4
	M±t0,95m	52,8-153,1	521,6-1152,1	591,9-1287,7	4,7-16,2

запасами фитомассы только для сообществ, произрастающих в южной части региона. Для фитоценозов Баргузинской котловины данная зависимость не прослеживается, что связано с их локализацией на одном высотном уровне, который предопределяет узкий диапазон варьирования осадков: 328-336 мм.

Для оценки комплексного воздействия нарастающих температур и осадков на степные экосистемы нами был рассчитан показатель эффективности

осадков по Де-Мартону (DMi) для вегетационного периода. Согласно проведенным расчетам, несмотря на прогнозируемое общее среднегодовое повышение количества осадков, в вегетационный сезон значительно преобладают аридные периоды. Только во время позднелетних муссонов климат может изменяться до слегка гумидного. К концу столетия сохранится незначительный аридный тренд, и при увеличении среднегодовой температуры воздуха на 1°C,

верхняя граница аридности может сместиться на 300 км севернее. Причем иссушение в степных котловинах Байкальского региона будет проявляться интенсивнее из-за пространственной неоднородности распределения осадков в условиях горно-котловинного рельефа, что может привести к снижению продуктивности степей.

Пастбищная нагрузка оказывает заметное влияние на видовой состав и структуру степных фитоценозов [11]. Полученные данные свидетельствуют, что в результате неконтролируемого выпаса степи Байкальского региона в разной степени трансформированы. Ненарушенные сообщества, согласно градации [12], на исследованной территории отсутствуют, слабо трансформированные и очень сильно нарушенные встречаются редко. Основную долю составляют умеренно-, средне- и сильно- трансформированные синтаксоны [13].

Наши исследования не выявили определенной зависимости биологической продуктивности изученных степных сообществ от степени деградации. Достоверное снижение общей фитомассы под влиянием выпаса наблюдалось только при сильном сбое. Обильное разрастание полукустарников, таких как *Artemisia*, на промежуточных стадиях дигрессии, напротив, приводило к увеличению продуктивности. В дигрессионных вариантах с преобладанием *Potentilla acaulis* и *Carex duriuscula*, как правило, продуктивность снижалась.

Заключение

Продуктивность степных экосистем Байкальского региона в значительной мере определяется локальными гидро-термическими условиями и интенсивностью выпаса. Все компоненты растительной массы варьируют в широких пределах: надземная масса – 42-257 г/м², корни – 343-2825 г/м², общая фитомасса – 419-3060 г/м² в зависимости от климатических параметров и степени антропогенной нагрузки. Изученные сообщества относятся к мало- и средне-продуктивным, причем последние встречаются только в северной части региона. Соотношение средней общей продуктивности северных фитоценозов к южным составляет 2,7, а надземной фитомассы – 1,7. Это объясняется выявленной тесной обратной корреляцией между среднегодовой температурой и общей продуктивностью степных сообществ. Установлено достоверное снижение общих запасов фитомассы при уменьшении среднегодового количества осадков только для степных фитоценозов, произрастающих в южной части региона.

На исследованной территории отмечена дигрессия степных сообществ в результате нерегулируемого выпаса. Сообщества умеренной и средней степени трансформации имеют высокую продуктивность. Значительное снижение биологической продуктивности выявлено на сильно-трансформированных степных территориях, приближенных к населенным пунктам.

Литература

1. Степи Центральной Азии / И.М. Гаджиев, А.Ю. Королюк, А.А. Титлянова и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 299 с.
2. Булнаев К.Б. Формирование впадин забайкальского типа // Тихоокеанская геология. 2006. Т. 25. Вып. 1. С. 18-30.
3. Природные условия, растительный покров и животный мир Монголии. Пушино, 1988. С. 137-159.
4. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 146 с.
5. Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Избр. работы. Л., 1971. 334 с.
6. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 293 с.
7. Wang K., Li J., Shangguan Z. Biomass components and environmental control in Ningxia grasslands // Journal of Integrative Agriculture. 2012. V. 11(12). P.2079-2087.
8. Klanderud K., Totland R. The relative importance of neighbours and abiotic environmental conditions for population dynamic parameters of two alpine plant species // J. Ecology. 2005. V. 93. P. 493–501.
9. Niu S.L., Wang S.Q. Warming changes plant competitive hierarchy in a temperate steppe in Northern China // Journal of Plant Ecology. UK. 2008. V. 1. P.103-110.
10. Christensen L., Coughenour M., Ellis J., Chen Z. Vulnerability of the Asian typical steppe to grazing and climate change // Climate Change. 2004. V. 63. P.351-368.
11. Горшкова А.А., Гринева Н.Ф. Изменение экологии и структуры степных сообществ под влиянием пастбищного режима // Экология и пастбищная дигрессия степных сообществ Забайкалья. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. С. 153-179.
12. Прокопьев Е.П., Зверев А.А., Мерзлякова Н.Е, Кудрявцева В.В., Минеева Т.А. Опыт оценки антропогенной трансформации растительности зеленой зоны г. Томск / Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Красноярск: КГПУ, 2006. С. 79-84.
13. Вишнякова О.В., Рупышев Ю.А., Лаврентьева И.Н., Убугунов Л.Л. Трансформация степных сообществ Западного Забайкалья под влиянием антропогенной нагрузки // Современные проблемы науки и образования, 2013. №6. С. 15.

**Байкал аймағының дала
экожүйелерінің өнімділігіне
климаттық факторлардың әсері**

Аңдатпа

Гидротермиялық жағдайлар мен антропогендік жүктемеге тәуелді Байкал аймағы қазіргі далаларының биологиялық өнімділігі климат өзгеруі мен шалғындық дегрессияға байланысты зерттелінді. Өсімдік затының жалпы қоры 419-дан 3060 г/м² шегінде құбылатыны, орташа есеппен 1717 г/м² құрайтыны анықталды. Барлық зерттелген қоғамдастықтар аз- н және орташа-өнімділерге жатады, және де соңғылары аймақтың тек солтүстік бөлігінде кездеседі. Ауаның орташа жылдық температурасы мен дала фитоценоздарының жалпы өнімділігі арасында тығыз кері корреляция анықталды. Аймақтың оңтүстік бөлігінде өсетін қоғамдастықтар үшін жауын-шашын жылдық орташа мөлшерінің азаюы фитомассаның жалпы қорының азаюына әкелетіндігі анықталды. Катты түрленген қоғамдастықтарда биологиялық өнімділіктің төмендегені анықталды.

Түйінді сөздер: Cleistogenetea squarrosae, өнімділік, климаттық факторлар, дигрессия.

Climatic factors effect on productivity of steppe ecosystems of baikal lake region

Summary

Biological productivity of steppes of Baikal Lake region was studied, depending on hydrothermal conditions and anthropogenic load due to global climate change and pasture digression. It is established that total phytomass vary widely: 419-3060 g/m² with mean value of

1717 g/m². All studied plant communities are of low and average productivity, the latter being found only in the northern part of the region. Strong negative correlation between mean annual temperature and total biomass is revealed. Mean annual precipitation significantly affected productivity increasing only in the south of

the region. There is a substantial decline of biological productivity on heavily transformed grassland areas.

Key words: steppe, *Cleistogenetea squarrosae*, productivity, climatic factors, depression, Baikal Lake region.

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАК КОМПОНЕНТОВ ФИТОЧАЯ

Б.К. Жумабекова, К.А. Жумабекова

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

М.Ю. Клименко

Научный центр биоценологии и экологических исследований,

ПГПУ, г. Павлодар, Казахстан

А.С.Каримова, А.Б.Кокибай, А.Ж.Күренбай

Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления

г. Павлодар, Казахстан

Аннотация

*Проанализированы особенности химического состава лекарственных растений – *Hypericum* (зверобой), *Melissa* (мелисса), *Achillea* (тысячелистник), *Leonurus* (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 дей-

ствие 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, произ-

растающие 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 рентгенофлуоресцентного 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 флюоресценции 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 терпено-

иды – 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 обме-

на 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* (мелисса), *Achillea* (тысячелистник), *Leonurus* (пустырник), *Thymus* (тимьян или чабрец), *Origanum* (душица), *Mentha piperita* (мята перечная), произрастающих на территории Павлодарской области в дикорастущем или культурном виде.

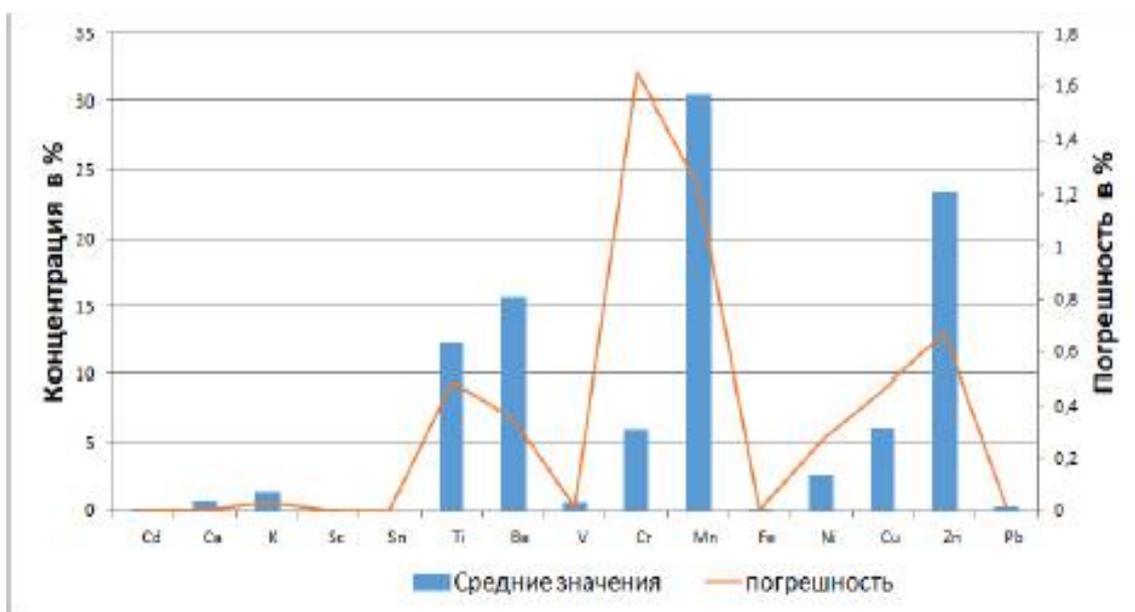


Рисунок 1. Элементный состав образцов зверобоя

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.

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, сесквитерпе-

ны, 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 (мелиса). 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).

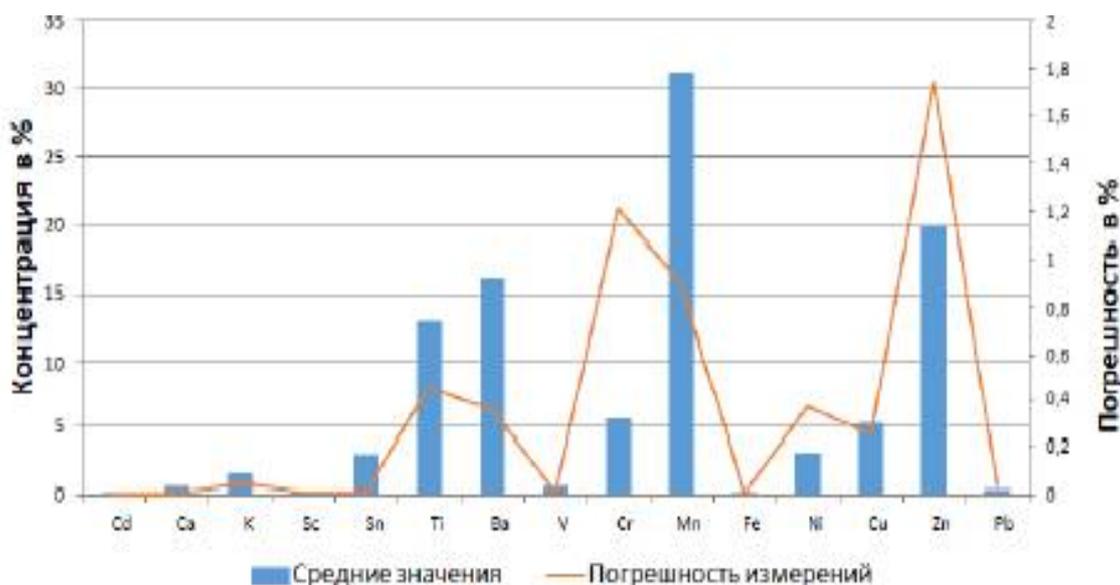


Рисунок 2. Элементный состав образцов мелисы

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.

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

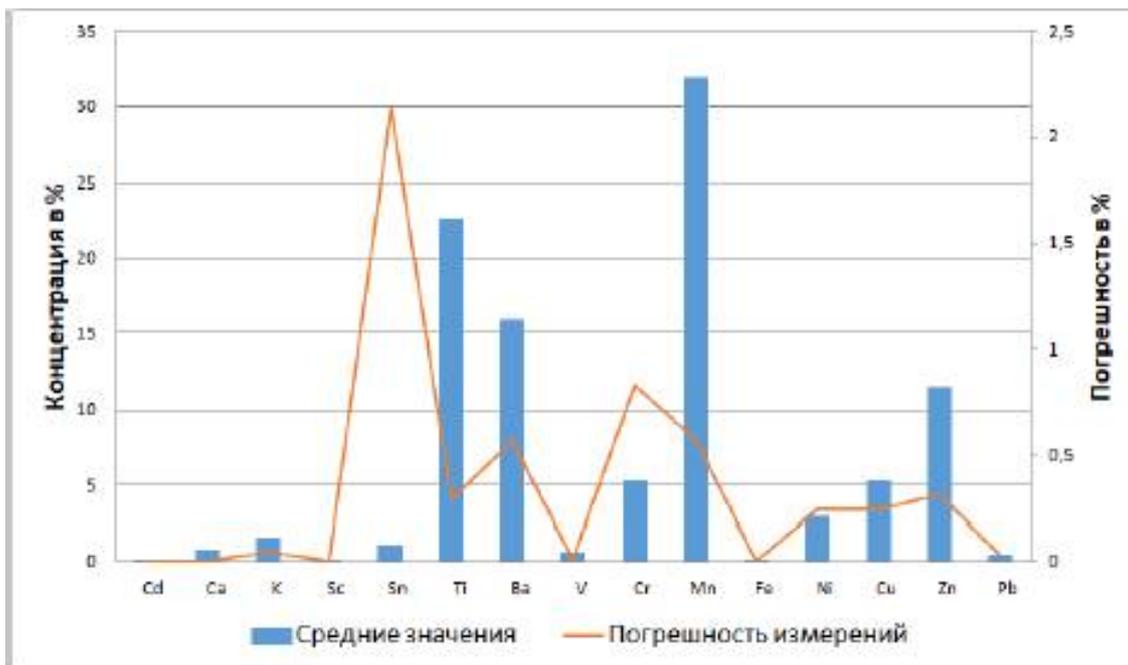


Рисунок 3. Элементный состав образцов тысячелистника

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 про-

являть 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.

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 ба-

рий 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

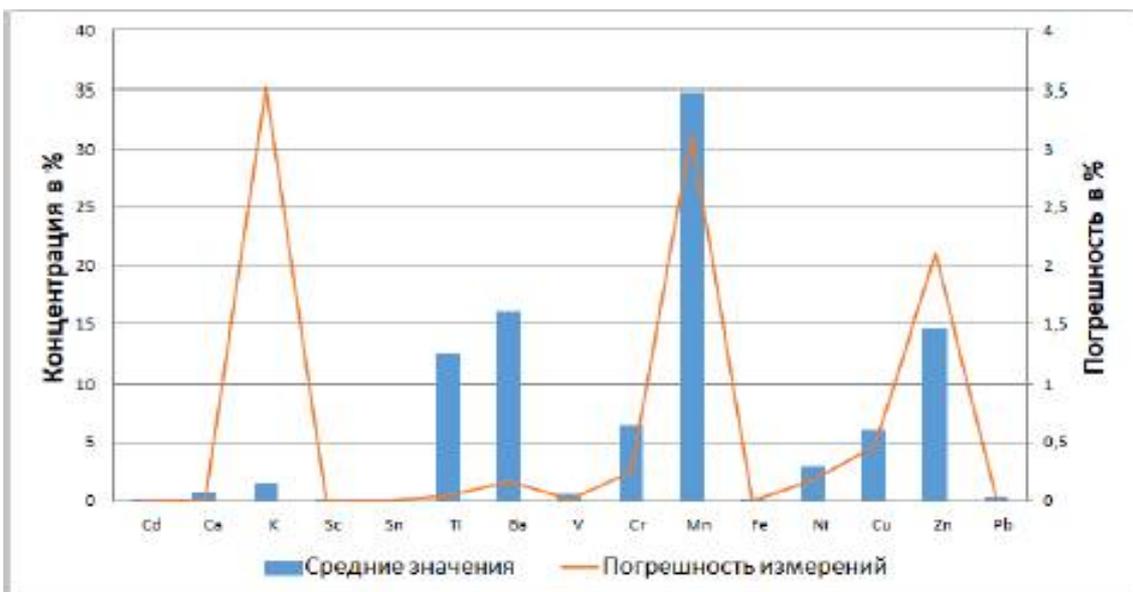


Рисунок 5. Элементный состав образцов пустырника

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%.

Origanum (душица). В результате исследования в тканях душицы обыкновенной выявлено наличие макроэлементов, из которых отмечается значительное содержание К, Са, а из микро-

элементов – Zn, Cu, Fe и Mn. Колебание остальных макро-и микроэлементов незначительно (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 находится на уровне типичного диапазона содержания элементов в растительности, что соответствует гигиеническим требованиям безопасности по Сан ПИН. Душица обыкновенная в вегетативных органах накапливает большое ко-

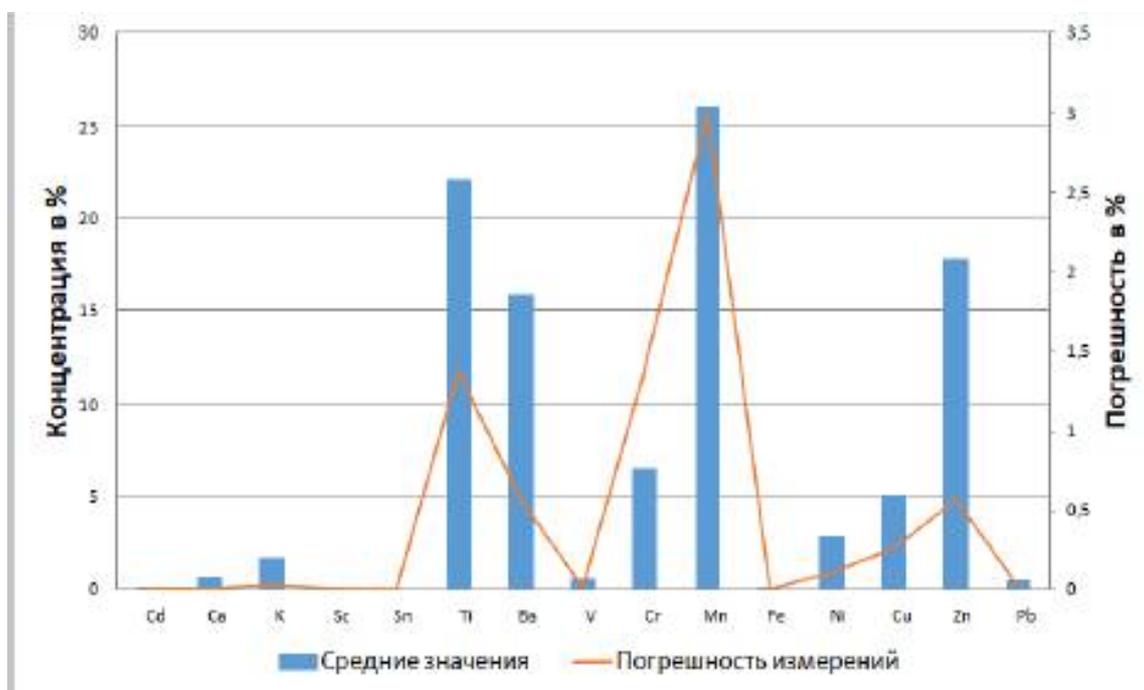


Рисунок 7. Элементный состав образцов мяты перечной

личество элементов, таких как К, Са, Со, 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).

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 общебиологического 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, кровяных 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 дыха-

тельных 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 стимули-

рует процессы регенерации тканей – сохраняет в генах наследственную информацию [12].

Организм человека содержит в себе большое количество меди, при ее недостаточности 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].

Выводы

1. Впервые методом приближенно-количественного элементного спектрального анализа было проведено определение минерального комплекса лекарственных трав следующих видов –

Hypericum (зверобой), *Melissa* (мелисса), *Achillea* (тысячелистник), *Leonurus* (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.

Литература

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. Убугонов. Содержание микроэлементов в лекарственных растениях разных экосистем озера Котокельского (Западное Забайкалье) // Химия растительного сырья. – 1/05 – №1. – С – 42-48-СNH90/-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-medina-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/kal-tsiy-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 ұпай 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.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Седалищев Виктор Тимофеевич, биология ғылымдарының кандидаты, «Аңшылықтану және аң шаруашылығы» мамандығы бойынша аға ғылыми қызметкер, РҒА СО криолитозоны биологиялық мәселелер институты, тел.сл. (4112) 33-62-75, үй. 21-21-01, e-mail – odnokurtsev@ibpc.usn.ru, Якутск қ., Ресей.

Однокурцев Валерий Алексеевич, биология ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, РҒА СО криолитозоны биологиялық мәселелер институты, тел.сл. (4112) 33-62-75. ұялы. 8-914-224-51-92, e – mail – odnokurtsev@ibpc.usn.ru, Якутск қ., Ресей.

Базарбеков Қайырбай Оразамбекұлы – биология ғылымдарының докторы, профессор, жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: bazarbekovku@ppri.kz.

Әжікен Надина, 1-курс магистранты, жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан.

Ардагелдіқызы Ақбота, Ы.Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернатының биология пәнінің мұғалімі, модератор, Павлодар, Қазақстан.

Тарасовская Наталья Евгеньевна, биология ғылымдарының докторы, профессор, жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: kafedra_biologii_ppri@mail.ru.

Макашева Малика Талгатқызы, 1-курс магистранты, жалпы биология кафедрасы, лаборант, биоценология және экологиялық зерттеулер ғылыми орталығы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: makasheva-m@mail.ru.

Коструба Дина Александровна, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университетінің студенті, Павлодар қ., Қазақстан.

Пономарев Денис Васильевич – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: ponomarevd@mail.ru.

Клименко Михаил Юрьевич, аға ғылыми қызметкер, биоценология және экологиялық зерттеулер ғылыми орталығы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: mikhailk99@gmail.com.

Қабдолов Жарқын Русланұлы, аға оқытушы, жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

А.Т. Мамунова, 1-курс магистранты, жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан.

Ю.И. Олейник, 1-курс магистранты, жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан.

М.Э. Климкина, студент, жалпы биология кафедрасы, Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан.

Шайхин Серик Мурзахметович, биология ғылымдарының докторы, профессор, «Микроорганизмдердің республикалық коллекциясы» ШЖҚ РМК Микроорганизмдер генетикасы және биохимиясы зертханасының меңгерушісі 010000, Нұр-сұлтан Қ., Ш. Уәлиханов к-сі, 13/1. Байланыс телефоны: 8747 380 89 53, rkt_shaikhin@mail.ru ескерту.

Әбітаева Каиркеновна Гулям, техника ғылымдарының докторы, зертхана меңгерушісі, «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» РМК, 010000, Нұр-сұлтан Қ., Ш. Уәлиханов к-сі, 13/1. Байланыс телефоны: 8 707 852 36 96, g.abitayeva@rcm.kz ескерту.

Лаура Сыздықова Ризабековна, кіші ғылыми қызметкер, «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» РМК, 010000, Нұр-сұлтан Қ., Ш. Уәлиханов к-сі, 13/1. Байланыс телефоны: 8 775 069 88 25, callista@bk.ru

Текебаева Жанар Борамбаевна, кіші ғылыми қызметкер, «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» РМК, 010000, Нұр-сұлтан Қ., Ш. Уәлиханов к-сі, 13/1. Тел.: 8 701 666 72 68, j.tekebaeva@mail.ru

Молдағұлова Әсел Қожасханқызы, кіші ғылыми қызметкер, «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» РМК, 010000, Нұр-сұлтан Қ., Ш. Уәлиханов к-сі, 13/1. Тел. : 8 701 256 47 42, assel7777@mail.ru ескерту.

Тыныбаева Индира Қажымуханқызы, жетекші ғылыми қызметкер, «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» РМК, 010000, Нұр-сұлтан Қ., Ш. Уәлиханов к-сі, 13/1. Тел. : 8 701 157 77 42, indiar@mail.ru ескерту.

Малика Әжібаева, кіші ғылыми қызметкер, «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» РМК, 010000, Нұр-сұлтан Қ., Ш. Уәлиханов к., 13/1. Тел.: 8 775 369 13 88, malika.nurtleu@gmail.com ескерту.

Алма Даулетжанқызы Досова, кіші ғылыми қызметкер, «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» РМК, 010000, Нұр-сұлтан Қ., Ш. Уәлиханов к-сі, 13/1. Байланыс телефоны: 8 747 232 51 14, dosova_alma@mail.ru ескерту.

Сармурзина Зинигуль Сериковна, биология ғылымдарының кандидаты, бас директор, «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» РМК, 010000, Нұр-сұлтан Қ., Ш. Уәлиханов к-сі, 13/1. Тел.: 8 777 275 53 28, sarmurzina@list.ru ескерту.

О.В. Вишнякова, биология ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым академиясының Сібір бөлімінің Жалпы және эксперименттік биология институты, Улан-Удэ қ., Ресей.

Толығырақ Оқу Лаврентьева, биология ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым академиясының Сібір бөлімінің жалпы және эксперименттік биология институты, Улан-Удэ қ., Ресей.

Мағлұмат Болонева, биология ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым академиясының Сібір бөлімінің Жалпы және эксперименттік биология институты, Улан-Удэ қ., Ресей.

Л.Л. Убугунов, биология ғылымдарының докторы, профессор, ФГБУН Ресей Ғылым академиясының Сібір бөлімінің жалпы және эксперименттік биология институты, Улан-Удэ қ., Ресей.

Жұмабекова Бибігүл Қабылбекқызы, биология ғылымдарының докторы, «Алтын Батыр» ЖШС, Павлодар қаласы, Қазақстан.

Жұмабекова Калия Айтжановна, биология ғылымдарының кандидаты, «Алтын Батыр» ЖШС, Павлодар қаласы, Қазақстан.

Клименко Михаил Юрьевич, биология магистрі, Павлодар қаласының Пермь мемлекеттік педагогикалық университетінің биоценология және экологиялық зерттеулер ғылыми орталығы.

Каримова Асель Сембайқызы, Павлодар қ. Химия-биология бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің мұғалімі.

Кокибай Ажар Берікқызы, Павлодар қ. Химия-биология бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің студенті, Қазақстан.

Күренбай Аяулы Жеңісқыза, Павлодар қ. Химия-биология бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің оқушысы.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Седалищев Виктор Тимофеевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник по специальности «Охотоведение и звероводство», Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, тел. сл. (4112) 33-62-75, дом. 21-21-01, e-mail – odnokurtsev@ibpc.usn.ru, г. Якутск, Россия.

Однокурцев Валерий Алексеевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, тел. сл. (4112) 33-62-75 сот. 8-914-224-51-92, e-mail – odnokurtsev@ibpc.usn.ru, г. Якутск, Россия.

Базарбеков Каирбай Уразамбекович – доктор биологических наук, профессор, кафера общей биологии, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: bazarbekovki@ppri.kz.

Ажикен Надина, магистрант 1 курса, кафера общей биологии, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан.

Ардагелдіқызы Ақбота, Областная казахская гимназия-интернат для одаренных детей им. Ы.Алтынсарина, учитель биологии – модератор, Павлодар, Казахстан.

Тарасовская Наталья Евгеньевна, доктор биологических наук, профессор, кафедра общей биологии, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: kafedra_biologii_pgpi@mail.ru.

Макашева Малика Талгатовна, магистрант 1 курса, кафера общей биологии, лаборант, научный центр биоценологии и экологических исследований, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: makasheva-m@mail.ru.

Коструба Дина Александровна, студентка Павлодарского государственного педагогического университета, г. Павлодар, Казахстан.

Пономарев Денис Васильевич – кандидат биологических наук, доцент, кафедра общей биологии, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: ropomarevd@mail.ru.

Клименко Михаил Юрьевич, старший научный сотрудник, научный центр биоценологии и экологических исследований, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Республика Казахстан, e-mail: mikhailk99@gmail.com.

Кабдолов Жаркын Русланович, старший преподаватель, кафедра общей биологии, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Республика Казахстан.

А.Т. Мамунова, магистрант 1 курса, кафера общей биологии, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан.

Ю.И. Олейник, магистрант 1 курса, кафедра общей биологии, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан.

М.Э. Климкина, студент, кафедра общей биологии, Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан.

Шайхин Серик Мурзахметович, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией генетики и биохимии микроорганизмов РГП на ПХВ «Республиканская коллекция микроорганизмов» 010000, г. Нур-Султан, ул. Ш. Уалиханова, 13/1. Тел. 8747 380 89 53, rkm_shaikhin@mail.ru.

Абитаева Гулям Каиркеновна, PhD, заведующая лабораторией, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов», 010000, г. Нур-Султан, ул. Ш. Уалиханова, 13/1. Тел. 8 707 852 36 96, g.abitayeva@rcm.kz.

Сыздыкова Лаура Ризабековна, младший научный сотрудник, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов», 010000, г. Нур-Султан, ул. Ш. Уалиханова, 13/1. Тел. 8 775 069 88 25, callista@bk.ru

Текебаева Жанар Борамбаевна, младший научный сотрудник, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов», 010000, г. Нур-Султан, ул. Ш. Уалиханова, 13/1. Тел. 8 701 666 72 68, j.tekebaeva@mail.ru

Молдагулова Асель Кожсахановна, младший научный сотрудник, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов», 010000, г. Нур-Султан, ул. Ш. Уалиханова, 13/1. Тел. 8 701 256 47 42, assel7777@mail.ru.

Тыныбаева Индира Кажымухановна, ведущий научный сотрудник, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов», 010000, г. Нур-Султан, ул. Ш. Уалиханова, 13/1. Тел. 8 701 157 77 42, indiar@mail.ru.

Ажибаева Малика, младший научный сотрудник, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов», 010000, г. Нур-Султан, ул. Ш. Уалиханова, 13/1. Тел.: 8 775 369 13 88, malika.nurtleu@gmail.com.

Досова Алма Даулетжановна, младший научный сотрудник, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов», 010000, г. Нур-Султан, ул. Ш. Уалиханова, 13/1. Тел. 8 747 232 51 14, dosova_alma@mail.ru.

Сармурзина Зинигуль Сериковна, кандидат биологических наук, генеральный директор, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов», 010000, г. Нур-Султан, ул. Ш. Уалиханова, 13/1. Тел. 8 777 275 53 28, sarmurzina@list.ru.

О.В. Вишнякова, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской Академии наук тел. +7(3012) 419-948, ok_vish@mail.ru, г. Улан-Удэ, Россия.

И.Н. Лаврентьева, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской Академии наук, тел. +7(3012) 433-165, lira1973@mail.ru, г. Улан-Удэ, Россия.

Л.Н. Болонева, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской Академии наук, тел. +7(3012)433-165, ldm-boloneva@mail.ru, г. Улан-Удэ, Россия.

Л.Л. Убугунов, доктор биологических наук, профессор, ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской Академии наук, тел. +7(3012)433-165, ldm-boloneva@mail.ru, г. Улан-Удэ, Россия.

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

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

Клименко Михаил Юрьевич, магистр биологии, Научный центр биоэкологии и экологических исследований, ПГПУ, г. Павлодар, Казахстан.

Каримова Асель Сембаевна, учитель, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления г. Павлодар, Казахстан.

Кокибай Ажар Берікқызы, ученица, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Павлодар, Казахстан.

Күренбай Аяулым Женисқызы, ученица, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Павлодар, Казахстан.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Victor Sedalichev, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher in the specialty "Hunting and Animal Science", Institute of Biological Problems of the Cryolithozone, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, tel. next (4112) 33-62-75, house. 21-21-01, e-mail - odnokurtsev@ibpc.ysn.ru, Yakutsk, Russia.

Valery Alekseurtsev, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Institute of Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, tel. next (4112) 33-62-75. honeycomb. 8-914-224-51-92, e-mail - odnokurtsev@ibpc.ysn.ru, Yakutsk, Russia.

Bazarbekov Kairbay Urazambekovich – Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, The Republic of Kazakhstan, e-mail: bazarbekovku@ppi.kz.

Azhiken Nadina, 1st year undergraduate student, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan.

Ardageldikyzy Akbota, Regional Kazakh boarding school for gifted children named after Y. Altynsarin, biology teacher – moderator, Pavlodar, Kazakhstan.

Tarasovskaya Natalya Evgenievna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, The Republic of Kazakhstan, e-mail: kafedra_biologii_pgpi@mail.ru.

Makasheva Malika Talgatovna, 1st year undergraduate student, Department of General Biology, laboratory assistant, scientific center for biocenology and environmental research, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, The Republic of Kazakhstan, e-mail: makasheva-m@mail.ru.

Kostruba Dina Alexandrovna, student of Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan.

Ponomarev Denis Vasilievich – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: ponomarevd@mail.ru.

Klimenko Mikhail Yuryevich, Senior Researcher, Scientific Center for Biocenology and Environmental Research, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan, e-mail: mikhailk99@gmail.com.

Kabdolov Zharkyn Ruslanovich, Senior Lecturer, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, The Republic of Kazakhstan.

A. T. Mamunova, 1st year undergraduate student, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan.

Y.I. Oleynik, 1st year undergraduate student, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan.

M.E. Klimkina, student, Department of General Biology, Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan.

Shaikhin Serik Murzakhmetovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Genetics and Biochemistry of Microorganisms of the RSE on the REU «Republican Collection of Microorganisms» 010000, Nur-Sultan, ul. Sh. Ualihanova, 13/1. Tel. : 8747 380 89 53, rkm_shaikhin@mail.ru.

Abitaeva Gulyayim Kairkenovna, PhD, Head of Laboratory, Republican Collection of Microorganisms RSE, 010000, Nur-Sultan, ul. Sh. Ualihanova, 13/1. Tel: 8 707 852 36 96, g.abitayeva@rcm.kz.

Laura Syzdykova, Junior Researcher, Republican Collection of Microorganisms RSE, 010000, Nur-Sultan, ul. Sh. Ualihanova, 13/1. Tel. : 8 775 069 88 25, callista@bk.ru

Tekebaeva Zhanar Borambaevna, Junior Researcher, Republican Collection of Microorganisms RSE, 010000, Nur-Sultan, ul. Sh. Ualihanova, 13/1. Tel. : 8 701 666 72 68, j.tekebaeva@mail.ru

Assel Kozhakhonovna Moldagulova, Junior Researcher, Republican Collection of Microorganisms RSE, 010000, Nur-Sultan, ul. Sh. Ualihanova, 13/1. Tel. : 8 701 256 47 42, assel7777@mail.ru.

Indira Kazhymuhanovna Tynybaeva, Leading Researcher, Republican Collection of Microorganisms RSE, 010000, Nur-Sultan, ul. Sh. Ualihanova, 13/1. Tel. : 8 701 157 77 42, indiara@mail.ru.

Maliba Azhibayeva, Junior Researcher, Republican Collection of Microorganisms RSE, 010000, Nur-Sultan, ul. Sh. Ualihanova, 13/1. Tel: 8 775 369 13 88, malika.nurtleu@gmail.com.

Alma Dauletzhanovna Dosova, Junior Researcher, Republican Collection of Microorganisms RSE, 010000, Nur-Sultan, ul. Sh. Ualihanova, 13/1. Tel. : 8 747 232 51 14, dosova_alma@mail.ru.

Sarmurzina Zinigul Serikovna, Candidate of Biological Sciences, General Director, Republican State Enterprise «Republican Collection of Microorganisms», 010000, Nur-Sultan, ul. Sh. Ualihanova, 13/1. Tel: 8 777 275 53 28, sarmurzina@list.ru.

O.V. Vishnyakova, PhD, Senior Researcher, Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russian.

I.N. Lavrentieva, PhD, Senior Researcher, Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russian.

L.N. Boloneva, PhD, Senior Researcher, Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russian.

L.L. Ubugunov, DS, biology, professor, Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russian.

Zhumabekova Bibigul Kabylbekovna, Doctor of Biological Sciences, Altyn Batyr Company LLP, Pavlodar, Kazakhstan.

Zhumabekova Kaliya Aytzhanovna, Candidate of Biological Sciences, Altyn Batyr Company LLP, Pavlodar, Kazakhstan.

Klimenko Mikhail Yuryevich, Master of Biology, Scientific Center for Biocenology and Ecological Research, PSPU, Pavlodar.

Karimova Assel Sembayevna, teacher, Nazarbayev Intellectual School of Chemistry and Biology, Pavlodar, Kazakhstan.

Kokibay Azhar Berikkyzy, student, Nazarbayev Intellectual School of Chemistry and Biology of Pavlodar, Kazakhstan.

Kyrenbay Ayaulы Zheniskzyza, student, Nazarbayev Intellectual School of Chemistry and Biology of Pavlodar, Kazakhstan.

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

Мақалалар мынадай ұстанымдарға сай болуы керек:

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

- Журнал басқа басылымдарда жарияланған мақалаларды жарияламайды.
- ҰСЫНЫСТАР ОҚЫРМАНДАРҒА АРНАЛҒАН ЖАҒАЛЫҚТАР БОЛУЫ ТИІС.

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

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

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

4. Мақалалар келесі ережелерге сәйкес рәсімделуі керек:

- Ғылыми-техникалық ақпараттық халықаралық рубрикатор (FTAXP);
- мақала орналасатын бөлімнің атауы;
- мақаланың үш тілде атауы (орыс, қазақ, ағылшын): кегль – 14 пункт, гарнитура – Times New Roman Cyr (орыс, ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), бас, қалың әріп, абзац орталықтандырылған;
- автордың (-лардың) аты-жөнінің бас әрпі мен фамилиясы, мекеменің толық атауы, жұмыс орны мен лауазымы үш тілде (орыс, қазақ, ағылшын): кегль – 12 пункт, гарнитура – Arial (орыс, ағылшын және неміс тілдері үшін), KZ Arial (қазақ тілі үшін), абзац орталықтандырылған;

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

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

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

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

ӘДЕБИЕТТЕР

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

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

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

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

Бөлек бетте автор жөнінде мәліметтер беріледі:

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

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

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

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

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

7. Автор мақаланың мазмұнына жасауға береді.

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

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

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

Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті,

Биоценология және экологиялық зерттеулердің ғылыми орталығы.

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

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

Жұрналдың жасаушы хатшысы ғылыми қызметкер Клименко М.Ю.

Біздің реквизиттер:

«Павлодар мемлекеттік педагогикалық университеті»

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

«Forte bank» («Альянс Банк») АҚ

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973,

КБЕ 16.

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

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

Статьи должны соответствовать следующим пунктам:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ЛИТЕРАТУРА

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

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

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

4. C.Christopoulos, *The transmission–Line Modelling (TML) Method*, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

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

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

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

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

4. Иллюстрации. Перечень рисунков и подрисуночные надписи к ним представляют отдельно и в общий текст статьи не включают. На обратной стороне каждого рисунка следует указать его номер, название рисунка, фамилию автора, название статьи. На CD диске рисунки и иллюстрации в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi (файлы с названием «Рис1», «Рис2», «Рис3» и т.д.).

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

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

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

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

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

Павлодарский государственный педагогический университет,

Научный центр биоэкологии и экологических исследований.

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

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

Ответственный секретарь журнала научный сотрудник Клименко Михаил Юрьевич.

Наши реквизиты:

«Павлодарский государственный педагогический университет»

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

АО «Forte bank»

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973

КБЕ 16

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

GUIDELINES FOR THE AUTHORS OF THE JOURNAL

РГП на ПХВ «Павлодарский государственный педагогический университет» МОН РК

БИН 040340005741

ИИК №KZ609650000061536309

АО ForteBank («Альянс Банк»)

БИК ІРТҮҚЗКА

ОКПО 40200973

КБЕ 16

*Компьютерде беттеген: Н. Кұдайбергенова
Корректорлар: Р. Қайсарина, С. Әбдуалиева
Теруге 22.02.2019 ж. жіберілді. Басуға 29.03.2019 ж. қол қойылды.
Форматы 70x100 1/16. Кітап-журнал қағазы.
Көлемі 3.9 шартты б.т. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.
Тапсырыс №1244*

*Компьютерная верстка: Н. Кудайбергенова
Корректоры: Р. Қайсарина, С. Әбдуалиева
Сдано в набор 22.02.2019 г. Подписано в печать 29.03.2019 г.
Формат 70x100 1/16. Бумага книжно-журнальная.
Объем 3.9 уч.-изд. л. Тираж 300 экз. Цена договорная.
Заказ №1244*

**Редакционно-издательский отдел
Павлодарского государственного педагогического университета
140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60.
тел: 8 (7182) 55-27-98**