

ISSN 2518-7201



№ 2(86)/2017

БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ сериясы

Серия БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ

BIOLOGY. MEDICINE. GEOGRAPHY Series

---

ҚАРАҒАНДЫ  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК  
КАРАГАНДИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

BULLETIN  
OF THE KARAGANDA  
UNIVERSITY

ISSN 2518-7201  
Индексі 74620  
Индекс 74620

**ҚАРАҒАНДЫ  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ**

---

**ВЕСТНИК**  
КАРАГАНДИНСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

**BULLETIN**  
OF THE KARAGANDA  
UNIVERSITY

---

**БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ сериясы**

**Серия БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ**

**BIOLOGY. MEDICINE. GEOGRAPHY Series**

**№ 2(86)/2017**

Сәуір–мамыр–маусым  
30 маусым 2017 ж.

Апрель–май–июнь  
30 июня 2017 г.

April–May–June  
June, 30, 2017

1996 жылдан бастап шығады  
Издается с 1996 года  
Founded in 1996

Жылына 4 рет шығады  
Выходит 4 раза в год  
Published 4 times a year

Қарағанды, 2017  
Караганда, 2017  
Karaganda, 2017

*Бас редакторы*

ЖМ ХҒА академигі, заң ғыл. д-ры, профессор

**Е.Қ. Көбеев**

*Бас редактордың орынбасары*

**Х.Б. Омаров**, ҚР ҰҒА корр.-мүшесі,  
техн. ғыл. д-ры, профессор

*Жауапты хатшы*

**Г.Ю. Аманбаева**, филол. ғыл. д-ры,  
профессор

*Редакция алқасы*

<b>М.А. Мұқашева,</b>	ғылыми редактор биол. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>Р.Г. Оганесян,</b>	биотехнол. PhD д-ры (АҚШ);
<b>К.-Д. Конерт,</b>	мед. ғыл. д-ры (Германия);
<b>Д.В. Суржиков,</b>	биол. ғыл. д-ры (Ресей);
<b>М.Р. Хантурин,</b>	биол. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>М.С. Панин,</b>	биол. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>Ш.М. Надиров,</b>	геогр. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>Ғ.Ғ. Мейрамов,</b>	мед. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>А.Е. Қоңқабаева,</b>	мед. ғыл. д-ры (Қазақстан);
<b>Г.Ө. Жүзбаева,</b>	жауапты хатшы биол. ғыл. канд. (Қазақстан)

*Редакцияның мекенжайы:* 100028, Қазақстан, Қарағанды қ., Университет к-сі, 28

Тел.: (7212) 77-03-69 (ішкі 1026); факс: (7212) 77-03-84.

E-mail: [vestnick\\_kargu@ksu.kz](mailto:vestnick_kargu@ksu.kz). Сайты: [vestnik.ksu.kz](http://vestnik.ksu.kz)

*Редакторлары*

И.Д. Рожнова, Ж.Т. Нурмуханова

*Компьютерде беттеген*

Д.Н. Муртазина

**Қарағанды университетінің хабаршысы. «Биология. Медицина. География» сериясы.**

**ISSN 2518-7201**

Меншік иесі: «Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті» РММ.

Қазақстан Республикасының Мәдениет және ақпарат министрлігімен тіркелген. 23.10.2012 ж.  
№ 13106–Ж тіркеу куәлігі.

Басуға 29.06.2017 ж. қол қойылды Пішімі 60×84 1/8. Қағазы офсеттік. Көлемі 18,5 б.т. Таралымы  
300 дана. Бағасы келісім бойынша. Тапсырыс № 59.

Е.А. Бөкетов атындағы ҚарМУ баспасының баспаханасында басылып шықты

100012, Қазақстан, Қарағанды қ., Гоголь к-сі, 38. Тел. 51-38-20. E-mail: [izd\\_kargu@mail.ru](mailto:izd_kargu@mail.ru)

*Главный редактор*  
академик МАН ВШ, д-р юрид. наук, профессор  
**Е.К. Кубеев**

*Зам. главного редактора*      **Х.Б. Омаров**, чл.-корр. НАН РК,  
д-р техн. наук  
*Ответственный секретарь*    **Г.Ю. Аманбаева**, д-р филол. наук  
профессор

*Редакционная коллегия*

**М.А. Мукашева**, научный редактор д-р биол. наук (Казахстан);  
**Р.Г. Оганесян**, д-р PhD по биотехнол. (США);  
**К.-Д. Конерт**, д-р мед. наук (Германия);  
**Д.В. Суржиков**, д-р биол. наук (Россия);  
**М.Р. Хантурин**, д-р биол. наук (Казахстан);  
**М.С. Панин**, д-р биол. наук (Казахстан);  
**Ш.М. Надиров**, д-р геогр. наук (Казахстан);  
**Г.Г. Мейрамов**, д-р мед. наук (Казахстан);  
**А.Е. Конкабаева**, д-р мед. наук (Казахстан);  
**Г.О. Жузбаева**, ответственный секретарь канд. биол. наук (Казахстан)

*Адрес редакции:* 100028, Казахстан, г. Караганда, ул. Университетская, 28  
Тел.: (7212) 77-03-69 (внутр. 1026); факс: (7212) 77-03-84.  
E-mail: [vestnick\\_kargu@ksu.kz](mailto:vestnick_kargu@ksu.kz). Сайт: [vestnik.ksu.kz](http://vestnik.ksu.kz)

*Редакторы*

И.Д. Рожнова, Ж.Т. Нурмуханова

*Компьютерная верстка*

Д.Н. Муртазина

**Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География».**

**ISSN 2518-7201**

Собственник: РГП «Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова».  
Зарегистрирован Министерством культуры и информации Республики Казахстан. Регистрационное  
свидетельство № 13106–Ж от 23.10.2012 г.

Подписано в печать 29.06.2017 г. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Объем 18,5 п.л. Тираж 300 экз.  
Цена договорная. Заказ № 59.

Отпечатано в типографии издательства КарГУ им. Е.А. Букетова  
100012, г. Казахстан, Караганда, ул. Гоголя, 38, тел.: (7212) 51-38-20. E-mail: [izd\\_kargu@mail.ru](mailto:izd_kargu@mail.ru)



*Main Editor*

Academician of IHEAS, Doctor of Law, Professor

**Ye.K. Kubeyev**

*Deputy main Editor*

**Kh.B. Omarov**, Corresponding member of NAS RK,  
Doctor of techn. sciences

*Responsible secretary*

**G.Yu. Amanbayeva**, Doctor of phylol. Sciences  
Professor

*Editorial board*

<b>M.A. Mukasheva,</b>	Science Editor, Doctor of Biology (Kazakhstan);
<b>P.G. Oganessian,</b>	PhD (USA);
<b>K.-D. Kohnert,</b>	MD (Germany);
<b>D.V. Surzhikov,</b>	Doctor of Biology (Russia);
<b>M.R. Hanturin,</b>	Doctor of Biology (Kazakhstan);
<b>M.S. Panin,</b>	Doctor of Biology (Kazakhstan);
<b>Sh.M. Nadirov,</b>	Doctor of Geography (Kazakhstan);
<b>G.G. Meyramov,</b>	MD (Kazakhstan);
<b>A.E. Konkabaeva,</b>	MD (Kazakhstan);
<b>G.O. Zhusbaeva,</b>	secretary, PhD (Kazakhstan)

*Postal address:* 28, University Str., Karaganda, 100028, Kazakhstan

Tel.: (7212) 77-03-69 (add. 1026); fax: (7212) 77-03-84.

E-mail: vestnick\_kargu@ksu.kz. Web-site: vestnik.ksu.kz

*Editors*

I.D. Rozhnova, Zh.T. Nurmukhanova

*Computer layout*

D.N. Murtazina

**Bulletin of the Karaganda University. «Biology. Medicine. Geography» series.**

**ISSN 2518-7201**

Proprietary: RSE «Academician Ye.A. Buketov Karaganda State University».

Registered by the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan. Registration certificate No. 13106–Zh from 23.10.2012.

Signed in print 29.06.2017. Format 60×84 1/8. Offset paper. Volume 18,5 p.sh. Circulation 300 copies. Price upon request. Order № 59.

Printed in the Ye.A. Buketov Karaganda State University Publishing house.

38, Gogol Str., Karaganda, 100012, Kazakhstan, Tel.: (7212) 51-38-20. E-mail: izd\_kargu@mail.ru

## МАЗМҰНЫ

### БИОЛОГИЯ

<i>Мукашева М.А., Мукашева Г.Ж., Арымбекова А.К., Суржиков Д.В.</i> Қарағанды облысының экологиялық жағдайын жақсартуға бағытталған үкіметтен тыс ұйымдардың өңірлік бағдарламасын іске асыру .....	10
<i>Ахметалимова А.М., Оразбаева П.З., Ишмуратова М.Ю., Ивасенко С.А., Гловняк К.</i> Жатаған жебіршөп пен топжапырақты жебіршөп дәрілік шикізатының макроскопиялық диагностикалық белгілерін анықтау .....	15
<i>Айдарханова Г.С., Кожина Ж.М., Хусаинов М.Б., Кобланова А.С.</i> Шығыс Қазақстанның орман ресурстары гендік қорын сақтау үшін «негізгі ағаштардың» экологиялық мониторингі.....	20
<i>Гаврилькова Е.А., Додонова А.Ш., Тлеуқенова С.Ү., Ишмуратова М.Ю., Вержук В.Г.</i> <i>Thymus rasiatus</i> тұқымдық материалының төмен температурада сақтау кезінде криопротекторларды қолдану .....	25
<i>Бялова Ж.Ж., Абуқенова В.С.</i> Гидробионттардың фаунистикалық құрамы бойынша су нысандардың ластану деңгейін анықтау үшін биологиялық бағалау әдістері .....	31
<i>Гемеджиева Н.Г., Курбатова Н.В., Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю.</i> Оңтүстік Балқаш маңының <i>Rheum tataricum</i> L. жүргізілген ботаникалық және фитохимиялық зерттеулер.....	40
<i>Григорьева И.В., Абуқенова В.С.</i> Кеңестік және посткеңестік кезеңдеріндегі байбак аулау мәселесі туралы .....	48
<i>Мусрат А., Ахтаева Н.З., Абдрахманов О.К.</i> Дәрілік мия түрлері тұқымдарының өнгіштігіне гетероауксиннің әсері.....	56
<i>Омархан А.Б., Ахтаева Н.З., Киекбаева Л., Литвиненко Ю.А.</i> <i>Echinops albicaulis Kar.et. Kir</i> дәрілік өсімдігі сабағының фармакогнозиялық белгілері .....	62
<i>Сапарбаева Н.А.</i> Күнгеі Алатауындағы Витрок рауғашының ( <i>Rheum Wittrockii</i> Lundstr.) биоэкологиялық ерекшеліктері және популяциясының жас құрамы.....	69
<i>Сермухамедова О.В., Сакипова З.Б., Гемеджиева Н.Г., Тернинко И.И., Ибрагимова Л.Н.</i> <i>Valeriana</i> L. қазақстандық түрлерін зерттеудің заманауи жағдайына шолу ( <i>Valerianaceae</i> Batsch).....	78
<i>Сирман Д.Ю.</i> Қылқан жапырақты өсімдіктердің кейбір түрлерінің тұқым өнуіне калий перманганаты белсенділігі және стратификация ұзақтығының әсері.....	89

### МЕДИЦИНА

<i>Мейрамов Г.Г., Шайбек А.Ж., Картбаева Г.Т., Ларюшина Е.М., Алина А.Р., Дюпонт О.-Н., Коваленко О.Л., Елеуаева Ш.К.</i> Ұйқы безіндегі панкреатит аралшықтарындағы В-жасушаларындағы мырыш иондарын дифенилтиокарбазон және 8-пара(толуолсульфониламино) хинолин (ТСХ) көмегімен гистохимиялық анықтау және бағалау.....	97
<i>Конкабаева А.Е., Бөдеева Р.Т., Олексюк З.Я., Даниленко М.</i> Невротикалық белгілері бар мектеп жасына дейінгі балалардағы вегетативтік жүйкесін реттеу .....	104
<i>Қыстаубаева З.Т., Ахметова М.Ж., Елюбаев С.</i> Репродуктивті жастағы әйелдерде түсіктің элеуметтік-гигиеналық аспектілері .....	111
<i>Нұрлыбаева Қ.А., Мукашева М.А., Старикова А.Е.</i> Балалардың биологиялық ортасында ауыр металдардың жинақталуын бағалау.....	119

*Жаутикова С.Б., Абдикадирова Х.Р., Сулейменова Б.М., Мукушев М.Р.* Бауырдың морфологиялық құрылымы мен ферменттік қызметіне құрамында 0,6 % мыс бар полиметалды шаңның әсері..... 125

**ГЕОГРАФИЯ**

*Аманжолов А.И., Талжанов С.А., Сүймұханов Ұ.А., Досмахов С.М.* ГАЗ-технологиялары арқылы «Геоинформатика» пәнін оқыту кезінде «География» мамандығы студенттерінің ақпараттық құзыреттілігін қалыптастыру..... 132

*Атикеева С.Н., Каражанова М.Х., Байзакова А.С., Бакербекова А.Т., Дартаев А.* «Солтүстік Қазақстан облысының көрікті жерлері» туристік маршруты ..... 139

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР ..... 146

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОЛОГИЯ

<i>Мукашева М.А., Мукашева Г.Ж., Арымбекова А.К., Суржигов Д.В.</i> Реализация региональной программы поддержки неправительственных организаций по улучшению экологической ситуации в Карагандинской области .....	10
<i>Ахметалимова А.М., Оразбаева П.З., Ишмуратова М.Ю., Ивасенко С.А., Гловняк К.</i> Определение макроскопических диагностических признаков сырья тимьяна ползучего и тимьяна частолистого .....	15
<i>Айдарханова Г.С., Кожина Ж.М., Хусаинов М.Б., Кобланова А.С.</i> Мониторинг экологии «ключевых деревьев» для сохранения генофонда лесных ресурсов Восточного Казахстана .....	20
<i>Гаврилькова Е.А., Додонова А.Ш., Тлеукенова С.У., Ишмуратова М.Ю., Вержук В.Г.</i> Использование криопротекторов при низкотемпературном хранении семенного материала <i>Thymus rasilatus</i> .....	25
<i>Бялова Ж.Ж., Абуkenова В.С.</i> Биологические методы оценки степени загрязненности водных объектов по фаунистическому составу гидробионтов.....	31
<i>Гемеджиева Н.Г., Курбатова Н.В., Музычкина Р.А., Коренькин Д.Ю.</i> К ботаническим и фитохимическим исследованиям <i>Rheum tataricum</i> L. из Южного Прибалхашья .....	40
<i>Григорьева И.В., Абуkenова В.С.</i> К вопросу о промысле байбака в советский и постсоветский периоды .....	48
<i>Мусрат А., Ахтаева Н.З., Абдрахманов О.К.</i> Влияние гетероауксина на всхожесть семян лекарственных видов солодки.....	56
<i>Омархан А.Б., Ахтаева Н.З., Киекбаева Л., Литвиненко Ю.А.</i> Фармакогностические признаки стебля лекарственного растения <i>Echinops albicaulis</i> Kar.et. Kir.....	62
<i>Сапарбаева Н.А.</i> Биоэкологические особенности ревеня Виттрока ( <i>Rheum Wittrockii</i> lundstr.) и возрастной состав их популяций хребта Кунгей Алатау.....	69
<i>Сермухамедова О.В., Сакипова З.Б., Гемеджиева Н.Г., Тернинко И.И., Ибрагимова Л.Н.</i> Обзор современного состояния изученности казахстанских видов р. <i>Valeriana</i> L. ( <i>Valerianaceae</i> Batsch).....	78
<i>Сирман Д.Ю.</i> Влияние длительности стратификации и активации перманганатом калия на прорастание семян некоторых видов хвойных древесных растений .....	89

### МЕДИЦИНА

<i>Мейрамов Г.Г., Шайбек А.Ж., Картбаева Г.Т., Ларюшина Е.М., Алина А.Р., Дюпонт О.-Н., Коваленко О.Л., Елеуаева Ш.К.</i> Гистохимическое выявление и оценка содержания ионов цинка в В-клетках панкреатических островков поджелудочной железы с помощью дифенилтиокарбазона и 8-пара(толуолсульфониламино)хинолина (ТСХ).....	97
<i>Конкабаева А.Е., Бодеева Р.Т., Олексюк З.Я., Даниленко М.</i> Вегетативная нервная регуляция у детей дошкольного возраста с невротическими проявлениями.....	104
<i>Кыстаубаева З.Т., Ахметова М.Ж., Елюбаев С.</i> Социально-гигиенические аспекты абортов у женщин репродуктивного возраста .....	111
<i>Нурлыбаева К.А., Мукашева М.А., Старикова А.Е.</i> Оценка накопления тяжелых металлов в биологических средах у детей.....	119

<i>Жаутикова С.Б., Абдикадилова Х.Р., Сулейменова Б.М., Мукушев М.Р.</i> Влияние медьсодержащей (Cu – 0,6 %) полиметаллической пыли на морфологическую структуру и ферментативную функцию печени.....	125
---	-----

### **ГЕОГРАФИЯ**

<i>Аманжолов А.И., Талжанов С.А., Суймұханов У.А., Досмахов С.М.</i> Формирование информативной компетентности у студентов по специальности «География» при изучении предмета «Геоинформатика» через ГИС-технологии.....	132
--	-----

<i>Атикеева С.Н., Каражанова М.Х., Байзакова А.С., Бакербекова А.Т., Дартаев А.</i> Туристский маршрут «Достопримечательности Северо-Казахстанской области».....	139
--	-----

<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ</b> .....	146
----------------------------------	-----

---

## CONTENT

### BIOLOGY

<i>Mukasheva M.A., Mukasheva G.Zh., Arymbekova A.K., Surzhikov D.V.</i> Implementation of the regional program supports of non-governmental organizations on improvement of the ecological situation in the Karaganda region.....	10
<i>Akhmetalimova A.M., Orazbaeva P.Z., Ishmuratova M.Yu., Ivasenko S.A., Glowniak K.</i> Determination of macroscopic diagnostic signs of raw materials of <i>Thymus serpyllum</i> and <i>Thymus crebrifolius</i> .....	15
<i>Aidarkhanova G.S., Kozhina Zh.M., Khusainov M.B., Koblanova A.S.</i> Ecological monitoring of «key trees» for saving genetic pool of Eastern Kazakhstan forest resources .....	20
<i>Gavrilkova E.A., Dodonova A.Sh., Tleukenova S.U., Ishmuratova M.Yu., Verzhuk V.G.</i> Using of cryoprotectors for low-temperature storage of seed material of <i>Thymus rasitatus</i> .....	25
<i>Blyalova Zh.Zh., Abukenova V.S.</i> Biological methods for the assessment degree pollution of water objects by hydrobionts faunistic structure .....	31
<i>Gemedzhieva N.G., Kurbatova N.V., Muzychkina R.A., Korulkin D.Yu.</i> Botanical and phytochemical studies on <i>Rheum tataricum</i> L. from southern Balkhash .....	40
<i>Grigoryeva I.V., Abukenova V.S.</i> To the question about trade of bobac in soviet and post-soviet periods .....	48
<i>Musrat A., Akhtaeva N.Z., Abdrakhmanov O.K.</i> Effect of heteroauxin on the seed qualities of the medicinal licorice .....	56
<i>Omarkhan A.B., Akhtaeva N.Z., Kiekbayeva L., Litvinenko Yu.A.</i> Pharmacognostic signs of stem medical plant <i>Echinops albicaulis</i> Kar.et. Kir .....	62
<i>Saparbaeva N.A.</i> Biological features of the Wittrock rhubarb ( <i>Rheum wittrockii</i> Lundstr.) and age composition of their populations of the Kungei Alatau Ridge .....	69
<i>Sermukhamedova O.V., Sakipova Z.B., Gemedzhieva N.G., Terninko I.I., Ibragimova L.N.</i> Review of the current state of study of Kazakhstan's species of <i>R. Valeriana</i> L. ( <i>Valerianaceae</i> Batsch).....	78
<i>Sirman D.Y.</i> Effect of duration of stratification and activation of potassium permanganate on the germination of seeds of some species of coniferous plants .....	89

### MEDICINE

<i>Meyramov G.G., Shaybek A.Zh., Kartbayeva G.T., Laryushina E.M., Alina A.R., Dupont O.-N., Kovalenko O.L., Eleupaeva Sh.K.</i> Histochemical staining and estimation of zinc content in pancreatic B-cells by using of Dithizon and 8-para(toluenesulphonylamino) quinolin.....	97
<i>Konkabayeva A.Ye., Bodeeva R.T., Oleksyuk Z.Ya., Danilenko M.</i> Autonomic nervous regulation in preschool children with neurotic symptoms.....	104
<i>Kystaubayeva Z.T., Akhmetova M.Zh., Eliby S.</i> Socio-hygienic aspects of abortions among women of reproductive age.....	111
<i>Nurlybaeva K.A., Mukasheva M.A., Starikova A.E.</i> Estimation of accumulation of heavy metals in biological fluids in children.....	119
<i>Zhautikova S.B., Abdikadirova H.R., Suleimenova B.M., Mukushev M.R.</i> Influence copper – containing (Cu - 0,6%) polymetallic dust on the morphological structure and enzymatic function of liver .....	125

### GEOGRAPHY

<i>Amanzholov A.I., Talzhanov S.A., Suimukhanov U.A., Dosmakhov S.M.</i> Informative competence formation of «Geography» students during the subject «Geoinformatics» through GIS technologies.....	132
<i>Atikeeva S.N., Karazhanova M.H., Baizakova A.S., Bakerbekova A.T., Dartayev A.</i> «Tourist route «Landmarks of North-Kazakhstan region»» .....	139

INFORMATION ABOUT AUTHORS.....	146
--------------------------------	-----

UDC 631.4:546.3:001.18

M.A. Mukasheva<sup>1</sup>, G.Zh. Mukasheva<sup>1</sup>, A.K. Arymbekova<sup>1</sup>, D.V. Surzhikov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan;*

<sup>2</sup>*Research institute of complex problems and occupational diseases, Novokuznetsk, Russia  
(E-mail: manara07@mail.ru)*

### **Implementation of the regional program supports of non-governmental organizations on improvement of the ecological situation of the Karaganda region**

This article is devoted to implementation of programs of local governments which in all countries is very closely connected with environmental issues. Reforming of the ecological legislation is impossible without their participation. The first step of formation of local governments are cooperatives of owners of apartments, agricultural cooperatives and associations to the earth - and water users. Local governments according to the legislation of Kazakhstan have the privilege to use of the natural resources located in their territory and without fail coordinate transfer of rights of such use to other legal entities and individuals. The common system faults depend on horizontal communications in the ecological legislation and with the adjacent, industry legislation. These shortcomings were repeatedly emphasized with national experts at various seminars.

*Keywords:* Karaganda region, ecological state, environmental protection, ecopolicy, industrial district, chemical contamination, natural resources.

In order to improve the environmental situation, preserve the natural resources of the Karaganda region, 40 non-governmental organizations (NGOs) in the field of environmental protection and ecology are registered in the region [1, 2]. To ensure a constructive dialogue between state authorities and NGOs on solving environmental problems in the region, they have now held thematic meetings or so-called «round tables», which, according to the results of which, mandatory development of preventive recommendations and action plans aimed at reducing industrial emissions, in particular persistent pollutants into the environment [3].

To collect and disseminate environmental information about the role of the public in solving environmental problems, the development of democratic processes in society, the public association «Ecomuseum» and the territorial administration of «CenterKazNedr», the Ecological Museum was opened for the first time in the territory of the CIS countries. The opening of the Ecological Museum was of great importance in the scientific provision of environmental safety, the development of methods and means of preventing and eliminating pollution, the systematization of accumulated knowledge and the coordination of scientific research in the field of environmental protection [4]. So, in order to solve the problems of the Semipalatinsk region, environmental educational materials were developed for the project «Developing a Sustainable Land Use Plan at the Semipalatinsk Test Site», a script and animation of educational cartoons about the safety rules for the population living in the Semipalatinsk test site was written. Here, an environmental action and training seminars were held for rural NGOs to increase civic engagement of the residents of Karkaralinsk and Shetsk districts in solving local environmental problems and shaping the public's ecological thinking [5].

The purification of the Nura River from mercury remains an urgent problem [6, 7]. On this issue, public hearings are held on a regular basis, «The cleaning of the riverbed. Nura from mercury» with the participation of monitoring organizations, the rural community and other interested persons, residents of settlements within the zone of implementation of the above-mentioned project are informed. At the meetings, the public was «for» the process of cleaning the river without detrimental impact on the livelihoods of the surrounding

settlements. However, only with the involvement of the active forces of society to solve the problems of pollution of small rivers of the city of Karaganda within the state social order since 2010 the project «Clean River» is being implemented with the participation of schoolchildren, students and initiative groups. As a result, 500 meters of the shore and the channel of the Malaya Bukpa river are cleared of debris and other contaminants.

In his message to the people of Kazakhstan on February 16, 2005, the country's president, for the first time sounded the program of greening the country «Zhasyl El» [8]. In order to implement this initiative, by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 632 of June 25, 2005, the «Zhasyl El» program was approved and widely implemented. In the management of natural resources and regulation of nature management in the Karaganda region, a meeting of NGO leaders with the commanders of the squads «Zhasyl El» was organized. As a result of such meetings, knowledge was gained on how to track the distribution of income from the use of natural resources, promote their equitable distribution and invest in environmental, social and community programs in the Karaganda region.

To assess the existing system of environmental policy instruments in the Republic of Kazakhstan over the past fifteen years, in Kazakhstan, as in other countries of Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia, serious steps have been taken to reform environmental policies, including legislation and the institutional framework for environmental protection.

However, environmental policy still lacks priorities, realism and systemic character. Ecopolitics is not focused on the end result still, and environmental ministries are still viewed as monitoring bodies, and not organizations responsible for long-term planning of the territories and improving the environment.

The purpose of this report is to analyze the state of environmental policy for the subsequent development of measures to improve its effectiveness. For the analysis, three key areas of environmental policy were selected, for which there has been no major improvement in recent years: urban air pollution; River basin management; Management of solid domestic waste.

The experience in the countries of Europe was also considered, where in recent years significant progress has been made in improving the ecological situation.

Kazakhstan has achieved significant results in the process of reforming environmental policy. Here, the necessary foundations for the implementation of environmental policy were created.

In Kazakhstan, virtually the entire arsenal of environmental policy instruments, developed by the world community, the most important of which are: environmental assessment; Ecological rationing; Permitting system for emissions into the environment; Environmental control; Monitoring; Payments for pollution of the environment; Environmental insurance; Liquidation funds; Ecological audit; Administrative and criminal liability.

However, practically all the tools of environmental policy have so far not been very effective in reducing pollution and rational use of natural resources.

The system of environmental quality standards (MPC) has changed little since the times of the Soviet Union. It is more ambitious than in Western Europe and North America, covers thousands of pollutants and prescribes unattainable concentrations of pollutants. This system does not take into account the costs and benefits associated with compliance with standards, and the requirements for monitoring controlled substances exceed the capabilities of competent authorities. Unsupported by finance and technology standards (pollution in many cities still exceeds the norms several times) lead to non-compliance and constant violation of the law.

Moreover, the strict binding of environmental quality standards to permits based on maximum permissible emissions / discharges (MPE / MPD) prevents the introduction of alternative cost-effective tools.

In plans and programs, communication with the implementation of environmental policy goals is often lost, and a continuous change in the administrative system leads to a disruption of horizontal intersectoral linkages and a sequence of actions.

Normalizing the quality of the environment is one of the key areas for improving environmental performance. At the meeting of the Foreign Investors Council under the President of the Republic of Kazakhstan at the end of 2007, the Ministry of Environmental Protection and the Ministry of Health was commissioned to analyze existing environmental quality standards with the possibility of convergence with the WHO and the EU system.

For the introduction of a more progressive system of integrated environmental permits, following the example of the EU, the Environmental Code introduced the possibility of setting targets for the quality of the environment for certain territories. Such environmental quality targets can be set for a residential area (1);



Specially protected natural areas (2); Recreational areas (3); Desert and semi-desert regions (4); Water bodies (5).

Ecological taxes. The economic mechanism of nature management does not stimulate a reduction in environmental pollution, since its main elements: the payment system, the planning tradition, the legal and methodological framework underlying the standardization of emissions of pollutants, were created back in the late 1980s.

Currently, payments for emissions into the environment are credited to local budgets, and fines for violations are included in the income of the republican budget. In 2007–2008, the volume of such revenues amounted to more than 70 billion tenge. However, the effectiveness of this tool is not high and does not correspond to world experience. Numerous sanitary and environmental standards, which form the basis for calculating payments, only make calculations difficult, because the bulk of payments (99 %) are collected for 10–15 pollutants.

It is possible to use the best world experience in the «green tax reform», which provides for the redistribution of the tax burden from «taxes on labor» to «taxes on consumption of energy and resources». The Prime Minister of Kazakhstan was instructed to create an interdepartmental working group for a detailed study of the issue of environmental taxes. However, the new tax code only took into account proposals to reduce the list of pollutants, for which the fee is calculated.

Environmental taxes are widely used in most developed countries. In Germany, there are taxes on electricity generation, excises for motor fuel, charges for discharges of sewage, payments for water collection, equalizing payments. In the US, a tax is imposed on the production of hazardous chemicals, for collection of waste, payment for the use of water. In Poland, charges for emissions of 6 substances, discharges of 5 substances, charges for the formation of municipal waste, excise taxes on cars, gasoline, diesel, mineral oils, fertilizer tax, excise on plastic packaging, penalty for applying noise, payment for water extraction are applied.

It is necessary to mention such a mechanism as environmental insurance, introduced in Kazakhstan since 2006. However, insurance cases are literally single, although in the world the insurance market in the field of environmental protection exceeds a trillion dollars. One of the reasons for the underdevelopment of the insurance market in Kazakhstan is the lack of an effective mechanism to compensate for environmental damage.

Ecological funds the recommendations of the OECD show the possibility of using environmental funds, in which the means of payments and fines for pollution of the environment accumulate, followed by their targeted use. Such funds existed in Kazakhstan until 2000. At the same time, it is possible to send environmental payments and fines to the existing National Fund of Kazakhstan for subsequent targeted use of funds for environmental needs. It is also possible to use liquidation funds, which are available on deposits of second-tier banks — this is about 50 billion tenge. There are also prospects for the creation of public and trust funds. For example, such a Biodiversity Conservation Fund was established under the GEF project.

Local governments in all countries are very closely connected with environmental issues, therefore, it is impossible to reform environmental legislation without their participation. The first step in the formation of local self-government bodies are cooperatives of apartment owners, agricultural cooperatives and associations of land and water users. Local authorities in accordance with the legislation of Kazakhstan have the pre-emptive right to use natural resources located on their territory, and necessarily coordinate the transfer of rights of such use to other legal entities and individuals. This practice of local self-government works in most Western European countries.

Mechanisms of the Kyoto Protocol and energy efficiency. The mechanisms of the Kyoto Protocol can contribute to a significant improvement in environmental policy. The implementation of new laws and projects on energy efficiency and renewable energy sources will also allow Kazakhstan to solve many environmental problems.

In conclusion, it is necessary to note the general systemic shortcomings, which depend on horizontal links within the environmental legislation and with related, sectoral legislation. These shortcomings are defined by OECD recommendations and have been repeatedly emphasized by national experts at various seminars: non-application of «package» reform; Lack of a coherent and goal-oriented legal policy; Low level of development of the civil sector; Non-systematic financing.

Tool packages should be accompanied by management, and their development should be comprehensive: all aspects should be envisaged, both within the environmental legislation «from the bottom to the top»,

and in related branches of legislation. Each package of instruments should be tested within a certain time, it is necessary to legislatively provide transitional provisions and conduct effective consultations.

The indirect nature of legislative norms contributes to the distortion of the original goal when moving from one level of performance to another. In contrast, EU directives have the status of legislative acts. If you follow the experience of the EU, you need to exclude the government level, and at the ministerial level, only instructive methodological documents and various forms of documents need to be approved. Now the draft of the State program «Ecology of Kazakhstan for 2010–2020» is being developed, which requires the establishment of targeted Indicators of the state of the environment and practically feasible and most effective tools for their achievement.

Thus, the actions of many NGOs in the Karaganda region have been associated with many educational institutions in the cities of the region. In the city of Balkhash, the public association (PA) «Balkhash ecological center» together with students and employees of the Balkhash humanitarian technical university, an ecological campaign «Let's revive the green lungs» was held. In Temirtau NGO «Reflection» public hearings and a presentation of the project for the construction of a mercury disposal site on the hill of Apan, where the main objective of the project is to conserve natural resources and protect the territory adjacent to Temirtau from harmful to human health and the environment emissions that are now idle factories. One of the directions of the project is the construction of a test site on the hill of Apan for burial of mercury, in order to avoid its harmful impact on people and nature. Construction of biogas plant in Bukhar-Zhyrau and Shakhtinsky districts of the region was carried out.

In order to exchange experience in the field of alternative energy, expand the use of renewable energy sources in Central Asia, contribute to improving the regulatory framework and legislative mechanisms that stimulate the development of renewable energy and resource-saving technologies, a meeting was held with the Japanese energy firm to review the potential of alternative energy in the city of Karaganda. As a result of the conference, its participants were able to establish contacts with foreign and Kazakhstan organizations working in the field of renewable energy, join forces and create favorable conditions for the implementation of programs and projects using renewable energy sources in the region, which will be confirmed by participation in EXPO 2017 In the city of Astana. To familiarize with methods of collection and dissemination of information related to environmental problems and environmental protection, the NGO «Ecomuseum» together with the American ISAR Foundation held a seminar on environmental journalism.

The above mentioned information, would like to note, the important role of the ongoing activities of environmental NGOs, where the main goal is to attract the attention of the population to the state of the environmental situation in the region, providing access to information on the ecological status of the region, youth participation in such activities.

## References

- 1 Отчет Департамента экологии по Карагандинской области за 2011 г. — Караганда, 2012. — 110 с.
- 2 Информационно-аналитический отчет по контрольной и правоприменительной деятельности экологической инспекции Департамента экологии по Карагандинской области Комитета экологического регулирования и контроля МООН РК за 2011 год. — Караганда, 2012. — 172 с.
- 3 Мукашева М.А. Мониторинг атмосферного воздуха на территории крупных природопользователей Карагандинской области / М.А. Мукашева, Г.М. Тыкежанова, Ш.М. Нугуманова и др. // Успехи современного естествознания. — 2014. — № 12. — С. 181.
- 4 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.mailto:ecocenter2010rk@gmail.com>
- 5 Райымбеков А.М. Информация о деятельности Нура-Сарысуевского департамента экологии / А.М. Райымбеков // Индустриальная Караганда. — 2014. — № 45 (879). — 10 нояб.
- 6 Мукашева М.А. Экологический риск в решении задач среды обитания и здоровья населения // Превентивная экология / М.А. Мукашева: Современные проблемы устойчивого развития территорий: материалы междунар. науч.-практ. конф. — Чебоксары, 2012. — С. 59–61.
- 7 Мукашева М.А. К вопросу о региональном нормировании химических веществ в воде Карагандинской области / М.А. Мукашева, Д.В. Суржигов, Г.М. Тыкежанова и др. // Научное и творческое наследие академика Е.А.Букетова: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Е.А.Букетова (27–28 марта). — Караганда, 2015. — С. 468–474.
- 8 Постановление Правительства РК, № 632 от 25 июня 2005 г. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.online.zakon.kz](http://www.online.zakon.kz)

М.А. Мукашева, Г.Ж. Мукашева, А.К. Арымбекова, Д.В. Суржиков

## Қарағанды облысының экологиялық жағдайын жақсартуға бағытталған үкіметтен тыс ұйымдардың өңірлік бағдарламасын іске асыру

Мақала жергілікті өзін-өзі басқару бағдарламаларын іске асыруға арналған, ол барлық елде экологиялық мәселелермен байланысты. Олардың қатысуынсыз экологиялық заңнаманы реформалау мүмкін емес. Жергілікті өзін-өзі басқару органының қалыптасуының алғашқы қадамы болып пәтер иелері, ауылшаруашылық кооперативтері және жер мен су пайдаланушыларының қауымдастығы табылады. Жергілікті өзін-өзі басқару органдары Қазақстан заңнамасына сәйкес өз аумағында орналасқан табиғи ресурстарды пайдалануға құқығы бар және де бұл құқықты басқа заңды және жеке тұлғаларға беру міндетті түрде келісіледі. Жалпы, жүйелік кемшіліктер экологиялық заңнама ішіндегі көлденең байланыстарға және шектес, салалық заңнамаға тәуелді. Бұл кемшіліктер түрлі семинарларда ұлттық сарапшылар тарапынан бірнеше рет қозғалған болатын.

*Кілт сөздер:* Қарағанды облысы, экологиялық жағдай, қоршаған ортаны қорғау, экосаясат, өндірістік аудан, химиялық ластану, табиғи ресурстар.

М.А. Мукашева, Г.Ж. Мукашева, А.К. Арымбекова, Д.В. Суржиков

## Реализация региональной программы поддержки неправительственных организаций по улучшению экологической ситуации в Карагандинской области

Статья посвящена реализации программ органов местного самоуправления, которые во всех странах очень тесно связаны с вопросами экологии. Реформирование экологического законодательства невозможно без их участия. Показано, что первым шагом становления органов местного самоуправления являются кооперативы собственников квартир, сельскохозяйственные кооперативы и ассоциации земле- и водопользователей. Отмечено, что органы местного самоуправления в соответствии с законодательством Казахстана имеют преимущественное право на пользование природными ресурсами, расположенными на их территории, и в обязательном порядке должны согласовывать передачу прав такого пользования другим юридическим и физическим лицам. Выделены общие системные недостатки, которые зависят от горизонтальных связей внутри экологического законодательства и со смежным, отраслевым законодательством. Определено, что эти недостатки неоднократно подчеркивались национальными экспертами на различных семинарах.

*Ключевые слова:* Карагандинская область, экологическое состояние, охрана окружающей среды, экополитика, промышленный район, химическое загрязнение, природные ресурсы.

### References

- 1 Otchet Departamenta ekolohii po Karahandinskoi oblasti za 2011 h. [The report of Department of ecology on the Karaganda region for 2011]. Karaganda, 2012, 110 [in Russian].
- 2 Informatsionno-analiticheskii otchet po kontrolnoi i pravoprimeritelnoi deiatelnosti ekolohicheskoi inspektsii Departamenta ekolohii po Karahandinskoi oblasti Komiteta ekolohicheskoho rehulirovaniia i kontrolia MOOS RK za 2011 hod» [The information and analytical report on control and law-enforcement activity of ecological inspection of Department of ecology on the Karaganda region of Committee of ecological regulation and control of MOOC PK for 2011». Karaganda, 2012 [in Russian].
- 3 Mukasheva, M.A., Tykezhanova, G.M., & Nugumanov, Sh.M. et al. (2014). Monitorinh atmosfernoho vozdukha na territorii krupnykh prirodopolzovatelei Karahandinskoi oblasti [Monitoring of atmospheric air in the territory of large users of nature of the Karaganda region]. *Uspekhi sovremennoho estestvoznaniia — Achievements of modern natural sciences*, 12, 181 [in Russian].
- 4 Retrieved from <http://www.mailto:ecocenter2010rk@gmail.com> [in Russian].
- 5 Rayymbekov, A.M. (2014). Informatsiia o deiatelnosti Nura-Sarysuiskoho departamenta ekolohii. [Information on activity of Nur-Sarysuysky department of ecology]. *Industrialnaia Karahanda — Industrial Karaganda*, 45 (879), November, 10 [in Russian].
- 6 Mukasheva, M.A. (2012). Ekolohicheskii risk v reshenii zadach sredeby obitaniia i zdorovia naseleniia. [Environmental risk in the solution of problems of the habitat and health of the population]. *Preventive ecology — Preventivnaia ekolohiia*. Proceedings from Modern problems of sustainable development of territories: *Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaia konferentsiia — International scientific and practical conference*. (pp. 59–61). Cheboksary [in Russian].
- 7 Mukasheva, M.A., Surzhikov, D.V., & Tykezhanova, G.M. et al. (2015). K voprosu o rehionalnom normirovaniia khimicheskikh veshchestv v vode Karahandinskoi oblasti [To a question of regional rationing of chemicals in water of the Karaganda region]. Proceedings from Scientific and creative heritage of the academician Ye.A. Buketov (27–28, March: *Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaia konferentsiia, posviashchennata 90-letiiu Ye.A. Buketova (27–28 marta) — International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of Ye.A. Buketov (27–28 March)* (pp. 468–474). Karaganda [in Russian].
- 8 Postanovlenie Pravitelstva RK № 632 ot 25 iunია 2005 hoda [The resolution of the government of RK No. 632 of June 25, 2005]. Retrieved from [www.online.zakon.kz](http://www.online.zakon.kz) [in Russian].

A.M. Akhmetalimova<sup>1</sup>, P.Z. Orazbaeva<sup>1</sup>,  
M.Yu. Ishmuratova<sup>2</sup>, S.A. Ivasenko<sup>1</sup>, K. Glowniak<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Karaganda State Medical University, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan;

<sup>3</sup>Lublin Medical University, Poland

(E-mail: kirra\_777@mail.ru)

## Determination of macroscopic diagnostic signs of raw materials of *Thymus serpyllum* and *Thymus crebrifolius*

The analysis of macroscopic indicators of medicinal raw materials of *Thymus serpyllum* and *Thymus crebrifolius* is carried out. Both species grow in the territory of the Karaganda region, forms considerable formations. Results of investigation have shown that *Thymus serpyllum* and *Thymus crebrifolius* has the general and distinctive signs. The morphological features important for diagnostics of raw materials of two species are following: for a stalk — the cross section of a stalk, the nature of their omission, color of young and lignified stalks; for a leaf — a form of leaves, existence of a leaf stake, extent of omission, an arrangement of essential oil glandules and expressiveness of veins; for inflorescences — a form and the size of an inflorescence; for a cup — a form and the size of teeth of a cup, extent of omission, existence of glandules, color; for a nimbus — the direction of growth of hairs, existence of glandules, color of a nimbus.

**Keywords:** *Thymus crebrifolius*, *Thymus serpyllum*, herb, medical raw material, morphology, diagnostic signs.

**Introduction.** One of the most important problems of modern botanical and pharmaceutical science is research of new effective medicines on the basis of natural compounds.

Finding of independence by Kazakhstan raises for researchers questions of replacement of import raw materials on local, having similar pharmacological activity. From this point of view the species from *Thymus* L. gene (*Lamiaceae* family) are very perspective plants.

Kazakhstan official herbs is *Thymus serpyllum* L. and *Thymus vulgaris* L. [1], which have antimicrobial, anti-inflammatory, bile-expelling, diuretic, expectorant and other properties [2–5]. The raw material is applied at treatment of diseases of the top respiratory tracts, as restful, anesthetizing and a diuretic [6, 7], is a part of the drugs «Pertussinum», «Bronkhipret», «Passifit» and others [8].

However, on the territory of the Central Kazakhstan the large number of species of *Thymus* gene grows, which can find application in official medicine. The most perspective by accumulation of essential oils and biological activity are *Thymus marschallianus* Willd. and *Thymus crebrifolius* Klok.

Modern demands to quality of medicinal plant materials provide improvement of methods of assessment of authenticity of raw materials, including on the basis of morphological indicators. Development of exact criteria by which species can be distinguished from each other is necessary for suppliers.

The purpose of the real research was definition of macroscopic indicators of raw materials of *Thymus crebrifolius* Klok. in comparison with officinal species *Thymus serpyllum* L.

### Methodology

Object of researches were aboveground organs (leaves, stalks, flowers) of *Thymus crebrifolius* and *Thymus serpyllum*. Raw materials of *Thymus crebrifolius* were collected in 1<sup>st</sup> decade of August, 2016 in phonological stage blossoming — fructification in the territory of the mountains Ulytau (Ulytausky rayin of Karaganda region), raw materials of *Thymus serpyllum* — in the middle of July, 2016 in phase of blossoming — flowering in the territory of the mountains Karkaraly (Karkaraly rayon of Karaganda region).

Raw materials were collected by cutting at the height of 5–6 cm from the ground's surface. Drying was conducted in the room protected from sunshine with the subsequent packaging in paper 2-layer bags. Storage was performed according to the regulating documents developed for raw materials of *Thymus serpyllum* [9].

Samples of dry raw materials were analyzed according to standard methods of the morphological analysis [10, 11] using a binocular magnifying glass with increasing 2x14 and 4x14. On samples of plants analyzed a form and a structure of stalks, leaves, sepals and nimbuses of a flower. In case of the description of diagnostic signs paid attention to structure of a surface, availability of stalks, extent of omission and availability of essential oil glandules.

Medicines photographed in case of different increase, carried out handling the computer in the Paint program, version 10.0.

### Results and discussion

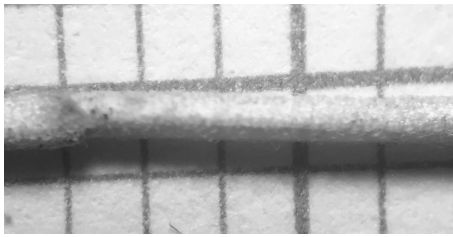
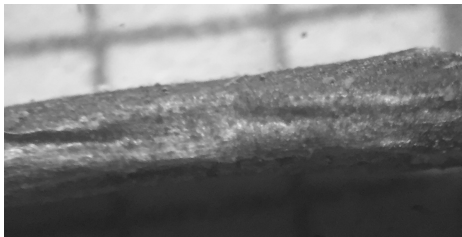
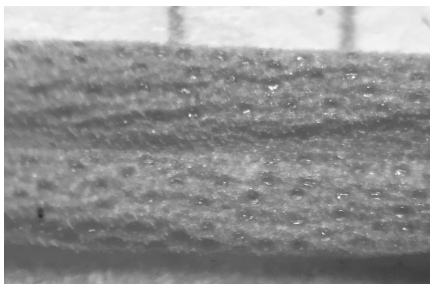
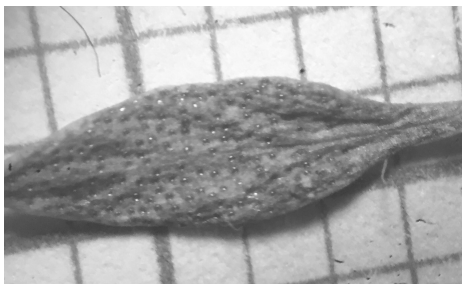
The preliminary analysis of morphological features has shown [12–14] that morphological features of thymes of the Central Kazakhstan are well described only from the point of view of botanists, however, the given signs are not sufficient for suppliers and specialists of pharmacognosy.

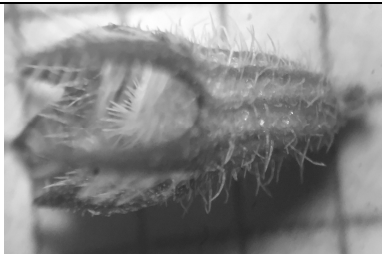
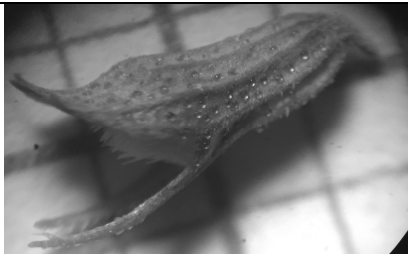
*Thymus crebrifolius* and *Thymus serpyllum* morphologically are semi-low shrubs with the lying or slightly raising partially lignescent stalks, from which grassy peduncles are departed [12]. Externally species are similar at each other, but there is a number of differences on a structure of stalks, leaves, a cup and a nimbus of a flower that allows to use them for identification of species.

*Thymus serpyllum* L. — stalks cylindrical or not clearly 4-faced, green; are trimmed under an inflorescence the rare small hairs located perpendicular to a pedicel, or down sent (Table).

Table

Comparative characteristics of morphological signs of *Thymus serpyllum* and *Thymus crebrifolius*

Diagnostic signs	<i>Thymus serpyllum</i>	<i>Thymus crebrifolius</i>
1	2	3
Cross section of stalk	Cylindrical or not clearly tetrahedral	Rounded tetrahedral
Nature of omission of a stalk	Omission is rare, small hairs, on lignified stalks — omission isn't expressed.	Omission on green escapes poorly expressed, on lignified stalks — is absent. The surface is covered with numerous essential oil glandules.
		
Form of leaf	Linear or tightly elliptic	Tightly elliptic or elliptic
Existence of a leaf scape	Leaves are sedentary, sometimes there is very short scape	There is a short scape
Omission of leaves	Leaves are usually almost naked, sometimes in the lower part — omission, glandulous.	Leaves are naked, sometimes near a scape have single trichomes; on both sides strong glandulous.
		
Inflorescence type	Capitated	Capitated
Form of cup	Narrow belly	Narrow belly
Color of cup	Liliac	Green or yellowy-brown
Omission of cup	Dense omission	Cup surface is naked, omission – on teeth of cup

1	2	3
		
Characteristic of teeth of a cup	Teeth are small, pointed, direct	Teeth are 2 types: small and unbent, long and pointed
Color of a nimbus	Brightly liliac	Brightly violet
Omission of nimbus	Edge is omission	The surface is naked, glandulous

On lignified parts of a stalk omission isn't observed; color — brown or yellowy-brown. Leaves are sedentary, it is rare — on very short scapes; linear or tightly elliptic; 10–15 mm long and 1,5–3 mm wide. A surface of leaves naked, it is rare — with trichomes in the lower part, epidermis on both sides is glandulous; on the top side the numbers of essential oil glandules are more. On the lower side of a leaf veins are well expressed.

Inflorescence is extended capitated, consisting of several semi-verticils; a cup — narrow belly, lilac on teeth and ribs; between edges is greenish; teeth of a cup are 4–5 mm long, small, don't exceed  $\frac{1}{4}$  from the total length of a cup. Teeth — straight lines and pointed. The surface of a cup is densely trimmed the long trichomes located perpendicular to a surface. Especially dense omission is observed on cup teeth. The nimbus is liliac, well moves forward from a cup during mass blossoming. A flower nimbus surface is naked, only on edge — with trichomes and glandulous.

Smell of dry raw materials is spicy, fragrant, taste is bitter and spicy.

*Thymus crebrifolius* Klok. is endemic plant of Kazakhstan, it is widespread in mountains and in a foothill zone of Ulytau, occupies granite surfaces on which forms dominant communities. This species of a thyme is widely used by local population as a herb [15].

Stalks on a cross cut — rounded tetrahedral, young — lilac color, lignified — dark brown (table 1). Leaves sit on a stalk on short scapes, a form of leaves — tightly elliptic (for the top leaves) or elliptic (for the lower or average leaves). Length of leaves is 4–5 mm, width is 1–1,5 mm, a scape is 0,5–0,7 mm long. Surface of all leaves naked; on both sides — with the numerous essential oil glandules, which are well expressed. Veins of a leaf are well looked through, both with upper, and from the lower sides.

Inflorescence is capitated, dense, almost spherical. A cup is narrow belly with teeth, different in a form; 3–4 mm long; a surface — small — ridge. Three teeth are small and unbent at an acute angle aside; two teeth are sharp (almost awl-shaped), direct, long — to a half from the total length of a cup. Color of a cup is green or yellowy-brown. Omission on a surface is absent, dense eyelashes only on edge of teeth of a cup are noted. The nimbus is bright violet, to a half moves forward from a cup during blossoming. A nimbus surface is naked, strong and glandulous.

Raw materials smell — strong lemon fragrant, taste — spicy.

The comparative analysis has shown that raw materials of *Thymus crebrifolius* are characterized by tetrahedral stalks, elliptic leaves with short scapes, cups with different teeth and weak omission of leaves, stalks, inflorescences, color of separate bodies. Raw materials of *Thymus serpyllum* are differ in a roundish stalk, sedentary leaves, cups with teeth of an identical form, existence of omission of a stalk, leaves and inflorescences. Diagnostic signs of raw materials for both species are defined.

**Conclusion.** Thus, the analysis of morphological features of plants of 2 species of *Thymus* has shown that *Thymus crebrifolius* and *Thymus serpyllum* has the general and distinctive signs. The morphological features which are important for diagnostics of raw materials of two species are the following:

- for a stalk — the cross section of a stalk, the nature of their omission, color of young and lignified stalks;
- for a leaf — a form of leaves, existence of a scape, extent of omission, an arrangement of essential oil glandules and expressiveness of veins;
- for inflorescences — a form and the size of an inflorescence;
- for a cup — a form and the size of teeth of a cup, extent of omission, existence of pieces of iron, color;
- for a nimbus — the direction of growth of hairs, existence of pieces of iron, color of a nimbus.

### Acknowledgements

Researches are executed within the grant project of Committee of science of MAUN RK «Studying of the current state of populations of endemic plants of Northern and Central Kazakhstan and development of methods of preservation of genetic material» (2015–2017), and also within dissertation works for a degree of PhD in a pharmacy.

### References

- 1 Государственная фармакопея Казахстана. — Т. 2. — Астана, 2009. — 802 с.
- 2 Старчак Ю.А. Фармакогностическое изучение растений рода тимьян (*Thymus* L.) как перспективного источника получения фитопрепаратов: дис. ... д-ра фарм. наук. — Курск, 2016. — 472 с.
- 3 Hosseinzadeh S. The application of *Thymus vulgaris* in Traditional and Modern Medicine / S. Hosseinzadeh, A.J. Kukhdan, A. Hosseini, R. Armand // *Global Journal of Pharmacology: A review*. — 2015. — Vol. 9. — Issue 3. — P. 260–266.
- 4 Kilicgun H. Dose-dependent Medical Effects of *Thymus haussknechtii* Velen Grown Wild in Turkey / H. Kilicgun, M. Korkmaz // *Pak. J. Pharm. Sci.* — 2016. — Vol. 29. — № 1. — P. 179–183.
- 5 Prasanth R.V. Review on *Thymus vulgaris* Traditional Uses and Pharmacological Properties / R.V. Prasanth, V.K. Ravi, P.V. Varsha, S. Satyam // *Med. Aromat Plants*. — 2014. — Vol. 3. — Issue 4. — P. 1–3.
- 6 Ulukanli Z. In vitro antimicrobial and antioxidant activity of a acetone and methanol extract from *Thymus leucotrichius* (Lamiaceae) / Z. Ulukanli, Y. Cigremis, A. Ilcim // *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. — 2011. — Vol. 15. — P. 649–657.
- 7 Kadhim T.A. Antibacterial Efficiency for Alcoholic extracted of *Thymus vulgaris* and *Nigella sativa* / T.A. Kadhim, H.A. Khayoon, A.H. Juma'a // *Medical Journal of Babylon*. — 2011. — Vol. 8. — Issue 3. — P. 320–325.
- 8 Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. — Т. 2. Сем. *Actinidaceae* — *Malvaceae*, *Euphorbiaceae* — *Haloragaceae*. — СПб.–М.: Изд-во КМК, 2009. — 513 с.
- 9 Дикорастущие лекарственные растения России: сбор, сушка, подготовка сырья. — М.: ВИЛАР, 2015. — 344 с.
- 10 Лотова Л.И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений / Л.И. Лотова. — М.: Изд-во МГУ, 2007. — 512 с.
- 11 Пермьяков А.И. Микротехника. — М.: Изд-во МГУ, 1988. — 120 с.
- 12 Флора Казахстана. — Т. 7. — Алма-Ата: Наука, 1964. — 495 с.
- 13 Куприянов А.Н. Определитель сосудистых растений Каркаралинского национального парка / А.Н. Куприянов, И.А. Хрусталева, Ю.А. Манаков, С.М. Адекенов. — Кемерово: Ирбис, 2009. — 276 с.
- 14 Мырзалы Г.Ж. Определитель сосудистых растений гор Улытау / Г.Ж. Мырзалы, В.И. Ивлев, М.Ю. Ишмуратова, А.Н. Матвеев. — Караганда: Полиграфист, 2016. — 221 с.
- 15 Ишмуратова М.Ю. Дикорастущие хозяйственно-ценные растения гор Улытау / М.Ю. Ишмуратова, В.И. Ивлев, Г.Ж. Мырзалы, А.Н. Матвеев. — Жезказган: Изд-во ЖезУ, 2014. — 72 с.

А.М. Ахметалимова, П.З. Оразбаева,  
М.Ю. Ишмуратова, С.А. Ивасенко, К. Гловняк

### Жатаған жебіршөп пен топжапырақты жебіршөп дәрілік шикізатының макроскопиялық диагностикалық белгілерін анықтау

Жатаған жебіршөп пен топжапырақты жебіршөптің дәрілік шикізатының макроскопиялық зерттеулері нәтижесінің көрсеткіштері берілген. Қарағанды облысының аумағында екі түрде кездеседі, әрі олар біршама үлкен қопаларды құрайды. Нәтиже көрсеткіштері бойынша, топжапырақ жебіршөп пен жатаған жебіршөпте ортақ және айырмашылық белгілер бар. Екі түрге де тән дәрілік шикізаттың маңызды диагностикалық белгілері болып саналатын морфологиялық белгілерге: сабақтың көлденең кесіндісінің пішіні, олардың түктерінің сипаты, жас және қасанданған сабақтардың түстері, жапырақтың пішіні, сағақтың болуы, түктену деңгейі, эфир-майлары түзілетін бездеуіттердің орналасуы және жүйкеленудің айқындығы; гүл шоғырының пішіні мен мөлшері; тостағаншаның пішіні мен мөлшері тостағанша тісшелері, түктену деңгейі, бездеуіттің болуы, күлте жапырақшаларының түсі түктердің ұзындығы мен өсу бағыты, бездеуіт түктердің болуы жатады.

*Кілт сөздер:* *Thymus crebrifolius*, *Thymus serpyllum*, дәрілік өсімдік, өсімдік шикізаты, морфологиясы, диагностикалық белгілері.

А.М. Ахметалимова, П.З. Оразбаева,  
М.Ю. Ишмуратова, С.А. Ивасенко, К. Гловняк

## Определение макроскопических диагностических признаков сырья тимьяна ползучего и тимьяна частолистого

Проведен анализ макроскопических показателей лекарственного сырья — тимьяна ползучего и тимьяна частолистого. Оба вида произрастают на территории Карагандинской области, образуют значительные заросли. Результаты показали, что тимьян частолистый и тимьян ползучий имеют общие и отличительные признаки. Отмечено, что морфологическими признаками, имеющими значение для диагностики сырья двух видов, являются: для стебля — поперечное сечение стебля, характер опушения, цвет молодых и одревесневших стеблей; для листа — форма листьев, наличие черешка, степень опушения, расположение эфирно-масличных железок и выраженность жилок; для соцветий — форма и размер соцветия; для чашечки — форма и размер зубцов чашечки, степень опушения, наличие железок, цвет; для венчика — направление роста волосков, наличие железок, цвет венчика.

*Ключевые слова:* *Thymus crebrifolius*, *Thymus serpyllum*, лекарственное растение, лекарственное растительное сырье, морфология, диагностические признаки.

### References

- 1 *Hosudarstvennaia farmakopeia Kazakhstana [The State Pharmacopeia of Kazakhstan]*, 2, Astana, 2009, [in Russian].
- 2 Starchuk, Yu.A. (2016). Farmakognosticheskoe izuchenie rastenii roda thymian (Thymus L.) kak perspektivnogo istochnika polucheniia fitopreparatov [Pharmacognostic study of plants from genus Thymus L. as perspective sources of production of phytopreparations]. *Doctor's thesis*. Kursk [in Russian].
- 3 Hosseinzadeh, S., Kukhdan, A.J., Hosseini, A., & Armand, R. (2015). The application of Thymus vulgaris in Traditional and Modern Medicine: A review // *Global Journal of Pharmacology*, 9, 3.
- 4 Kilicgun, H., & Korkmaz, M. (2016). Dose-dependent Medical Effects of Thymus haussknechtii Velen Grown Wild in Turkey // *Pak. J. Pharm. Sci.*, 29, 1.
- 5 Prasanth, R.V., Ravi, V.K., Varsha, P.V., & Satyam, S. (2014). Review on Thymus vulgaris Traditional Uses and Pharmacological Properties // *Med. Aromat Plants*, 3, 4.
- 6 Ulukanli, Z., Cigremis, Y., & Ilcim, A. (2011). In vitro antimicrobial and antioxidant activity of a acetone and methanol extract from Thymus leucotrichius (Lamiaceae) // *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 15.
- 7 Kadhim, T.A., Khayoon, H.A., & Juma'a, A.H. (2011). Antibacterial Efficiency for Alcoholic extracted of Thymus vulgaris and Nigella sativa // *Medical Journal of Babylon*, 8, 3.
- 8 *Rastitelnye resursy Rossii. Dikorastushchie tsvetkovye rasteniia, ikh komponentnyi sostav i biologicheskaia aktivnost. — Vol. 2. Sem. [Plants resources of Russia. Wild vascular plants, their component composition and biological activity. Vol. 2. Family Actinidaceae – Malvaceae, Euphorbiaceae – Haloragaceae]*. Saint Petersburg–Moscow: Izdatelstvo KMK, 2009 [in Russian].
- 9 *Dikorastushchie lekarstvennye rasteniia Rossii: sbor, sushka, podgotovka syria [Wild herbs of Russia: gathering, drawing, preparing of raw material]*. Moscow: VILAR, 2015 [in Russian].
- 10 Lotova, L.I. (2007). *Botanika: Morfolohiia i anatomiia vysshikh rastenii [Botany: Morphology and anatomy of vascular plants]*. Moscow: Izdatelstvo MGU [in Russian].
- 11 Permyakov, A.I. (1988). *Mikrotekhnik [Micro technic]*. Moscow: Izdatelstvo MGU [in Russian].
- 12 *Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan]*, 7. Alma-Ata: Nauka, 1964 [in Russian].
- 13 Kupryanov, A.N., Khrustaleva, I.A., Manakov, Yu.A., & Adekenov, S.M. (2009). *Opredelitel sosudistykh rastenii Karkaralinskogo natsionalnogo parka [Determinant of vascular plants of Karkaraly National Park]*. Kemerovo: Irbis [in Russian].
- 14 Myrzaly, G.Zh., Ivlev, V.I., Ishmuratova, M.Yu., & Matveev, A.N. (2016). *Opredelitel sosudistykh rastenii hor Ulytau [Determinant of vascular plants of Ulytau Mountains]*. Karaganda: Polygraphist [in Russian].
- 15 Ishmuratova, M.Yu., Ivlev, V.I., Myrzaly, G.Zh., & Matveev, A.N. (2014). *Dikorastushchie khoziaistvenno-tsennye rasteniia hor Ulytau [Wild practical-valued plants of Ulytau Mountains]*. Zhezkazgan: Izdatelstvo ZhezU [in Russian].



\*Г.С. Айдарханова<sup>1</sup>, Ж.М. Кожина<sup>1</sup>, М.Б. Хусаинов<sup>1</sup>, А.С. Кобланова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан;

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, Казахстан

(E-mail: exbio@yandex.ru)

## Мониторинг экологии «ключевых деревьев» для сохранения генофонда лесных ресурсов Восточного Казахстана

В работе представлены результаты мониторинга экологии «ключевых деревьев» для сохранения генофонда лесных ресурсов Восточного Казахстана. С целью определения экологических условий маточных деревьев сосны обыкновенной выполнены рекогносцировочные исследования генофонда лесных экосистем Семипалатинского Прииртышья. Общепринятыми лабораторно-полевыми исследованиями выполнен физико-химический анализ почв, определены уровни природного гамма-фона, исследовано радионуклидное загрязнение почв и древесных растений, изучено флористическое разнообразие на экспериментальных площадках, расположенных на «следе» радиоактивных выпадений. При реализации задач эксперимента установлено общее состояние древесной и травянистой растительности. В структуре спектра семейств флоры исследуемого лесного резервата включены 28 видов из 14 семейств, 27 родов. Отмечено, что радионуклидное загрязнение почвы на лесных угодьях характеризуется наименьшими концентрациями нуклидов в диапазоне 1-904 Бк/кг и не вносит значимого вклада в процессы биологического круговорота в региональных экосистемах.

*Ключевые слова:* лесной резерват, экосистемы, мониторинг, радионуклиды, радиационный фон, сосна обыкновенная, почвы, флора, лесоразведение, озеленение.

Ленточные боры Семипалатинского, Павлодарского Прииртышья на территории Казахстана являются важным природным ресурсом, обеспечивающим устойчивое развитие экономики региона и поддерживающим естественно-природное равновесие компонентов экосистем этого края. Лесные экосистемы островными биогеоценозами распространены в северной части Восточно-Казахстанской и юго-восточной части Павлодарской областей — по правобережью Иртыша и отходят от него в восточном направлении на 50–60 км. С востока на территории России они граничат с ленточными борами Алтайского края и Кулундинской степью. Основные участки ленточного бора имеют статус государственного лесного природного резервата «Семей орманы», расположены на территории Восточно-Казахстанской области. По данным военных специалистов, участок леса, приграничный с территорией Семипалатинского испытательного полигона, был подвергнут радиационному воздействию в период проведения наземных ядерных взрывов в 1949–1963 гг. [1, 2]. С целью определения экологических условий маточных деревьев сосны обыкновенной выполнены мониторинговые исследования для изучения состояния экосреды генофонда лесных экосистем Семипалатинского Прииртышья.

Материалом для исследования служили пробы почв, травянистой и древесной растительности, отобранные в ходе экспедиционно-полевых работ летом 2015 г. на территории Государственного лесного природного резервата (ГЛПР) «Семей орманы». В работе были использованы общепринятые методы полевых и лабораторных анализов, предусматривающие физико-химический анализ почв, определение уровня природного гамма-фона, исследование радионуклидной загрязненности почв и растений, изучение флористического разнообразия на экспериментальных площадках [3–5].

### *Результаты и их обсуждение*

Для сохранения и воспроизводства лесов решающим фактором является соответствие биологических особенностей главных пород условиям произрастания [6, 7]. Для создания устойчивых лесных экосистем рекомендуются аборигенные древесные породы, которые испытаны в лесокультурной практике. В условиях ГЛПР «Семей орманы» основной лесной культурой является сосна обыкновенная (*Pinus silvestris L.*), являющаяся наиболее качественным сырьем для лесопроизводственной отрасли. С целью сохранения генофонда лесных ресурсов в 1970-е гг. в регионе Восточного Казахстана были отобраны «ключевые деревья» для проведения работ по лесовозобновлению. В лесопроизводственной практике для размножения посадочного материала в регионах Семипалатинского Прииртышья используются семена шишек отмеченных деревьев. Для воспроизводства лесных территорий,

подверженных радиационному воздействию, важно определение экологической характеристики мест обитания выделенных деревьев.

Экспериментальные исследовательские площадки нами были заложены в Букебаевском лесничестве Государственного природного лесного резервата «Семей орманы». Площадь этого участка, расположенного в зоне заповедного ядра, составляет 670,0 га. В квартале № 50, выдел 21, заложена мониторинговая площадка № 1 Букебаевского лесничества общей площадью 0,04 га. Визуальное обследование показало, что древостой представлен сосной обыкновенной в возрасте 50–140 лет. Методом прямого подсчета определены 23 дерева сосны обыкновенной, относящиеся к первому ярусу, в возрасте от 30 до 60 лет, высотой до 22 м, средний диаметр ствола которых составил 36 см. Подрост представлен проростками сосны естественного возобновления, проектируемое покрытие которых составляет 57 %, диаметр ствола не превышает  $6 \pm 2,1$  см, у 13 деревьев средний диаметр ствола  $8 \pm 2,7$  см, высота достигает 8 м, 3 проростка однолетки, 144 молоденькие сосенки доросли до 1 м, 219 штук превышают отметки свыше 1 м. На экспериментальном участке единичными экземплярами отмечен подрост из аборигенных лиственных пород: осины (4 шт. высотой до 50 см), березы (5 штук высотой до 50 см). Почвенный покров зарос мохово-лишайниковым ярусом.

Климат в местах произрастания сосны обыкновенной характеризуется как резко континентальный, отличается засушливостью весенне-летнего периода, высокими летними и низкими зимними температурами, недостаточным и неустойчивым по годам количеством атмосферных осадков, сильными ветрами в течение всего года. В 2014 г. средняя низкая температура составила  $-16,5$  °С, в диапазоне от  $-3$  до  $-40$  градусов; средняя высокая температура была  $+16$  °С, с отметками  $+4$ – $34$ °С. Большой практический интерес представляет режим осадков в весенне-летний период, который является решающим для приживаемости лесных культур сосны обыкновенной. Многолетними наблюдениями установлено, что для обеспечения всходов сосны обыкновенной необходимым количеством почвенной влаги в июне требуется минимум 20 мм полезных осадков, даже при условии абсолютного отсутствия или недостаточного количества их в мае. В 2014 г. общее количество осадков на территории резервата за июнь составило от 4 до 13,9 мм, в связи с чем приживаемость посадки 2014 г. составила 46,6 % [8].

Травостой представлен однолетними и многолетними растениями, общие сведения о которых приведены в таблицах 1–2.

Т а б л и ц а 1

**Основные таксономические показатели флоры лесной экосистемы ГЛПР «Семей орманы»**

Таксономические показатели	Показатели флоры лесничества «Букебаевский»
Общее число видов	28
Общее число родов	27
Общее число семейств	14

У кромки леса наблюдается значительное обилие видов, граничащих со степными ценозами. Исследователи ранних лет отмечали, что особенностью растительного покрова полосы сухих типчакво-ковыльных степей является господство ксерофитных дерновинных злаков (ковылей, типчака, тонконога) при незначительном участии, а иногда при полном выпадении из травостоя, более требовательного к почвенному увлажнению разнотравья [9]. Представителями разнотравья описываемой подзоны являются гвоздика жесткая (*Dianthus rigidus*), молочай полусердцевидный (*Euphorbia subcordata*), лапчатка бесстебельная (*Potentilla acaulis*). Эти виды отмечены на лесных опушках, вдали от местоположения населенных пунктов. Характер развития ценоза (особенности размножения доминантов, возобновления) идут в направлении процесса восстановления древесной растительности. Общее состояние древесной растительности характеризуется как удовлетворительное. Влияния антропогенных факторов не наблюдалось, видимые повреждения вредителями и болезнями отсутствуют.

Перед резерватом стоят задачи по обеспечению сохранности типичных мест обитания редких, эндемичных видов флоры и фауны, их генетических ресурсов и уникальных типов растительности и экосистем, элементов природной среды для научных исследований и мониторинга. Сохранение биологического разнообразия напрямую связано с сохранением естественных экосистем.

Современные экологические условия произрастания сосны обыкновенной характеризуются сформировавшимися радиоэкологическими параметрами. Установлено, что средние значения радиационного гамма-фона приземного слоя атмосферы по населенным пунктам территории находились в пределах 0,08–0,22 мкЗв /ч и не превышали нормы. В 1995–1996 гг. на территории Долонского лесхоза осуществлялась реализация проекта «Радиологическая оценка НАТО–Семипалатинск». В проекте участвовали специалисты различных радиоэкологических организаций Казахстана, Германии, Франции и Чехии. Уже в эти годы была отмечена стабилизация естественно-радиационного фона, показатели которого варьировали также в этих пределах [10]. Следует отметить, что в отдаленные сроки после проведенных ядерных испытаний на территориях, прилегающих к Семипалатинскому полигону, аномально радиационные участки обнаруживались на локальных территориях вблизи эпицентров радиационных инцидентов [2].

Т а б л и ц а 2

## Структура головной части спектра семейств флоры ГЛПР «Семей орманы»

Семейства	Количество видов флоры лесничества «Букебаевский»	
	шт.	%
Березовые ( <i>Betulaceae</i> )	1	3,6
Бобовые ( <i>Fabaceae</i> )	3	10,8
Гречишные ( <i>Polygonaceae</i> )	1	3,6
Астровые ( <i>Asteraceae</i> )	6	21,6
Гвоздичные ( <i>Caryophyllaceae</i> )	1	3,6
Розоцветные ( <i>Rosaceae</i> )	4	14,2
Зверобойные ( <i>Hypericaceae</i> )	1	3,6
Яснотковые ( <i>Lamiaceae</i> )	2	7,1
Сосновые ( <i>Pinaceae</i> )	1	3,6
Свинчатковые ( <i>Plumbaginaceae</i> )	1	3,6
Подорожниковые ( <i>Plantaginaceae</i> )	3	10,8
Осоковые ( <i>Cyperaceae</i> )	1	3,6
Злаки ( <i>Poaceae</i> )	3	10,8

Техногенные загрязнения в почвенно-растительном покрове отмечаются во всех компонентах экосистем лесохозяйственного производства: почвах, древесине, коре, опилках, ветках сосны. Продукты ядерных взрывов, радионуклиды естественного и техногенного происхождения отмечены во всех пробах. Как видно из результатов экспериментов, они включены во все компоненты природной среды. Однако их концентрации не превышают предельно допустимых уровней и в настоящее время не представляют серьезной опасности для населения и экосистем в целом. При этом общая радиоактивная загрязненность носит мозаичный характер. Выявлено, что почвы на лесных угодьях имеют наименьшие концентрации радионуклидов (1-904 Бк/кг) и не вносят значимого вклада в процессы биологического круговорота в региональных экосистемах. Для условий степи и лесостепи сосна, по существу, — единственная из хвойных пород, которая произрастает и дает семенное потомство в естественных зональных условиях. Но к середине XX в. сосновые боры сохранились здесь лишь вблизи рек на песчаных увалах, главным образом по правобережью крупных рек: Тобола, Ишима, Иртыша, Оби, Енисея и Лены. Исключительная водоохранная роль сосновых боров вдоль этих крупных рек делает проблему их восстановления весьма актуальной. Не менее актуальна задача сохранения боров и вдоль малых рек. В целях озеленения и создания новых лесонасаждений в условиях Восточного Казахстана сосна обыкновенная наиболее эффективна среди хвойных пород. Она наименее требовательна к почвенным условиям и более вынослива на загазованной городской территории.

**Радионуклидное загрязнение почв и древесной культуры *Pinus sylvestris*  
в местах проведения ядерных испытаний**

Наименование пробы	Диапазон измеренных значений гамма-излучающих радионуклидов, Бк/кг				
	<sup>226</sup> Ra	<sup>40</sup> K	<sup>228</sup> Ac	<sup>137</sup> Cs	<sup>241</sup> Am
Почвы	71-112	610-904	12-23	4.8-32	< 1,0
Сосновые ветки	32-62	45-85	< 9,7	< 2,0	< 0,9
Сосновые шишки	33-91	до 52	< 9,0	< 2,0	< 0,7
ПДК	1*10 <sup>4</sup>	1*10 <sup>4</sup>	1*10 <sup>6</sup>	1*10 <sup>4</sup>	1*10 <sup>4</sup>

Как показывают результаты анализов о радионуклидной загрязненности сосновых веток и сосновых шишек, значимые концентрации нуклидов в изученных пробах не установлены. Факт низкой радиоактивности структурообразователя лесной экосистемы реликтового соснового бора, видимо, можно объяснить несколькими причинами: давностью сроков проведения ядерных испытаний, незначительными выбросами радиоактивных частиц над лесной территорией, природными особенностями почвенного покрова. Все эти факторы привели к интенсивному перемещению нуклидов по вертикальному профилю почвы, низкому уровню радионуклидной загрязненности сосны <sup>137</sup>Cs. Результаты фрагментарного изучения радионуклидной загрязненности сосновых деревьев цезием на выбранных ключевых площадках показали, что один из биологически токсичных радионуклидов <sup>137</sup>Cs аккумулируется ими в очень низкой степени.

В целом радионуклидное загрязнение деревьев реликтового ленточного бора может характеризоваться как безопасное, зависит от множества факторов (мощности ядерного взрыва, высоты сброса бомбы, метеоусловий, географического положения местности, типа почвы, характера растительности, степени антропогенеза и др.). Лесохозяйственная деятельность на территории лесхозов в значительном объеме получает лесоводческую продукцию, которая позволяет удовлетворить частично потребности не только отраслей экономики, но и населения. Жители региона успешно освоили технологии получения деловой древесины, древесной биомассы для целлюлозно-бумажного и плитных производств, топливного сырья, кормовых и пищевых добавок и прочее. Также в регионе успешно развиваются работы по воспроизводству лесов, лесоразведению и озеленению. Местные хозяйствующие субъекты получают ежегодно достаточные объемы посадочного материала для выращивания не только в своих лесхозах, но и для высадки в близлежащих парках и скверах населенных пунктов.

### Список литературы

- 1 Ядерные испытания СССР / Рук. авт. кол. В.Н. Михайлова. — Т. 1. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1997. — 286 с.
- 2 Смагулов С.Г. Семипалатинский полигон / С.Г. Смагулов // Доклад НЯЦ РК Комиссии ООН. — Курчатов, 1998. — С. 7–12.
- 3 Инструкция по наземному обследованию радиационной обстановки на загрязненной территории: утв. Межведомственной комиссией по радиационному контролю природной среды. — М., 1989. — 27 с.
- 4 Марадудин И.И. Руководство по радиационному обследованию лесного фонда (на период 1996–2000 гг.) / И.И. Марадудин, А.В. Панфилов, Т.В. Русина и др. — М.: Рослесхоз, 1995. — 34 с.
- 5 Дубасов Ю.В. Методологические аспекты создания радиоэкологического паспорта ядерного полигона / Ю.В. Дубасов, Ш.Т. Тухватулин, С.Г. Смагулов, Г.С. Айдарханова // Радиационное наследие XX века и восстановление окружающей среды: материалы междунар. конф. — М., 2000. — С. 67–71.
- 6 FAO Global Forest Resources Assessment 2000. FAO Forestry Paper 140. Rome, Food and Agriculture Organization (2001).
- 7 Тихомиров Ф.А. Распределение и миграция радионуклидов в лесах в зоне радиоактивного загрязнения / Ф.А. Тихомиров, А.И. Щеглов, О.Б. Цветнова // Радиационные аспекты Чернобыльской аварии. — СПб.: Гидрометеониздат, 1993. — Т. 2. — С. 45.
- 8 Муканов Б.М. Современное лесопатологическое состояние насаждений и научное обеспечение защиты лесов Казахстана / Б.М. Муканов, О.С. Телегина // Защита леса — инновации во имя развития: Бюллетень Постоянной Комиссии ВПРС МОББ по биологической защите леса. — Вып. 9. — Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. — С. 80–83.
- 9 Лурье А. Радиоэкология леса: учеб. пос. / А. Лурье. — 2014. — 192 с.
- 10 Spiridonov S.I., Solomatin V.M., Tetenkin V.L. A comparative assessment of the radiation factor effects on humans and biota within the Semipalatinsk Test Site // Safety Challenges in the 21st Century: International Conference. — Yerevan, Republic of Armenia, 20–21 June, 2012. Proceedings. — P. 104–106.

Г.С. Айдарханова, Ж.М. Кожина, М.Б. Хусаинов, А.С. Кобланова

## Шығыс Қазақстанның орман ресурстары гендік қорын сақтау үшін «негізгі ағаштардың» экологиялық мониторингі

Мақалада Шығыс Қазақстанның орман ресурстары гендік қорын сақтау үшін «негізгі ағаштардың» экологиялық мониторингі нәтижелері ұсынылған. Кәдімгі қарағай ағаштарының қоршаған орта жағдайларын анықтау мақсатында Семей Ертісі орман экожүйесінің гендік қоры зерттелді. Жалпы зертханалық және далалық зерттеулердің түрлі әдістерін қолдану арқылы радиоактивті «ізде» орналасқан территорияларда топырақтың физикалық және химиялық қасиеттері, табиғи гамма фонның деңгейлері, топырақтың және ағаштардың радионуклидтік ластану деңгейі, флористикалық алуантүрлілігі анықталды. Орман резерваттарының флора құрылымына 28 түрдің 14 тұқымдасы, 27 туысы белгілі болды. Орман топырағының радионуклидті ластануы 1-904 Бк/кг диапазонында нуклид мөлшерінің аз болуымен сипатталды.

*Кілт сөздер:* орман резерваты, экожүйе, мониторинг, радионуклидтер, радиациялық фон, кәдімгі қарағай, топырақ, флора, орман өсіру, көгалдандыру.

G.S. Aidarkhanova, Zh.M. Kozhina, M.B. Khusainov, A.S. Koblanova

## Ecological monitoring of «key trees» for saving genetic pool of Eastern Kazakhstan forest resources

In the work the results of ecological monitoring of «key trees» for saving genetic pool of Eastern Kazakhstan forest resources are represented. In order to determine the ecological conditions of uterine trees, the Scotch pine, the reconnoitering investigations of forest ecosystem Semey Priirtish'ya were implemented. The physical and chemical soil analysis was implemented by standard laboratory and field investigations, the natural levels of background gamma radiation were determined, the radionuclide soil pollution and tree plants were investigated, the floristic variety was learned on the experimental platform by placing on the radioactive «track». General conditions of tree and grass plants were determined during the experimental objective realizations. In the structure of floristic family spectrum, by investigating the forest reservation, 28 species from 14 family and 27 clan were included. The radionuclide soil pollution on the forest estate is characterized by the least concentration of nuclide in the range of 1-904 Bc/kg and it does not make a significant contribution to the processes of the biological cycle in the regional ecosystem.

*Keywords:* forest reserve, ecosystem monitoring, radionuclides, radiation background, Scots pine, soil, flora, wood cultivation, gardening.

### References

- 1 Mikhailova, V.N. (1997). *Iadernye ispytaniia SSSR [Nuclear tests of the USSR]*. Sarov: RFYaTs-VNIIEF [in Russian].
- 2 Smagulov, S.G. (1998). *Semipalatinskii polyhon [Semipalatinsk Test Site]*. Report of the NNC RK to the UN Commission. Kurchatov [in Russian].
- 3 *Instruktsiia po nazemnomu obsledovaniuu radiatsionnoi obstanovki na zagriaznennoi territorii [Instructions for a ground-based survey of the radiation situation in a contaminated area]*: Interdepartmental Commission for Radiation Control of the Environment, Moscow, 1989 [in Russian].
- 4 Maradudyn, I.I., Panfilov, A.V., & Rusina, T.C. (1995). *Rukovodstvo po radiatsionnomu obsledovaniuu lesnoho fonda (na period 1996–2000 hh.) [Guidelines for the Radiation Survey of the Forest Fund (for the period 1996–2002)]*. Moscow: Rosleskhoz [in Russian].
- 5 Dubasov, U.V., Tukhvatulin, Sh.T., Smagulov, S.G., & Aidarkhanova, G.S. (2000). *Metodologicheskie aspekty sozdaniia radioekologicheskogo pasporta iadernoho polihona [Methodological aspects of creating a radioecological passport of a nuclear test site]*. Proceeding from Radiation Heritage of the Twentieth Century and Restoration of the Environment: *Mezhdunarodnaia konferentsiia — International Conference* (pp. 67–71). Moscow [in Russian].
- 6 FAO (2001). *Global Forest Resources Assessment 2000 // FAO Forestry Paper 140*. Rome, Food and Agriculture Organization.
- 7 Tikhomirov, F.A., Scheglov, A.I., & Tsvetnova, O.B. (1993). *Raspredelenie i mihratsiia radionuklidov v lesakh v zone radioaktivnoho zahriazneniia [Distribution and migration of radionuclides in forests in the zone of radioactive contamination]*, Radiation aspects of the Chernobyl accident, Soviet scientific and technical publishing house: *Gidrometeoizdat*, 2, 45 [in Russian].
- 8 Mukanov, B.M., & Telegina, O.S. (2013). *Sovremennoe lesopatologicheskoe sostoianie nasazhdenii i nauchnoe obespechenie zashchity lesov Kazakhstana [Modern forest pathological condition of plantations and scientific provision of forest protection in Kazakhstan]*. *Zashchita lesa — innovatsiia vo imia razvitiia — Forest Protection — Innovation for Development*, 9, Pushkino: All-Russian Scientific Research Institute of Forestry and Mechanization of Forestry (p. 80–83) [in Russian].
- 9 Lurie, A. (2014). *Radioekologhiia lesa [Radioecology of the forest]* [in Russian].
- 10 Spiridonov, S.I., Solomatin, V.M., & Tetenkin, V.L. (2012). *A comparative assessment of the radiation factor effects on humans and biota within the Semipalatinsk Test Site // Safety Challenges in the 21st Century: International Conference*. (pp. 104–106). Yerevan, Republic of Armenia, 20–21, June, Proceedings.

E.A. Gavrilkova<sup>1</sup>, A.Sh. Dodonova<sup>1</sup>, S.U. Tleukenova<sup>1</sup>, M.Yu. Ishmuratova<sup>1</sup>, V.G. Verzhuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan;*

<sup>2</sup>*M.I. Vavilov All-Russian Institute of plant genetic resources, Saint Petersburg, Russia  
(E-mail: elena\_2809@mail.ru)*

## Using of cryoprotectors for low-temperature storage of seed material of *Thymus rasilatus*

In article influence of various cryoprotectors on preserving viability of the seed material of *Thymus rasilatus* is studied and described. As a result of the conducted researches it is established that for *Thymus rasilatus* seeds the best storage conditions allowing to keep the highest rates of viability is use of a plastic container, a cryoprotector — 5% DMSO and slow defrosting at the room temperature. At the same time increase in level of energy of germination and viability by 15% and 10,7% in comparison with control is observed. After analyzing dynamics of seed germination of the researched species it was established that the seeds which were previously processed by glycerin and 5% DMSO with the subsequent cryopreservation sprout quicker and phases of development pass rather.

*Keywords:* *Thymus rasilatus*, cryoprotector, cryoconservation, DMSO, glycerin, germination, germinative energy, endemics.

*Introduction.* Degradation of wild conditions of the nature is resulted by reduction of number and destruction of populations of rare, endangered and endemic species. Loss of any species is irreplaceable loss in genetic and biological diversity of Kazakhstan flora. Studying of modern ways of preservation of the endemic plants which especially have economic and valuable value has important theoretical and practical value for preservation and restoration of a biodiversity, and also for ensuring requirements of the pharmaceutical and medical industry of Kazakhstan.

The important direction of researches can be considered creation of seed banks of endemics, because they have a limited area of distribution and meet only in a certain territory. It is well-known that storage of seeds at positive temperatures leads to decrease in their viability because of physiological processes, accumulation of mutations and damage of a germ. Now the cryopreservation is considered a new method of storage of plant material that allows keeping viability and physiological full value of seed.

Object of investigation is seed material of *Thymus rasilatus* Klok. from family *Lamiaceae*, collected in the mountains Bektauata at the beginning of August, 2015. *Thymus rasilatus* is a semi-bushes, 3-8 cm high, with the rising and highly woody branchy trunks and the generative ascending shoots on apexes and side branches, a crown violet, an inflorescence capitated, leaves petiole simple, oblong and elliptic. This species is the endemic of Kazakhstan growing on low hills, cracks of rocks at the exits of granites, petrous taluses. It meets in the mountains Karkaraly, Kent, Niyaz, Bektauata, Ortau, Kyzyltau, Chingistau [1]. It is a valuable officinal and essential oil plant [2].

Medical properties of *Thymus rasilatus* is caused by presence essential oil, polyphenol compounds, tannins, bitterness, gums, organic acids, pitches, fat oils, mineral salts and vitamins [3]. *Thymus rasilatus* has antimicrobial, anti-inflammatory, anti-oxidant and spasmolytic activity. An elevated part of species of a thyme is used in official and traditional medicine as the liquid extract and drug of Pertussinum possessing expectorant and anti-microbe action [4].

### *Methodology*

Seeds were exposed to fast freezing in liquid nitrogen (-196 °C). Freezing of material was carried out in plastic test tubes (Nunc brand) with use of two types of cryoprotectors - glycerin and DMSO of different concentration (1%, 3%, 5%). Two modes of defrosting were applied: fast – on a water bath at a temperature of +80 °C, slow — in case of indoor temperature (+22 °C) [5–7].

The research of viability and energy of germination of seeds was conducted by methodical instructions of M.S. Zorina, S.P. Kabanov and M.V. Maltseva [8, 9].

In vitro seeds were couched in the Petri dishes in 4-fold frequency on 2-layered filter paper moistened with the distilled water. Disinfection of seeds was carried out by means of 0,5% of KMnO<sub>4</sub> solution with the subsequent laundering in the distilled water. Sprouting of seed material was realized in the climatic camera at a temperature +24 °C and a constant lighting.

Statistical processing of results was carried by N.L. Udolskaya's technique [10].

### Results and their discussion

In the process of carrying out researches control viability of seeds of *Thymus rasiatus* with after 9 month period of storage was  $29,3\pm 0,9\%$ , and energy of germination was  $23\pm 1,0\%$ , fresh-gathered seeds haven't sprouted. According to literary data at a cryopreservation render cryo protector substances since protect the frozen material from the damaging action of extremely low temperatures on extent of preservation of viability of seeds, reduce extent of formation of crystals of ice. By results of researches it has been established that seeds of *Thymus rasiatus* with full physiological ripening sufficiently keep viability after freezing in liquid nitrogen. Action of the applied cryoprotectors consists in decrease in amount of free intracellular water and increase in viscosity of internal solutions.

Earlier experiments by an assessment of viability and energy of germination of seeds after a cryopreservation in liquid nitrogen have been conducted. It was revealed that the seeds frozen in plastic test tubes had viability from 20,7% to 24,7% depending on defrosting conditions. In comparison with initial indicators the percent of viability of seeds is 4,6% lower, but, nevertheless, seeds have kept viability [11].

Before freezing in liquid nitrogen seeds immersed in glycerin and DMSO of various concentration, plunged in conditions into Dyuar's vessel.

At a cryopreservation with use of cryo protective substances, such as glycerin and 5% — DMSO solution indicators of germination have improved, in comparison with control values. The best viability of seed material was shown by the seeds frozen in 5% DMSO solution ( $43,7\pm 0,8\%$ ) and refrozen at the room temperature (Table 1).

Table 1

#### Indicators of seed germination of *Thymus rasiatus* after cryo conservation with using of cryo protectors

Cryo protector	Energy of germination,%		Seed germination,%	
	Slow refrozen	Fast refrozen	Slow refrozen	Fast refrozen
Without cryo protector - control	$8,3\pm 0,9$	$20,7\pm 1,1$	$13,4\pm 0,8$	$24,7\pm 0,9$
Glycerin	$38\pm 0,5$	$13,9\pm 1,0$	$40\pm 0,7$	$15,8\pm 0,6$
1% DMSO	$20\pm 0,7$	-	$24\pm 1,0$	-
3% DMSO	$24\pm 0,9$	-	$26\pm 0,9$	-
5% DMSO	$39,5\pm 1,0$	-	$43,7\pm 0,8$	-

The conducted researches have proved big efficiency of the cryo protective properties of DMSO in comparison with glycerin. Use of DMSO at a cryopreservation ensures higher safety of viability of cells of seed. The best indicators of viability after cryogenic storage have shown the seeds placed in 5% DMSO solution or glycerin frozen in plastic tubes and which is slowly refrozen at the room temperature —  $43,7\pm 0,8\%$  and  $40\pm 0,7\%$  respectively (Fig. 1).

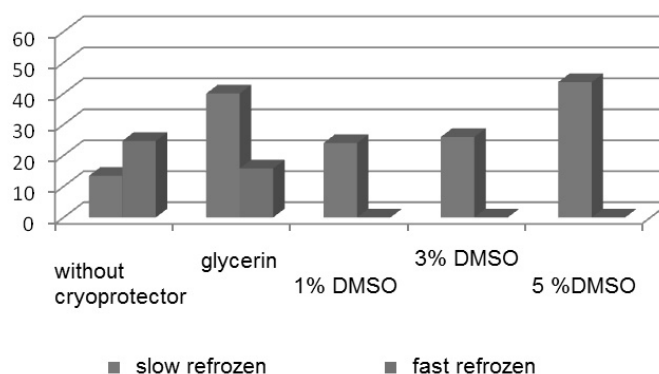


Figure 1. Seed germination of seed materials of *Thymus rasiatus* after influence of extreme low temperature

Viability of seeds of *Thymus rasiatus* at use glycerin has increased to  $40\pm 0,7\%$  that above control values for 10,7%. At approbation of DMSO as cryoprotector it has been established that the best concentration

are 5% solution —  $43,7 \pm 0,8\%$ . When using 1% DMSO solution viability has made  $24 \pm 1,0\%$  that is 5,3% lower than control values, and when freezing in 3% —  $26 \pm 0,9\%$ , below indicators of control group for 3,3%.

When comparing the indicators of viability observed at influence of glycerin and 5% DMSO, the best result shows DMSO.

Energy of germination has increased at the seeds processed by glycerin to  $38 \pm 0,5\%$  in comparison by simple freezing. When using 1% DMSO solution energy of germination has decreased to  $20 \pm 0,7\%$ , 3% and 5% DMSO has increased to  $24 \pm 0,9\%$  and  $39,5 \pm 1,0\%$  respectively (Fig. 2).

The slow way of refrozen for seeds of *Thymus rasitatus* is the best option at a cryopreservation with use of cryoprotectors, viability at this way has made from  $24 \pm 1,0\%$  to  $43,7 \pm 0,8\%$  that above control values on average for 16,5%. Fast refrozen leads to lower preservation of viability of seeds of the studied species — from 0 to  $15,8 \pm 0,6\%$ , in comparison with defrosting of seeds at the room temperature that is much lower than control data. Energy of germination in comparison with reference values has increased on average 19,5%, viability for 16,5%.

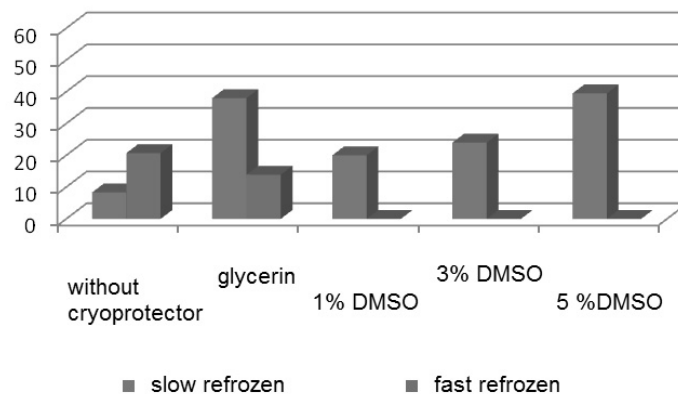


Figure 2. Energy of germination of seed materials of *Thymus rasitatus* after action of extreme low temperature

After analyzing dynamics of germination of seed material, it has been established that the seeds which are previously processed by 5% DMSO have shown the best viability in comparison with other options of experience and control which has made 12,5% in the first day of germination and for the 10th day — 39,5%. And the seeds which have undergone processing by 1% and 3% DMSO have begun to sprout later for 1–2 days (Fig. 3, Table 2).

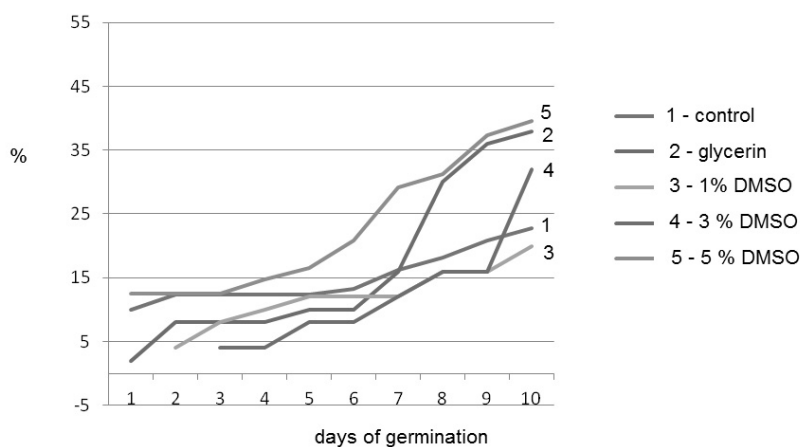


Figure 3. Dynamic of germination of seeds of *Thymus rasitatus*, which are previously processed cryo protectors



**Dynamic of germination of seeds of *Thymus rasitatus* processed by cryo protector and fast frozen**

Type of experiment	Day of germination / energy of germination, %									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Without cryo protector - control	10	12,4	12,4	12,4	12,4	13,3	16,2	18,1	20,9	22,8
Glycerin	2	8	8	8	10	10	16	30	36	38
1% DMSO	0	4	8	10	12	12	12	16	16	20
3% DMSO	0	0	4	4	8	8	12	16	16	32
5% DMSO	12,5	12,5	12,5	14,7	16,6	20,8	29,1	31,2	37,4	39,5

In general after analyzing percent of viability it has been established that the seeds shipped in glycerin and 5% DMSO with the subsequent cryopreservation sprout quicker and phases of development pass rather.

*Conclusion.* Thus, it is established that for *Thymus rasitatus* seeds the best storage conditions allowing keeping the highest rates of viability is use of a plastic container, a cryoprotector — 5% DMSO and slow defrosting at the room temperature. At the same time increase in level of energy of germination and viability by 15% and 10,7% in comparison with control is observed. So, the offered ways of low-temperature storage will allow to deposit *Thymus rasitatus* seeds unlimited time without harm for a germ of a seed and loss of indicators of viability and energy of germination that, in turn, will give the chance to enter this species of an endemic plant into a collection of a genetic variety.

Investigations were performed within the grant project of Committee of science of Ministry Education and Science of Republic of Kazakhstan «Studying of the current state of populations of endemic plants of Northern and Central Kazakhstan and development of methods of preservation of genetic material» (2015–2017).

#### References

- 1 Ишмуратова М.Ю. Эндемичные виды растений флоры Карагандинской области (Центральный Казахстан) / М.Ю. Ишмуратова, С.У. Тлеукенова, А.Ш. Додонова, Е.А. Гаврилькова — Караганда: Полиграфист, 2016. — 109 с.
- 2 Ауельбекова А.К., Бижанова Г.К. Фитоценоотическая приуроченность и сырьевые запасы тимьяна бритого гор Ортау Центрального Казахстана // Динамика научных исследований: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. — София, 2008. — С. 1–6.
- 3 Садырбеков Д.Т., Рязанцев О.Г., Кенесов Б.Н. К составу эфирных масел некоторых тимьянов-эндемиков // Инновационное развитие и востребованность науки в современном Казахстане: материалы междунар. науч. конф. — Алматы, 2011. — С. 11–114.
- 4 Соколов С.Я. Фитотерапия и фитофармакология: Руководство для врачей / С.Я. Соколов — М.: Мед. информ. агентство, 2000. — 976 с.
- 5 Вержук В.Г. Анализ эффективности методов криоконсервации по показателю жизнеспособности плодовых растений после криосохранения / В.Г. Вержук, А.В. Павлов // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». — 2015. — № 2. — С. 162–167.
- 6 Нестерова С.В. Криоконсервация семян дикорастущих растений Приморского края: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.32 / С.В. Нестерова. — Владивосток, 2004. — 150 с.
- 7 Зорина М.С. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов / М.С. Зорина, С.П. Кабанов // Методики интродукционных исследований в Казахстане: сб. науч. тр. — Алма-Ата: Наука, 1976. — С. 75–85.
- 8 Мальцева М.В. Пособие по определению посевных качеств семян лекарственных растений / М.В. Мальцева. — М., 1950. — 56 с.
- 9 Kaviani B. Conservation of plant genetic resources by cryopreservation // Australian Journal of Crop Science. — 2011. — № 5 (6). — P. 778–800.
- 10 Удольская Н.Л. Методика биометрических расчетов / Н.Л. Удольская. — Алма-Ата: Наука, 1976. — 45 с.
- 11 Гаврилькова Е.А., Додонова А.Ш., Чупенко Е.В. Криогенное хранение семенного материала *Thymus rasitatus* / Современное состояние наук о жизни: фундаментальные и прикладные аспекты: материалы Респуб. (с междунар. участием) науч.-практ. конф. — Караганда, 2016. — С. 179–181.

Е.А. Гаврилькова, А.Ш. Додонова, С.У. Тлеукунова, М.Ю. Ишмуратова, В.Г. Вержук

### ***Thymus rasilatus* тұқымдық материалының төмен температурада сақтау кезінде криопротекторларды қолдану**

Мақалада *Thymus rasilatus* тұқымдық материалының өнімділігін сақтауға әр түрлі криопротекторлардың әсері зерттелген. Нәтижесінде *Thymus rasilatus* тұқымы өнімділігін жоғары көрсеткіштерін сақтауға мүмкіндік беретін ең қолайлы жағдайы пластикалық ыдыстарды, 5%-дық ДМСО криопротекторды және бөлме температурасында баяу жібітуді пайдалану болып табылады. Сонымен қатар, бақылаумен салыстырғанда, тұқымдардың өну қарқындылығы мен өнімділігінің өсуі 15 және 10,7 %-ға артқаны байқалады. Зерттелген тұқым түрінің өсу динамикасын талдау барысында алдын ала глицеринмен және 5 %-дық ДМСО криоконсервациядан кейін жылдам өнеді және даму фазалары жедел жүретіндігі анықталды.

*Кілт сөздер:* *Thymus rasilatus*, криопротекторлар, криоконсервация, ДМСО, глицерин, өнімділік, өну қарқындылығы, эндемик.

Е.А. Гаврилькова, А.Ш. Додонова, С.У. Тлеукунова, М.Ю. Ишмуратова, В.Г. Вержук

### **Использование криопротекторов при низкотемпературном хранении семенного материала *Thymus rasilatus***

В статье изучено и описано влияние различных криопротекторов на сохранение жизнеспособности семенного материала *Thymus rasilatus*. В результате проведенных исследований установлено, что для семян *Thymus rasilatus* наилучшие условия, позволяющие сохранить наиболее высокие показатели всхожести, — использование пластиковой тары, криопротектора — 5%-ного ДМСО и медленного размораживания при комнатной температуре. При этом наблюдается увеличение уровня энергии прорастания и всхожести на 15% и 10,7% по сравнению с контролем. Проанализирована динамика прорастания семян исследуемого вида. Установлено, что семена, предварительно обработанные глицерином и 5%-ным ДМСО, с последующей криоконсервацией, прорастают быстрее, и фазы развития проходят скорее.

*Ключевые слова:* *Thymus rasilatus*, криопротекторы, криоконсервация, ДМСО, глицерин, всхожесть, энергия прорастания, эндемик.

#### References

- 1 Ishmuratova, M.Yu., Tleukenova, S.U., Dodonova, A.Sh., & Gavrilkova, H.A. (2016) Endemichnye vidy rastenii flory Karahandinskoi oblasti (Tsentralnyi Kazakhstan) [*Endemic plants species of Karaganda region's flora (Central Kazakhstan)*]. Karaganda: Polygraphist [in Russian].
- 2 Auelbekova, A.K., & Bizhanova, G.K. (2008). Fitotsenoticheskaia priurochennost i syevye zapasy timiana britoho hor Ortau Tsentralnoho Kazakhstana [Phytocenotic accommodation and plant material resources of *Thymus rasilatus* of Ortau Mountains of Central Kazakhstan]. Proceedings from The Dynamic of scientific investigation: *IV mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaia konferentsiia — IV International Scientific Practical Conference*. (pp. 1–6). Sophia [in Russian].
- 3 Sadyrbekov, D.T., Ryazanzev, O.G., & Kenesov, B.N. (2011). K sostavu efirnykh masel nekotorykh timianov-endemov [To the composition of essential oils of some endemic plants from genus *Thymus*]. Proceedings from Innovative development and demand of science in modern Kazakhstan: *Mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia — International Scientific Conference* (pp. 11–114). Almaty [in Russian].
- 4 Sokolov, S.Ya. (2000). *Fitoterapiia i fitofarmakolohiia: Rukovodstvo dlia vrachei [Phytotherapy and Phytopharmacology: Handbook for doctors]*. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo [in Russian].
- 5 Verzhuk, V.G., & Pavlov, A.V. (2015). Analiz effektivnosti metodov kriokonservatsii po pokazateliiu zhiznesposobnosti plodovykh rastenii posle kriosokhraneniia [Analysis of efficiency of cryoconservation methods by statistic of viability of fruit plants after cryostorage]. *Scientific Journal of SIU ITMO. Series «Processes and apparatus of food productions»*, 2, p. 162–167 [in Russian].
- 6 Nesterova, S.V. (2004). Kriokonservatsiia semian dikorastushchikh rastenii Primorskoho kraia [Cryo conservation of seeds of wild plants of Primorsky Krai]. *Candidate's thesis*. Vladivostok [in Russian].
- 7 Zorina, M.S., & Kabanov, S.P. (1976). Opredelenie semennoi produktivnosti i kachestva semian introdutsentov [Determination of seed productivity and seed quality of introduced plants]. *Metodiki introduktsionnykh issledovaniy v Kazakhstane — Methodology of introduction investigation in Kazakhstan*. Alma-Ata: Nauka [in Russian].
- 8 Malzeva, M.V. (1950). *Posobie po opredeleniiu posevnykh kachestv semian lekarstvennykh rastenii [Handbook for determination of sowing quality of herbs' seeds]*. Moscow [in Russian].
- 9 Kaviani, B. (2011). Conservation of plant genetic resources by cryopreservation. *Australian Journal of Crop Science*, 5 (6).

10 Udolskya, N.L. (1976). *Metodika biometricheskikh raschetov [Methodology of biometric calculations]*. Alma-Ata: Nauka [in Russian].

11 Gavrilkova, H.A., Dodonova, A.Sh., & Chupenko, E.V. (2016). Kriohennoe khranenie semennoho materiala *Thymus rasiatus* [Cryo storage of seed material of *Thymus rasiatus*]. Proceedings from The modern status of sciences about life: fundamental and application-oriented aspects: *Respublikanskaia (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchno-prakticheskaiia konferentsiia — Republic (with International Participation) Scientific Practical Conference* (pp. 179–181). Karaganda [in Russian].

Zh.Zh. Blyalova, V.S. Abukenova

*Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan  
(E-mail: zhanerke1807@mail.ru)*

## **Biological methods for the assessment degree pollution of water objects by hydrobionts faunistic structure**

The article provides information about the effectiveness of biological methods of determining the degree of saprobity of water bodies in species composition of aquatic organisms that inhabit aquatic ecosystems data. The species composition of the reservoir depends on many natural factors: the magnitude of the soil particles, the flow velocity of water, temperature, amount of dissolved oxygen. Fast flowing water contains more oxygen than slow current or standing. That's why in rivers with strong currents, inhabit oxygen-demanding invertebrates. The more pollution, the more changes its species composition. Result in characterization of the different biological methods of assessing water pollution. Also this article are consider of the advantages and disadvantages of these methods. Noted that the method Pantla-Bukk modification Sladeczek is a convenient method when saprobiological analysis. Saprobiological analysis being the most important element in the control of pollution of surface waters and bottom sediments, allows you to: to assess the quality of surface waters and bottom sediments as habitat the organisms inhabiting the ponds and watercourses; to determine the aggregate effect of the combined effects of pollutants; set the direction and the change of water biocenoses in terms of environmental pollution; to determine the ecological status of water bodies and ecological consequences of contamination.

*Keywords:* biological methods of assessment of water pollution, bioindication, aquatic organisms, water saprobity in terms of periphyton, water saprobity for a few major zoobenthos taxa, biotic index of Woodiwiss, Goodnight-Watley index, modified oligochaetic index (E.A. Parele), Mayer index.

The quality of water in natural sources is determined by the presence in it of substances of inorganic and organic origin, as well as microorganisms and characterize the various physical, chemical, bacteriological and biological indicators. When assessing the quality of environmental water requirements can be very different and depend on the purpose of the water.

Despite the importance of chemical, physical and other tests, providing basic information on the concentration of various pollutants and physical changes and biological assessment of environmental quality is a priority for two reasons. First, only the biological assessment provides the possibility of the integral characteristics of the quality of the environment, under a variety of influences. Second, this assessment characterizes the health of the environment, its suitability for wildlife and humans. One of the important directions in bioindicative studies is the study of aquatic invertebrates as feature status indicators of the aquatic environment.

Biological methods for their correct and skilled use are highly sensitive. There are many systems biological analysis of water and determination of their quality by hydrobiological indicators, the choice of which depends on the conditions of work and objectives. It is clear that biological observations of any kind always need to know what types and how many are part of the natural community. Conclusion on the state of waters to the time of the observations can often be made by comparing the data obtained is free from contamination in a water body and water bodies of the alleged contamination. In this case, for the conclusions and reasons of those more features than the full species composition of aquatic organisms in both the compared items.

Biological assessment methods are a description of the status of aquatic ecosystems on plant and animal population reservoir. Learn about the different types of the population of the water – periphyton, benthos, plankton, nekton etc.

Biological indicators to determine the presence or absence of water indicator organisms on the surface (plankton) in the strata (neuston) of water or located at the bottom of the pond, the shores and on the surface of underwater objects (benthos) that are sensitive to specific contaminants.

Biological measuring method of water pollution is part of the directions, which was called bioindication and biotesting. Vindicate is the assessment of the natural condition of the environment by using present living organisms. The bioassay — method of laboratory assessment of river water quality according to the reactions of test organisms with a known and identifiable characteristics. Biological object (test body) in the bioassay is actually used as an analytical tool.

Bioindication can be done at all levels of the organization of the living: biological macromolecules, cells, tissues and organs, organisms, populations and communities [1, 2].

Criteria for selection of bio-indicators: quick response, reliability (error is less than 20%), simplicity and ever-present in the nature of a living object. The bioassay based on the detection of the total toxicity to the test organism from all components of pollution and, thus, allows you to quickly assess whether the analysed sample is contaminated or not [3–7].

Specialists of many countries for the monitoring of rivers using benthic macroinvertebrates, to assess the impact of water quality by a number of anthropogenic contaminants.

Classification using benthic macroinvertebrates does not provide a complete picture of all environmental, artificial and natural contaminants that occur in flowing waters. There is also no uniform classification of rivers, which are suitable for all geographical areas. However, for rivers that cross national borders, the need for classification there.

The essence of the classification of the rivers of the International organization for standardization (ISO) is to compare between the behavior of benthic macroinvertebrates in clean conditions and in the observed environment. ISO recommended five classes of water quality (Table 1) [8].

Table 1

**Biological classification of rivers**

Quality Classification of benthic macroinvertebrates	Feature
High	Natural behavior of benthic macroinvertebrates
Good	Not affected the biological community
Mediocre	Several injured biological community
Poor	Moderately affected biological communities
Poor badly	Damaged biological community — an extreme reaction to the anthropogenic pollution

With this type of classification taking into account natural variability in biological associations.

Assessment of saprobity of the water in condition of periphyton. In Hydrobiology under saprobity understand the ability of organisms to live at high content of organic substances in the environment. Saprobity is a function of the needs of the organism in organic food and sustainability arising from the decomposition of organic compounds toxic substances:  $H_2S$ ,  $CO_2$ ,  $NH_3$ ,  $H^+$ , organic acids.

The hydrobiological indicators of the quality of greatest use is made of so-called index of saprobity of water bodies, which is calculated based on the individual characteristics of saprobity of species represented in various aquatic communities (phytoplankton, periphyton) [9].

Polisaprobic area contains many persistent organic substances and products of their anaerobic decomposition. Photosynthesis is not. Deficiency of  $O_2$ , is performed on oxidation. In the water — hydrogen sulfide and methane. At the bottom of a lot of detritus, are recovery processes; iron in the form of  $FeS$ . Black silt with the smell of hydrogen sulfide. Many saprophytic microflora, heterotrophic organisms: filamentous and sulfur bacteria, bacterial zooglea; protozoa –ciliates, oligochaetes, algae *Polutoma*.

Alpha mesosaprobic — starts aerobic decomposition of organic matter, produces ammonia,  $CO_2$ , little  $O_2$ , hydrogen sulfide, methane — no. Iron in the form of nitrous and oxide. Are the redox processes. Gray slime. Predominate bacterial zooglea, euglena, *Chlamydomonas*, larvae of chironomid.

Beta mesosaprobic — mineralization has occurred. The number of saprophytes. The  $O_2$  content varies depending on the time of day. Yellow slime, are oxidative processes. A lot of detritus, algae blooms (phytoplankton), diatoms and green algae, the hornwort. A lot of corneous, ciliates, worms, molluscs, the larvae of hironomid. There are crustaceans, fish, but their number is small.

Oligosaprobic — pure water. Flowering does not happen, the content of  $O_2$  and  $CO_2$  does not fluctuate. Detritus is small. Benthos is small. There is some seaweed of the genus *Melozira*, rotifers, *Daphnia*, larvae of stoneflies, mayflies, clams, sturgeon, etc.

It is established that in fact a number of oligosaprobic – mesosaprobic – polysaprobic increase not only the specific resistance to organic pollutants and their consequences, as the lack of oxygen, but their ability to exist under different environmental conditions.

This provision significantly extends the use saprobiological analysis. Therefore, the term «saprobity» recently used when talking about the General degree of pollution. To estimate the total pollution of surface

water in modern situations, for example in case of toxic contamination or man-made salinity increase, the use of only one saprobiological of analysis is no longer sufficient.

Zones of saprobity on the indicative organisms. R. Kolkwitz and M. Marsson were not only pioneers in the creation of a system of indicative organisms for evaluating the degree of saprobity of waters, but also gave lists of indicator species characteristic of each zone [10]. Further, throughout the twentieth century, accumulated a bibliography, expanding and clarifying the species table of the coefficients of saprobity.

G.I. Dolgov and Ya.Ya. Nikitinskii [11], summarizing the experience of domestic and foreign researchers have made some changes in the lists Kolkwitz–Marsson. These lists in abbreviated form lead V.I. Zhadin and A.G. Rodina [12] conducted an audit of the system Kolkwitz–Marsson and published a catalogue of examples of types describing the environmental conditions in which these species occur.

In the available bibliography, the most visible is the fundamental work of V. Sladeczek [13], containing the most complete list, which includes about 2000 species and synthesized the results of studies of Sladeczek [14], N.V. Smirnov [15] and other researchers. Versions of lists of indicator species are given in collections published in Unified methods for the research of the water quality [16], the pointer A.V. Makrushin [17], etc. Additions and modification of the system of indicators of saprobity of waters offered in the works of L.A. Kutikova [18], V.N. Nikulina [19], T.V. Khlebovich [20], N.P. Finogenova [21], A.G. Okhapkin and G.V. Kuzmin [22], E.V. Pastukhova [23], I.K. Toderash [24], E.V. Balushkina [25].

The results of the biological analysis presented in the form of lists of indicators, always, to a greater or lesser number of contain types attributable to different zones of saprobity, which complicates a clear assessment of water quality. Using bioindicators for the purposes of monitoring is not a modern concept. It was noted by Pliny the Elder (AD 23–79) that «the value of living organisms as indicators of specific sets of environmental conditions» was seen in Germany 2000 years ago where grazing wild animals selected specific pastures. Biomonitoring has been the subject of research and controversy ever since [26]. Today biomonitoring systems commonly measure the presence of one or more types of plants and animals and compare the resultant figures with a prescribed and tested index in order to assess the degree of pollution or to track, and sometimes to predict, changes in the biotic integrity of a system [27]. To assess the water quality of reservoirs and streams affected by anthropogenic impact developed a variety of methods: chemical, biological, physical (organoleptic), bacteriological and radiation [28].

To assess the saprobity of water for the organisms of the periphyton most convenient, fast and reliable method is Pantla and Bukka modification Sladeczek. This method takes into account the relative frequency of occurrence (abundance) of aquatic organisms  $h$  and their indicator significance  $s$  (Saprobity valence). For the statistical significance of research results requires that the sample contained at least 12 indicator species with total frequency of occurrence (abundance)  $h$  is equal to 30.

$$S = (\sum(sh))/(\sum h). \quad (1)$$

The saprobity index indicates to the nearest 0.01. For xenosaprobic area, it is in the range of 0–0.50 — very clean; oligosaprobic — 0.51–1.50 — clean; beta mesosaprobic — 1.51–2.50 — moderately contaminated; alpha mesosaprobic — 2.51–3.50 — heavily contaminated; polysaprobic — 3.51–4.00 — very contaminated [29].

Methods of evaluation of water quality based on the application of certain major groups of zoobenthos: the Method of large groups is widely used in the practice of hydrobiological monitoring due to the simplicity of calculation, the absence of time-consuming taxonomic definitions. Theoretical basis and precondition for the universality of the method is widespread used of taxa in the waterbodies of different types with different levels of pollution. Such groups are oligochaetes and chironomid larvae.

In his research E.V. Balushkina proposed to evaluate the water pollution on the ratio of the number of representatives of different subfamilies of chironomids using the index:

$$K = (a_r + 0.5a_{Ch})/a_0, \quad (2)$$

where:  $a_r$ ,  $a_{Ch}$  and  $a_0$  support values for the subfamilies Tanypodinae, Chironomae, Orthocladiinae.

Auxiliary values are calculated by the sum of the number  $N$  of each of the subfamilies expressed in percentage of the total number of chironomids and item 10, in other words,  $\alpha = N + 10$ . Empirically chosen the number 10 limits the limits of the possible values, determining the optimum ratio of the gradation index, and the degree of sensitivity.

The effect of relative numbers of individuals of the subfamily Chironominae is reduced by half on the grounds that in the purest waters relative abundance Orthocladiinae + Diamesinae was close to 100% (excluding Jaroslavich forms), in the most dirty relative abundance Tanypodinae also was 100%. The tendency of the same increase in the relative amount of Chironominae the extent of contamination is expressed to a

lesser extent, and their indicator value in General lower, which is reflected in the reduction. The index values K from 0,136 to 1.08 characterize of clean water; 1,08–6,5 — moderately polluted; 6,5–9,0 — contaminated; 9,0–11 — dirty.

Biotic index Woodiwiss. This method of assessment is suitable only for investigation of the rivers of the temperate zones and is not suitable for lakes and ponds. The assessment of the rivers is 15-point scale. The method uses an indicator called the biotic index Woodiwiss. It is determined by a special table.

To assess the status of water bodies by the method of Woodiwiss, you need to:

1) figure out which indicator (indicative) groups are present in the studied reservoir;

2) you then need to assess the overall diversity of benthic organisms. To determine the number of groups of benthic organisms in the sample. When using the method of Woodiwiss for «group» is accepted any kind of flatworms, molluscs, leeches, crustaceans, water mites, stoneflies, lacewing, beetles, any kind of larvae of other insects. Determining the number of groups in the sample, find the corresponding column in the Table 2;

3) at the intersection of row and column in a special table to find the index of Woodiwiss. Its value varies from 0 to 15 and is measured in points. The condition of the reservoir is defined as follows: 0–2 points — very strong pollution (5–7 grade), the water community is in a very depressed condition; 3–5 points — a significant contamination (4–5 grade); 6–7 points — slight pollution of pond (grade 3 quality); 8–10 points and above — a clean river (1–2 grade).

Table 2

The working scale for the determination of biological index

Representative organisms	Species diversity	Biotic index according to the presence of thirds «groups»				
		0-1	2-5	6-10	11-15	16 <
The larva of stoneflies (Plecoptera)	More than one type	-	7	8	9	10
	only one type	-	6	7	8	9
The larvae of mayflies (Ephemeroptera)	More than one type	-	6	7	8	9
	only one type	-	5	6	7	8
Caddisworms (Trichoptera)	More than one type	-	5	6	7	8
	only one type	-	4	5	6	7
Gammarids (Gammarus)	The above types do not exist	3	4	5	6	7
Water louse (Asellus aquaticus)	-//-	2	3	4	5	6
Tubificidae and (red) wiggler of Chironomidae	-//-	1	2	3	4	-
All of the above groups do not exist	Can be present some species are not exacting to oxygen	0	1	2	-	-

According to the biotic index Woodiwiss, with increasing level of water pollution is a change of species composition of benthic organisms. As a result, that is the withering away of the indicator group have reached the limit of tolerance [19, 20, 22, 30].

Index Goodnight-Watley. This simple but effective method of bioindication is used only to determine contamination of the reservoir organic matter. To determine the values oligochaetes index only good materials dredging samples [30–32].

The value of the index and is equal to the ratio of the amount detected in the sample of Oligochaeta (oligochaetes) to the total number of organisms (including the worms) in percent by the formula:

$$a = \frac{N_{\text{Oligochaeta}}}{N_{\text{(of all organisms)}}} * 100\% \quad (3)$$

The degree of water pollution with organic matter is given in the Table 3.

The classic version oligochaetes index (OI) was first proposed by Goodnight and Watley in 1961 the OI is calculated as the ratio of Oligochaeta to the total number of organisms in the sample. This river is considered good, if OI is less than 60%, questionable in OI in the range of 60–80%, the river is heavily polluted, if OI is greater than 80%. In terms of the generalized index is judged on the degree of eutrophication of the reservoir.

Table 3

**Oligogenic index Goodnight–Watley**

The index%	Degree of pollution of water	Quality classroom
Less than 30	No pollution	1–2
30–60	Slight Moderate	2–3
60–70	Significantly	3–4
70–80	heavily polluted	4–5
More than 80	Strong	5–6

E.A. Parele applied OI for the small rivers of Latvia, Rangiroa it in accordance with the classification of water quality S. M. Dracheva. Based on the values of the modified OI, called the coefficient D, Parele was allocated to six groups in the studied watercourses: very clean and 0.01 to 0.16 (or 1–16%); clean — 0,17–0,33 (17–33%); moderate — 0,34–0,50 (34–50%); contaminated — 0,51–0,67 (51–67%); dirty – 0,68–0,84 (68–84%); very dirty — 0,85–1 (over 85%).

For large rivers is well established in Parele is another method based on the ratio of the number of Oligochaeta collection tubificids to the total number of all Oligochaeta:

$$D=t/O, \quad (4)$$

where t — the number of Tubificidae; O — the number of Oligochaeta (Oligochaeta).

The D2 values for rivers of Latvia were selected: highly polluted water (0,8–1,0); contaminated (0,55–0,79); slightly polluted (0,3–0,54); relatively clean (less than 0.3). In small fast flowing streams with diverse benthic fauna is proposed to use the coefficient D1 is the ratio of Tubificidae and the entire benthos in the sample. When D1=0,01–0,16 — very clean water; 0,17–0,33 — clean; 0,34–0,50 — lightly soiled; 0,51–0,67 — contaminated; 0,68–0,84 — dirty; 0,85–1,0 — very dirty.

Index Mayer. The most simple method of biological indication. This method is suitable for all types of water bodies. It is more simple and has a great advantage — it is not necessary to identify invertebrates accurate. The method is based on the fact that different groups of aquatic invertebrates are confined to water bodies with some degree of contamination. The organisms — indicators relates to one of the three sections is presented in Table 4.

Table 4

**Index Mayer**

The inhabitants of the clear waters, X	Organisms average sensitivity, Y	Inhabitants of polluted water, Z
The larva of stoneflies (Plecoptera)	Gammarids (Gammarus)	larvae of chironomids
The larvae of mayflies (Ephemeroptera)	Astacus astacus	Hirudinea
Caddisworms (Trichoptera)	The larvae of dragonflies	water louse (Asellus aquaticus)
Larvae Sialidae	The larvae of Tipulidae	Lymnaeidae
Bivalvia	Planorbidae	The larvae of Simuliidae
	Viviparidae	Oligochaetes

It should be noted which are given in the table groups found in the samples. The number of groups of the first partition must be multiplied by 3, the number of groups from the second section 2 and third section from — 1.

The resulting figures stack up:

$$X*3+Y*2+Z*1=S \quad (5)$$

The value of the sum S (in points) assess the degree of contamination of water bodies: more than 22 points — the pond clean and has a grade 1 quality; 17–21 points — 2 quality class; 11–16 points — moderate contamination, 3 class quality; less 11 — the reservoir is dirty, 4–7 class quality.

The simplicity and versatility of the method of Mayer gives the ability to quickly assess the status of the investigated water body. The accuracy of the method is low. But if conduct studies of water quality regularly for some time and compare the results to see which side changes the status of the water body.

The analysis of methods of bioindication, evaluation of surface water pollution the major advantages and disadvantages Table 5.



Characterization methods of biological assessment of water pollution

Name	Benefits	Disadvantages
Saprobity water on the periphyton indicators	Set in the species composition of indicator organisms living in water	The adaptation of organisms to the existence under various environmental conditions (eurybiontic)
Saprobity water for individual groups of zoobenthos	Widespread groups: chironomid larvae (mosquitoes - chironomids) and Oligochaeta (oligochaetes)	It is characteristic of the aqueous medium for a period of time and does not assess at the time of the study. To obtain reliable data, usually, the sampler should be in the river at least four weeks. When this point is conducted in each of at least three repeated extractions.
Biotic Index Woodiwiss	Considered part of the sequence of disappearance of groups of indicator organisms with increasing pollution.	Not suitable for lakes and ponds. It is necessary to find out which are indicator organisms in the study water-course, depending on the sensitivity to contamination. There is a change of species structure of benthic organisms as the level of water contamination, hence, there is a death of indicator group. Suitable in the coastal zone, where benthic fauna is diverse
Index Goodnight-Watley	It used to determine the reservoir pollution by organic substances	Used for the analysis of materials only bottom grab samples. It should be understood that changes in the sediments occur more slowly than changes in the water quality of the aqueous medium
Modified oligochaetic index (E.A. Parele)	Based on Certain families of oligochaetes to the total number of oligochaetes.	It used only for the major rivers in the conditions of the Russian Plain. Index D1 use for small rivers with fast current and diverse flora. Index D2 for rivers and reservoirs with unfavorable oxygen regime and poor composition of oligochaetes.
Index Mayer	Suitable for all types of reservoirs. Used indicator organism, sensitive to different water environment conditions (the inhabitants of the clean water, the organisms average sensitivity and the inhabitants of polluted water).	The accuracy is low.

All of these methods of bioindication are widely used for assessment of the anthropogenic impacts the ecological communities of on the land and aquatic ecosystems. Under any adverse conditions the diversity of species in the natural ecosystems is reduced, and the number of resistant species increases.

In addition, methods of bioindication methods have common disadvantages:

- the size of most organisms has a well-pronounced seasonality, and weather-dependent;
- for most methods require skilled specialists to identify species of living organisms. Along with bioindication methods you need to use and the method of bioassay for the identification and evaluation of factors (including toxic) environment on the organism, its separate function or system of organisms.

Currently, methods of bioindication and biotesting no commonly accepted system of biological analysis and there are no requirements which must be met for this system [32].

### References

- 1 Абакумов В.А. Гидробиологический мониторинг пресноводных экосистем / В.А. Абакумов. — СПб.: Гидрометеиздат, 1992. — 35–345 с.
- 2 Израиль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю.А. Израиль. — Л.: Гидрометеиздат, 1984.
- 3 Балушкин Е.В. Функциональное значение личинок хирономид // Тр. Зоол. ин-та наук СССР. 142. Т / Е.В. Baklushina. — Л.: Наука, 1987. — 179 с.
- 4 Макрушин А.В. Биоиндикация загрязнений внутренних водоемов. Биологические методы оценки окружающей среды / А.В. Макрушин. — М.: Наука, 1978.

- 5 Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод / А.В. Макрушин. — Л.: Изд. АН СССР, 1976.
- 6 Никаноров А.М. Биотестирование в оценке эколого-токсикологического состояния водных объектов в бассейне Нижнего Дона / А. Никаноров, Т.А. Хоружая, А.Г. Страдомский, Т. Миронова. — Водные ресурсы. — 2005. — Т. 31. — С. 209–214.
- 7 Parele E.A., Astapenok E.V. Tubificids (Tubificidae, Oligochaeta) water pollution indicators // Mathematics Latvian Academy of Sciences. — 1975. — № 9. — 44–46 p.
- 8 Фомин Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам / Энциклопедический справочник. — М., 2000. — 836 с.
- 9 Смирнов Н.Н. Наблюдения над биологическими системами озер / Н.Н. Смирнов. — М.: Наука, 1978.
- 10 Kolkwitz R., Marsson M. Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna // Mitteil. aus der konigl. Prufungang für Wasserbesorg und Abwasserbes, 1902. — X 1. — С. 33.
- 11 Долгов Г.И. Гидробиологические методы / Г.И. Долгов, Я.Я. Никитинский // Стандартные методы исследования питьевых и сточных вод. — М.: Мосполиграф, 1927. — С. 142–217.
- 12 Жадин В.И. Донные биоценозы реки Оки и их изменения за 35 лет // Загрязнение и самоочищение р. Оки. — М.; Л.: Наука, 1964. — С. 226–287.
- 13 Sladeček V. System of water quality from the biological point of view // Arch. Hydrobiol., Beiheft., Ergebnisse der Limnol. — 1973. — BD 7. — P. 1–218.
- 14 Sládeček V. The future of the saprobity system // Hydrobiologia. — 1965. — Vol. 25. — № 3–4.
- 15 Смирнов Н.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений / Н.В. Смирнов, И.В. Дунин-Барковский; 2-е изд., испр. и доп. — М.: Наука, 1965. — 511 с.
- 16 Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. — М.: Изд. дом СЭВ, 1977. — 175 с.
- 17 Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод / А.В. Макрушин. — Л.: ЗИН АН СССР, 1974. — 60 с.
- 18 Кутикова Л.А. Коловратки речного планктона как показатели качества воды / Л.А. Кутикова // Методы биологического анализа пресных вод. — Л.: ЗИН АН СССР, 1976. — С. 80–90.
- 19 Никулина В.Н. Опыт использования различных методов оценки степени загрязнения вод после альгофлоры / В.Н. Никулина // Методы биологического анализа пресных вод. — Л.: ЗИН АН СССР, 1976. — С. 38–58.
- 20 Хлебович Т.В. Значение инфузорий в оценке степени загрязнения вод // Методы биологического анализа пресных вод. — Л.: ЗИН АН СССР, 1976. — С. 59–68.
- 21 Финогенова Н.П. Значение олигохет в качестве индикаторов загрязненных вод / Н.П. Финогенова // Методы биологического анализа пресных вод. — Л.: ЗИН АН СССР, 1976. — С. 51–59.
- 22 Охупкин А.Г. Фитопланктон как показатель сапробности воды Саратовского водохранилища / А.Г. Охупкин, Г.В. Кузьмин // Водные ресурсы. — 1978. — № 3. — С. 193–196.
- 23 Пастухова Е.В. Изменение фауны и флоры Москвы-реки под влиянием антропогенных факторов / Е.В. Пастухова // Растительное и животное население Москвы и Московской области. — М., 1978. — С. 112–114.
- 24 Toderash I.K. Functional value chironomiden in ecosystems of reservoirs of Moldova. — Chisinau: Shtinnitsa, 1984. — 172 p.
- 25 Балушкина Е.В. Функциональное значение личинок хирономид в континентальных водоемах / Тр. Балушкиной Е.В. // ЗИН АН СССР. — Т. 142. — Л.: Наука, 1987. — 179 с.
- 26 Kneitz S.G. Aussagefähigkeit und problematik eines indikatorkonzepts. Verhein Deutsche Gesellschaft, 1983. — S. 117–119.
- 27 Phillipson J. Bioindicators, biological surveillance and monitoring. — Pitwell: Verh Deutsche Zoologische Gesellschaft, 1983. — P. 121–123.
- 28 Новиков В.В. Методы исследования качества воды водоемов / В.В. Новиков, К.О. Ласточкина, З.Н. Болдина. — М.: Медицина, 1990.
- 29 Gold Z.G. Water Quality Evaluation of chemical and biological indicators: an example of the classification of indicators for the water brook system // Water Resources. — 2003. — Vol. 30. — № 3. — P. 3.
- 30 ГОСТ 17.1.1.02-77. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов.
- 31 ГОСТ 17.1.3.13-86. Охрана природы. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.
- 32 Остроумов С.А. Охрана качества и совершенствование принципов системы экологического анализа опасности антропогенных воздействий на водные экосистемы / С.А. Остроумов // Водное управление России. — 2004. — Т. 6. — № 6.

Ж.Ж. Блялова, В.С. Абуkenова

## Гидробионттардың фаунистикалық құрамы бойынша су нысандардың ластану деңгейін анықтау үшін биологиялық бағалау әдістері

Мақалада суда тұратын ағзалардың түрлік құрамы бойынша су экожүйелерінің органикалық ластану дәрежесін анықтауға арналған биологиялық бағалау әдістері туралы мәліметтер берілген. Су объектілерінің түрлік құрамы көптеген табиғи факторларға байланысты. Мысалы, топырақ бөлшектердің шамасы су ағысының жылдамдылығы, температурасы, еріген оттегі санына тәуелді. Тез ағымдағы су құрамына қарағанда, баяу ағымдағы және тұрған суда оттегі азырақ. Сондықтан тез ағымдарда талғампаз-оттек омыртқасыздар мекендейді. Гидробионттардың түрлік құрамы ластануы күштірек мекендерде көбірек өзгереді. Сонымен қатар авторлар әр түрлі су ластанудың биологиялық бағалау әдістерін сипаттаған. Сол әдістердің артықшылықтары мен кемшіліктері туралы деректер айтылған. Атап өтілгендей, сапробиологиялық талдау кезінде Сладечек түріндегі Пантле-Букктың әдісі ыңғайлы болып табылады. Сапробиологиялық талдау — үсті суларының және су түбі шөгінділері ластанудың ең маңызды бақылау жүйесінің элементі. Осы талдау су айдындар мен ағын суларда ағза мекендеген тіршілік ету ортасы ретінде жер үсті суларының және түптік шөгінділердің сапасын бағалайтын тәсілі; жиынтық әсері-аралас әсерінің ластанушы заттарды анықтайтын тәсілі; табиғи ортаның ластану жағдайында су биоценоздардың бағыт пен өзгертуін орнататын тәсілі; су объектілерінің ластану кезіндегі экологиялық жағдайы мен экологиялық салдарларын анықтайтын тәсілі болып табылады.

*Кілт сөздер:* су ластануын бағалайтын биологиялық әдістер, биоиндикация, гидробионттар, перифитон көрсеткіштері арқылы анықтайтын су ластануы, зообентостың жеке үлкен таксондар арқылы анықтайтын су ластануы, Вудивисс биотикалық индексі, Гуднайт-Уотлей индексі, Өзгертілген олигохеттік индексі (Э.А. Пареле), Майер индексі.

Ж.Ж. Блялова, В.С. Абуkenова

## Биологические методы оценки степени загрязненности водных объектов по фаунистическому составу гидробионтов

В статье приведены сведения об эффективности методики определения степени сапробности водных объектов по видовому составу гидробионтов, населяющих данные водные экосистемы. Видовой состав водоема зависит от многих природных факторов: величины грунтовых частиц, скорости течения воды, температуры, количества растворенного кислорода. Отмечено, что быстротекущая вода содержит больше кислорода, чем медленно текущая или стоячая, вот почему в реках с сильным течением обитают требовательные к кислороду беспозвоночные. Чем сильнее загрязнение, тем больше изменяется видовой состав. Охарактеризованы различные биологические методы оценки загрязнения вод. Выделены преимущества и недостатки данных методов. Показано, что метод Пантле-Букка в модификации Сладечека является удобным методом при сапробиологическом анализе. Подчеркнуто, что сапробиологический анализ, будучи важнейшим элементом системы контроля загрязнения поверхностных вод и донных отложений, позволяет: оценивать качество поверхностных вод и донных отложений как среды обитания организмов, населяющих водоемы и водотоки; определять совокупный эффект комбинированного воздействия загрязняющих веществ; устанавливать направления и изменения водных биоценозов в условиях загрязнения природной среды; определять экологическое состояние водных объектов и экологические последствия их загрязнения.

*Ключевые слова:* биологические методы оценки загрязнения вод, биоиндикация, гидробионты, сапробность воды по показателям перифитона, сапробность воды по отдельным крупным таксонам зообентоса, биотический индекс Вудивисса, индекс Гуднайта-Уотлея, модифицированный олигохетный индекс (Э.А. Пареле), индекс Майера.

### References

- 1 Abakumov, V.A. (1992). *Hidrobiologicheskii monitorinh presnovodnykh ekosistem [Guide to hydrobiological monitoring of freshwater ecosystems]*. Saint Petersburg: Hidrometeoizdat [in Russian].
- 2 Israel, Y.A. (1984). *Ekolohiia i kontrol sostoianniia prirodnoi sredy [Ecology and control of the natural environment]*. Izrael-L.: Gidrometeoizdat [in Russian].
- 3 Balushkin, E.V. (1987). Funktsionalnoe znachenie lichinok khironomid [Functional significance of chironomid larvae]. *Trudy Zoolohicheskoho institute nauk SSSR — Proceedings of the Zoological Institute of Sciences of the USSR*. 142., L.: Nauka [in Russian].
- 4 Makrushin, A.V. (1978). *Bioindikatsiia zahriaznenii vnutrennikh vodoemov. Biologicheskii metody otsenki okruzhaiushchei sredy [Bioindication pollution of inland waters. Biological methods of assessment of environmental]*. Moscow: Nauka [in Russian].
- 5 Makrushin, A.V. (1976). *Biologicheskii analiz kachestva vod [Biological analysis of water quality]*. L.: Izdatelstvo AN SSSR [in Russian].

- 6 Nikanorov, A.M., Khoruzhaya, T.A., Stradomsky, A.G., & Mironova, T. (2005). Biotestirovanie v otsenke ekolohotoksikologicheskogo sostoianiia vodnykh obiektov v basseine Nizhneho Dona [Bioassay in assessing the eco-toxicological status of water bodies in the basin of the Lower Don]. *Vodnye resursy — Water resources*, 31, 209–2014 [in Russian].
- 7 Parele, E.A., & Astapenok, E.V. (1975). Tubificids (Tubificidae, Oligochaeta) water pollution indicators. Mathematics Latvian Academy of Sciences, 9.
- 8 Fomin, G.S. (2000). Voda. Kontrol khimicheskoi, bakterialnoi i radiatsionnoi bezopasnosti po mezhdunarodnym standartam [Water. Control of Chemical, Bacterial and Radiation Safety According to International Standards]. *Entsiklopedicheskii spravochnik — Encyclopedic reference book*. — Moscow [in Russian].
- 9 Smirnov, N.N. (1978). *Nabliudeniia nad biolohicheskimi sistemami ozer. [Observations on the biological systems of lakes]*. Moscow: Nauka [in Russian].
- 10 Kolkwitz, R., & Marsson, M. (1902). Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna // Mitteil. aus der konigl. Prufungang für Wasserbesorg. und Abwasserbes, 1 [in German].
- 11 Dolgov, G.I., & Nikitinskii, Ya.Ya. (1927). Hidrobiolohicheskie metody [Hydrobiological methods]. *Standartnye metody issledovaniia pitevykh i stochnykh vod — Standard methods for the study of drinking and waste water*. Moscow: Mospoligraf [in Russian].
- 12 Zhadin, V.I. (1964). Donnye biotsenozy reki Oki i ikh izmeneniia za 35 let [Benthic biocenoses of the Oka River and their changes over 35 years]. *Zahriaznenie i samoochishchenie r. Oki. — Pollution and self-purification of the river. Oki*. M.; L.: Nauka [in Russian].
- 13 Sladeček, V. (1973). System of water quality from the biological point of view // Arch. Hydrobiol., Beiheft., Ergebnisse der Limnol. BD 7.
- 14 Sládeček, V. (1965). Budushchee sistemy saprobnosti [The future of the saprobity system]. *Hydrobiologia*, 25, 3–4.
- 15 Smirnov, N.V., & Dunin-Barkovsky, I.V. (1965). *Kurs teorii veroiatnostei i matematicheskoi statistiki dlia tekhnicheskikh prilozhenii [A course of probability theory and mathematical statistics for technical applications]*. The 2<sup>nd</sup> publishing, corrected and additional. Moscow: Nauka [in Russian].
- 16 *Unifitsirovannye metody issledovaniia kachestva vod [The unified methods of a research of quality of waters]*. Part 3. Methods of the biological analysis of waters. Moscow: Izdat. dom SEV, 1977 [in Russian].
- 17 Makrushin, A.V. (1974a). *Biolohicheskii analiz kachestva vod [Biological analysis of quality of waters]*. L.: ZIN AN SSSR [in Russian].
- 18 Kutikova, L.A. (1976). *Kolovratki of river plankton as indicators of quality of waters [Methods of the biological analysis of fresh waters]*. L.: ZIN AN SSSR [in Russian].
- 19 Nikulina, V.N. (1976). Opyt ispolzovaniia razlichnykh metodov otsenki stepeni zahriazneniia vod posle alhoflory [Experience of use of different methods of assessment of extent of pollution of waters after an algaeflor]. *Metody biolohicheskogo analiza presnykh vod — Methods of the biological analysis of fresh waters*. L.: ZIN AN SSSR [in Russian].
- 20 Khlebovich, T.V. (1976). Znachenie infuzorii v otsenke stepeni zahriazneniia vod [Value of infusorians in assessment of extent of pollution of waters]. *Metody biolohicheskogo analiza presnykh vod — Methods of the biological analysis of fresh waters*. L.: ZIN AN SSSR [in Russian].
- 21 Finogenova, N.P. (1976). Znachenie olihokhet v kachestve indikatorov zagriaznennykh vod [Value oligokht as indicators of the polluted waters]. *Metody biolohicheskogo analiza presnykh vod — Methods of the biological analysis of fresh waters*. L.: ZIN AN SSSR [in Russian].
- 22 Okhapkin, A.G., & Kuzmin, G.V. (1978). Fitoplankton kak pokazatel saprobnosti vody Saratovskogo vodokhranilishcha [Fitoplankton as indicator of a saprobnost of water of the Saratov reservoir]. *Vodnye resursy — Water resources*, 3 [in Russian].
- 23 Pastukhova, E.V. (1978). Izmenenie fauny i flory Moskvy-reki pod vlianiem antropohennykh faktorov [Change of fauna and flora of the Moscow River under the influence of anthropogenous factors]. *Rastitelnoe i zhivotnoe naselenie Moskvy i Moskovskoi oblasti — The Vegetable and animal population of Moscow and Moscow area*. Moscow [in Russian].
- 24 Toderash, I.K. (1984). *Functional value Chironomid in ecosystems of reservoirs of Moldova*. Chisinau: Shtinnitsa.
- 25 Balushkina, E.V. (1987). *Funktionalnoe znachenie lichinok khironomid v kontinentalnykh vodoemakh [Functional value of larvae Chironomid in continental bodies of water]*. ZIN AN SSSR, 142. L.: Nauka [in Russian].
- 26 Kneitz, G.C. (1983). Aussagefähigkeit und problematik eines indikatorkonzepts. Verhein Deutsche Zoologische Gesellschaft [in German].
- 27 Phillipson, J. (1983). Bioindicators, biological surveillance and monitoring. Pitwell: Verh Deutsche Zoologische Gesellschaft.
- 28 Novikov, V., Swallow, K.O., & Boldin, Z.N. (1990). *Metody issledovaniia kachestva vody vodoemov [Methods for studying the quality of water in reservoirs]*. Moscow: Meditsina [in Russian].
- 29 Gold, Z.G. (2003). Water Quality Evaluation of chemical and biological indicators: an example of the classification of indicators for the water brook system. *Water Resources*, 30, 3.
- 30 GOST 17.1.1.02-77. Protection of Nature. Hydrosphere. Classification of water bodies [in Russian].
- 31 GOST 17.1.3.13-86. Protection of Nature. General requirements for the protection of surface waters against pollution [in Russian].
- 32 Ostroumov, S.A. (2004). Okhrana kachestva i sovershenstvovanie printsipov sistemy ekolohicheskogo analiza opasnosti antropohennykh vozdeistvii na vodnye ekosistemy [Protection of the quality and perfection of the principles of the system of ecological hazard analysis of anthropogenic impacts on aquatic ecosystems]. *Vodnoe Upravlenie Rossiia — Water Management Russia*, 6, 6 [in Russian].

Н.Г. Гемеджиева<sup>1</sup>, Н.В. Курбатова<sup>1</sup>, Р.А. Музычкина<sup>2</sup>, Д.Ю. Корулькин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт ботаники и фитоинтродукции КН МОН РК, Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан  
(E-mail: kurbatova\_nv77@mail.ru)

## К ботаническим и фитохимическим исследованиям *Rheum tataricum* L. из Южного Прибалхашья

В статье приведены результаты комплексных ботанико-фитохимических исследований надземной части казахстанского вида *Rheum tataricum* L. Впервые проведен фитохимический анализ стеблей и листьев ревеня татарского, произрастающего на территории Балхашского района Алматинской области, определены показатели доброкачественности растительного сырья, установлено содержание макро- и микроэлементов. Экспериментально доказано, что доминирующими компонентами биологически активных веществ изучаемого вида являются флавоноидные гликозиды, эфиры катехинов, гидролизуемые дубильные вещества, полисахариды, аминокислоты, стероидные алкалоиды. Выявлены отличия в количественном содержании основных групп первичных и вторичных метаболитов ревеня татарского в зависимости от фазы вегетации растения. Начаты ботанические исследования по современной оценке сырьевой базы ревеня татарского в Южном Прибалхашье (в долине р. Или).

**Ключевые слова:** *Rheum tataricum* L., Южное Прибалхашье, ботанические исследования, фитохимический анализ, вегетативная фаза растения.

Для разработки научных основ сбалансированного и бережного использования растительных ресурсов пустынных территорий Прибалхашья необходимым и ключевым элементом является ботанико-фитохимическое изучение востребованных сырьевых растений региона в пределах долин рек Или и Каратал, поскольку именно эта часть региона наиболее освоена в хозяйственном отношении и трансформация растительных сообществ, как в количественном, так и в качественном отношении, здесь наиболее ощутима [1, 2]. В связи с этим актуальны имеющие научную и практическую значимость современные ботанические и фитохимические исследования хозяйственно-ценных растений Прибалхашья, в том числе видов р. ремень *Rheum* L., которые могут восполнить существующий пробел и положат начало систематическим ресурсным исследованиям полезных растений на всей территории Республики Казахстан.

Казахстанские виды рода *Rheum* L. перспективны для всестороннего изучения как высокоэффективные дикорастущие танидоносы, имеющие сырьевые запасы и опыт применения в народной медицине, потенциальные источники сырья для получения фитопрепаратов противовоспалительного, вяжущего, слабительного, кровоостанавливающего, противоопухолевого и другого действия [3, 4].

Обзор современного состояния изученности казахстанских видов рода ремень показал, что наиболее известным представителем р. *Rheum* L. является культивируемый в странах ближнего и дальнего зарубежья ремень дланевидный (р. тангутский) *Rheum palmatum* L., возделываемый как официальное лекарственное растение, на основе которого созданы фитопрепараты слабительного, желчегонного, вяжущего, спазмолитического действия [4]. Из 9 видов ременя, произрастающих во флоре Казахстана, не менее 7(8) обладают лекарственными свойствами, два из них — *Rheum altaicum* Losinsk и *Rh. Wittrockii* Lundstr. — занесены в «Красную книгу Казахстана» [5]. Интродукционными исследованиями были охвачены 4 казахстанских вида — *Rheum compactum* (син. *Rh. altaicum*), *Rh. maximowiczii* Losinsk. — в Алтайском ботаническом саду, *Rh. tataricum* и *Rh. wittrockii* — в Главном ботаническом саду. Причем *Rh. tataricum* довольно успешно растёт в наших условиях, но цветет и плодоносит нерегулярно, характеризуется индексом успешности интродукции (ИУИ) = 4. Это связано с тем, что в предгорной зоне хр. Заилийский Алатау интродукция видов с узкой экологической амплитудой (психрофиты, галофиты, гигрофиты), к которым относится ремень татарский, возможна только при создании соответствующих эдафических условий [6]. В химическом плане представители рода *Rheum* L. изучались на кафедре химии природных соединений КазНУ им. аль-Фараби под руководством профессора, д.х.н. Т.К. Чумбалова. У *Rheum tataricum* L. в подземной части было отмечено высокое содержание дубильных веществ, катехинов и флавоноидов, которые были выделены и идентифицированы [7–11]. В результате ресурсоведческих исследований, предпринятых в 60–80-е

годы прошлого столетия в Приаралье, Южном Прибалхашье и Западном Казахстане [12–14], были выявлены площади и запасы наиболее распространенного ревеня татарского *Rheum tataricum* L. на территории Алматинской, Жамбылской, Карагандинской, Актюбинской, Кызылординской, Атырауской и Западно-Казахстанской областей [15, 16]. Образцы ревеня татарского содержали углеводы, органические кислоты, фенолы, катехины, антрахиноны, высшие алифатические углеводороды и отличались наибольшим содержанием дубильных веществ (от 20.61 до 25.74 %) во всех частях растения [3].

Несмотря на то, что к настоящему времени достаточно широко представлены фитопрепараты из культивируемого фармакопейного вида ревеня дланевидного (р. тангутского), у ревеня татарского, включенного в Государственный реестр лекарственных средств РК [17], отсутствуют подобные фитопрепараты. Исключением являются 2 предпатента на способ получения полифитового масляного экстракта «Шукур-май» из свежесобранных корней ревеня татарского, корней солодки и листьев крапивы [18] и способ получения масляного экстракта корня ревеня татарского [19].

Ревень татарский *Rheum tataricum* L., түйе жапырақ, татар рауғашы — многолетний эфемероид, пустынный и пустынно-степной вид, образующий заросли на сильно уплотненных и засоленных серо-бурых и сероземных почвах. Корневище вертикальное с темно-бурыми влагалищами. Стебли, в количестве 2–3, полые, крепкие, бороздчатые, высотой до 45–50 см, от середины густо ветвятся и образуют широкое соцветие. Листья крупные, округлые, бугристые, с сердцевидным основанием и тремя выдающимися жилками. Цветки кремоватые, мелкие. Плоды трехгранные, сердцевидные, мелкоморщинистые, темно-бурые, тусклые крылатые орешки с темно-красно-бурыми узкими крыльями. Цветет в апреле–мае, плодоносит в мае — начале июня. Встречается в флористических районах: 6. Прикаспийском, 6а. Букеевском, 7. Актюбинском, 7а. Мугоджарском, 8. Эмбенском, 9. Торгайском, 10. Западном мелкосопочнике, 10а. Улытау, 11. Восточном мелкосопочнике, 11а. Бузачи, 13б. Мангистауском, 14. Приаральском, 15. Кызыл-Ординском, 16. Бетпак-Далинском, 18. Балхаш-Алакольском, 20. Кызылкумском, 21. Туркестанском, 26. Чу-Илийских горах, 28. Каратау [20].

Цель настоящего исследования — ботанико-фитохимическое изучение ревеня татарского *Rheum tataricum* L. (сем. *Polygonaceae* Juss.), произрастающего на территории Южного Прибалхашья в пределах Балхашского административного района Алматинской области.

#### Материалы и методы исследования

При проведении экспедиционных работ применяли маршрутно-рекогносцировочный метод [21]. Координаты местности, где были выявлены промысловые массивы, определяли с помощью GPS-навигатора «Garmin». Учет урожайности надземной части и корня ревеня проводили на конкретных зарослях методом учетных площадок и модельных экземпляров [22]. При описании растительных сообществ с участием ревеня использовались геоботанические методы [23, 24]. Для создания картосхем по распространению зарослей изучаемого вида полученные с помощью навигатора координаты наносили на спутниковую карту «Google Планета Земля».

Анализ доброкачественности растительного сырья проводили по методикам Государственной фармакопеи Республики Казахстан [25]. Микроэлементный состав надземных органов ревеня татарского анализировали на атомно-абсорбционном спектрометре Shimadzu 6200 series по методике [26]: точные навески растительного сырья озоляли в фарфоровых тиглях, помещенных в муфельную печь при температуре 450–500 °С в течение 4 часов. В полученную золу добавляли 1–2 капли концентрированной HNO<sub>3</sub> для полного озоления сырья, затем остаток растворяли в 1%-ном HNO<sub>3</sub>, отфильтровывали через фильтр в мерную колбу на 25 мл и объем доводили до метки. В полученных растворах определяли количественное содержание металлов методом атомно-абсорбционного спектрального анализа.

Для проведения фитохимического анализа растительного сырья стебли и листья *Rheum tataricum* L. высушивали, измельчали до размера частиц 3–7 мм и использовали для экстракции индивидуальными и смешанными экстрагентами (50%-ным водным этанолом, диоксаном, хлороформом, 1:5 v/v, 4 ч., при температуре кипения экстрагента).

Качественный состав растительных образцов и фракций определяли методами хроматографии на бумаге, с использованием специфических реакций на основные группы природных соединений. Количественное определение обнаруженных групп природных соединений проводили по методикам Государственной фармакопеи и разработанной авторами методологии фитохимического анализа [25, 27–29].

## Результаты исследования и обсуждение

Предпринятые нами весной 2015 г. ботанические исследования по уточнению современного распространения и запасов сырья ревеня татарского в долине реки Или на территории Балхашского района Алматинской области позволили выявить и описать 8 промысловых массивов на общей площади 21050.0 га с суммарным эксплуатационным запасом 15850.8 т и суммарным объемом возможных ежегодных заготовок воздушно-сухого корня не более 2641.8 т с учетом 4–5-летнего периода возобновления ревеня после заготовки. При этом не менее 25% ревеневых зарослей необходимо оставлять для возобновления семенным путем. Наиболее продуктивными и пригодными для промышленных заготовок оказались три массива с эксплуатационными запасами сухого корня от 1088.0 т до 10626.0 т и объемом возможной заготовки от 181.3 т и до 1771.0 т в год, на которых плотность запаса сырья варьировала от 4000 до 7000 экземпляров на одном га. Сравнение полученных данных с данными по распространению и запасам сырья ревеня татарского в Южном Прибалхашье показало, что за последние годы площади и запасы сырья ревеня татарского сократились почти вдвое. Полученные данные по сырьевой базе ревеня татарского в долине р. Или позволяют планировать оптимальный режим заготовок и обеспеченность фармацевтического производства возобновляемым растительным сырьем [30].

При исследовании доброкачественности растительного сырья количественно были определены: потеря массы при высушивании, зольность, зола, не растворимая в 10%-ной кислоте хлороводородной, и сульфатная зола. Полученные данные приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Показатели доброкачественности надземной части *Rheum tataricum* L., %

Показатели доброкачественности	Стебли	Листья
Влажность	8.40	6.51
Общая зола	9.82	7.74
Зола нерастворимая в 10%-ной HCl	0.86	0.95
Сульфатная зола	5.48	4.67

Приведенные в таблице 1 данные фармакопейных параметров качества растительного сырья не превышают нормируемые значения по показателю влажность «не более 9 %», по содержанию общей золы — «не более 10 %».

Поскольку ремень татарский издавна используется в народной и официальной медицине в качестве противоопухолевого, противоишемического, кровоостанавливающего, вяжущего, слабительного и витаминного средства [17, 31], важным параметром при его исследовании является содержание макро- и микроэлементов в различных органах *Rheum tataricum* L. Количественное содержание натрия, калия, кальция, магния, цинка свинца, железа, кремния, фосфора, серы и хлора было определено методом атомно-абсорбционного спектрального анализа, полученные результаты представлены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Содержание микроэлементов в зольных остатках надземной части корневищ *Rheum tataricum* L., %

Орган растения	Ca	K	Na	Mg	P	S	Cl	Si	Pb	Fe	Zn
Стебли	0.83	0.38	0.31	0.55	0.23	0.35	0.38	0.29	0.11	0.78	0.21
Листья	0.49	0.40	0.29	0.46	0.17	0.24	0.40	0.18	0.07	0.32	0.14

Как видно из таблицы 2, в стеблях изучаемого вида накапливается большее содержание элементов по сравнению с образцами листьев (за исключением калия и хлора). Однако содержание каждого из найденных в составе микроэлементов не превышает предельно допустимых значений, разрешенных правилами ВОЗ и требованиями Государственной фармакопеи Республики Казахстан для лекарственного растительного сырья [25], что позволяет рекомендовать комплексную переработку надземной части ревеня татарского без предварительного разделения.

Анализ данных хроматографической подвижности веществ 50%-ного водно-спиртового, диоксанового и хлороформного извлечений ревеня татарского в системах: А — н-бутанол – уксусная кисло-

та — вода (40:12.5:29); Б — 2%-ная уксусная кислота, при двумерном хроматографировании на пластинах Silufol UV254 с использованием специфических проявителей [27–29], показал, что доминирующим структурным типом алкалоидных метаболитов являются стероидные алкалоиды в ряду растительных дубильных веществ, преобладают танины гидролизуемого типа на основе гексаоксидифеновой кислоты. Для антрахинонов, кумаринов и окисленных форм флавоноидов ревеня татарского характерно преобладание гликозидированных форм, в то время как для тритерпеноидов изучаемого вида гликозидирование молекул оказалось нехарактерным. Восстановленные формы флавоноидов *Rheum tataricum* L. представлены двумя основными структурными типами молекул — полифлаванами и галлоильными эфирами (+)-катехина и (-)-эпикатехина.

Сводные данные по фитохимическому (качественному и количественному) определению основных групп БАВ стеблей и листьев *Rheum tataricum* L. в зависимости от фаз вегетации растения (бутонизация, цветение, плодоношение, покой) приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3

**Фитохимический анализ основных групп БАВ стеблей ревеня татарского (%),  
в зависимости от фазы вегетации, среднее из 3-х определений**

Класс БАВ	Содержание основных групп БАВ, %			
	Фаза бутонизации	Фаза цветения	Фаза плодоношения	Фаза покоя
Алкалоиды	0.18	0.16	0.15	0.13
Аминокислоты	4.26	3.93	3.68	3.42
Антрахиноны	1.72	1.83	1.94	2.11
Дубильные вещества	20.82	21.14	21.30	21.75
Катехины	0.29	0.28	0.28	0.26
Кумарины	1.14	0.96	0.91	0.83
Органические кислоты	0.38	0.41	0.42	0.44
Полисахариды	2.03	1.88	1.81	1.69
Тритерпеноиды	3.82	3.91	3.97	4.08
Углеводы	4.16	4.39	4.52	4.73
Фенолокислоты	1.31	1.26	1.23	1.14
Флавоноиды	2.49	2.32	2.27	2.20

Таблица 4

**Фитохимический анализ основных групп БАВ листьев ревеня татарского (%),  
в зависимости от фазы вегетации, среднее из 3-х определений**

Класс БАВ	Содержание основных групп БАВ, %			
	Фаза бутонизации	Фаза цветения	Фаза плодоношения	Фаза покоя
Алкалоиды	0.24	0.22	0.21	0.19
Аминокислоты	3.82	3.74	3.55	3.38
Антрахиноны	1.39	1.45	1.58	1.74
Дубильные вещества	17.11	17.32	17.68	18.02
Катехины	0.43	0.41	0.39	0.34
Кумарины	0.98	0.93	0.87	0.75
Органические кислоты	0.42	0.45	0.46	0.49
Полисахариды	1.70	1.63	1.55	1.42
Тритерпеноиды	3.23	3.35	3.46	3.62
Углеводы	3.25	3.42	3.57	3.69
Фенолокислоты	1.08	1.03	0.99	0.94
Флавоноиды	2.01	1.88	1.76	1.63

Из таблиц 3 и 4 видно, что стебли и листья ревеня татарского содержат одни и те же доминирующие классы БАВ, однако общее их содержание в стеблях выше в сравнении с листьями: аминокислот — до +0.44%, антрахинонов — до +0.37%, дубильных веществ — до +3.82%, кумаринов — до +0.16%, полисахаридов — до +0.33%, тритерпеноидов — до +0.59%, углеводов — до +1.04%, фенолокислот — до +0.24% и флавоноидов — до +0.57%. Исключение составляют алкалоиды ревеня, содержание которых выше в листьях — до +0.06%, катехины — до +0.14% и органические кислоты — до +0.05%.



Кроме того, явно прослеживается общая тенденция повышения количественного содержания антрахинонов, дубильных веществ, органических кислот, тритерпеноидов и углеводов в процессе развития растения (фаза бутонизации → фаза покоя). Обратную тенденцию — снижения количественного содержания БАВ от фазы цветения до фазы покоя — можно отметить для алкалоидов, аминокислот, катехинов, кумаринов, полисахаридов, фенолокислот и флавоноидов ревеня татарского.

Таким образом, впервые для ревеня татарского, произрастающего на территории Балхашского района Алматинской области, определены показатели доброкачественности, изучен микроэлементный состав растения и проведен сравнительный фитохимический анализ содержания основных групп БАВ стеблей и листьев, в зависимости от стадии развития изучаемого вида. Анализ полученных фитохимических данных доказывает перспективность промышленной заготовки ревеня татарского в качестве сырья для получения растительных дубителей. Выявлены перспективные сроки заготовки *Rheum tataricum* L. для селективного извлечения потенциально биологически активных веществ для получения фитопрепаратов на основе антрахинонов, дубильных веществ и тритерпеноидов ревеня татарского. Наиболее перспективной является его заготовка в фазу покоя, с использованием в качестве сырья стеблей растения. Из той же части ревеня татарского в фазу бутонизации с максимальным выходом можно получить фитопрепараты кумариновой, полисахаридной и флавоноидной природы. Доказано также, что листья *Rheum tataricum* L. могут служить перспективным источником алкалоидных и катехиновых фитопрепаратов). Начаты ботанические исследования по современной оценке сырьевой базы ревеня татарского в Южном Прибалхашье (в долине р. Или). Дальнейшее ботанико-фитохимическое изучение ревеня татарского из Южного Прибалхашья продолжается.

*Настоящая работа выполнялась по проекту: 0939/ГФ4 «Ресурсная характеристика некоторых хозяйственно-ценных растений (солодка, гармала, ремень) Прибалхашья» (2015–2017 гг.).*

#### Список литературы

- 1 Иващенко А.А. Анализ флоры проектируемого Или-Балхашского природного резервата / А.А. Иващенко, Б.М. Султанова // Актуальные проблемы геоботаники: материалы Междунар. науч. конф. — Алматы, 2011. — С. 183–187.
- 2 Нестерова С.Г. Флора пустынь Или-Балхашского региона / С.Г. Нестерова, З.А. Инелова. — Алматы: Казак университеті, 2012. — 190 с.
- 3 Грудзинская Л.М. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана / Л.М. Грудзинская, Н.Г. Гемеджиева, Н.В. Нелина, Ж.Ж. Каржаубекова. — Алматы, 2014. — С. 111–115.
- 4 Гемеджиева Н.Г. Обзор современного состояния изученности казахстанских видов р. *Rheum* L. (*Polygonaceae* Juss.) / Н.Г. Гемеджиева, Г.М. Саякова, Г.Т. Жумашова // Фармация Казахстана. — 2015. — № 12 (175). — С. 22–28.
- 5 Красная книга Казахстана. — 2-е изд. — Т. 2. Растения (колл. авторов). — Астана: АртPrintXXI, 2014. — 452 с.
- 6 Грудзинская Л.М. Растения пустынных территорий Прибалхашья в коллекциях Главного ботанического сада / Л.М. Грудзинская // Успехи современного естествознания. — 2015. — № 5. — С. 160–166.
- 7 Чумбалов Т.К. Углеводы *Rheum tataricum* I. / Т.К. Чумбалов, Г.М. Нургалиева // Химия природных соединений. — 1966. — № 1. — С. 284, 285.
- 8 Чумбалов Т.К. Флавоноиды *Rheum tataricum* V. / Т.К. Чумбалов, Г.М. Нургалиева // Химия природных соединений. — 1967. — № 5. — С. 345, 346.
- 9 Чумбалов Т.К. Антоцианы семян *Rheum tataricum* II / Чумбалов Т.К., Нургалиева Г.М. // Химия природных соединений. — 1967. — № 1. — С. 59–60.
- 10 Чумбалов Т.К. Антрахиноновые красители семян и листьев *Rheum tataricum* III / Т.К. Чумбалов, Г.М. Нургалиева // Химия природных соединений. — 1967. — № 2. — С. 144.
- 11 Чумбалов Т.К. Катехины *Rheum tataricum* / Т.К. Чумбалов, Г.М. Нургалиева // Химия природных соединений. — 1967. — № 4. — С. 282.
- 12 Кашкарова Н.Ф. Ревень татарский в Приаралье / Н.Ф. Кашкарова // Материалы к флоре и растительности Казахстана. — Алма-Ата, 1963. — С. 119–162.
- 13 Кашкарова Н.Ф. Сырьевые запасы ревеня татарского в Прибалхашье / Н.Ф. Кашкарова // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. — Алма-Ата, 1965. — Т. 21. — С. 40–73.
- 14 Джубанов А.А. К охране и использованию ревеня татарского в Западном Казахстане / А.А. Джубанов // Рациональное использование растительных ресурсов Казахстана. — Алма-Ата, 1986. — С. 88–90.
- 15 Кукунов М.К. Ботаническое ресурсосведение Казахстана. — Алматы: Ғылым, 1999. — 160 с.
- 16 Егеубаева Р.А. Список дикорастущих лекарственных растений по областям Казахстана / Р.А. Егеубаева, Н.Г. Гемеджиева, Д.К. Айдарбаева, Э.В. Кузьмин // Руководство по работе с лекарственными растениями. — Алматы, 1999. — С. 150–158.
- 17 Государственный Реестр лекарственных средств Республики Казахстан. — 2013. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.adilet.zan.kz](http://www.adilet.zan.kz) ИПС Эділет/docs/U950002655

- 18 Кузденбаева Р.С. Способ получения полифитового масляного экстракта Шукур-май / Р.С. Кузденбаева, С.К. Саханова, М.С. Имамбаев, С.Е. Имамбаев, Д.С. Имамбаев, К.Д. Калиева // Предпатент РК №13387. Оpubл. 15.09.2003 г. МПК: А61К 35/78, С11В 1/10.
- 19 Саханова С.К. Способ получения масляного экстракта корня ревеня татарского / С.К. Саханова, Р.С. Кузденбаева, Д.С. Имамбаев, А. Оспанулы // Предпатент РК №13308. Оpubл.: 15.08.2003 г. МПК: А61К 35/78.
- 20 Флора Казахстана. — Алма-Ата, 1960. — Т. 3. — С. 103–110.
- 21 Быков Б.А. Геоботаника / Б.А. Быков. — Алма-Ата, 1957. — С. 22–23.
- 22 Методика определения запасов лекарственных растений. — М., 1986. — 50 с.
- 23 Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А.А. Корчагин // Полевая геоботаника. — М.-Л., 1964. — Т. 3. — С. 39–60.
- 24 Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах / В.М. Понятовская // Полевая геоботаника. — М.-Л., 1964. — Т. 3. — С. 209–237.
- 25 Государственная фармакопея Республики Казахстан. — Т. 1. — Алматы: Жибек жолы, 2008. — С. 592–609.
- 26 Пупышев А.А. Атомно-абсорбционный спектральный анализ / А.А. Пупышев. — М.: Техносфера, 2009. — 784 с.
- 27 Муzychкина Р.А. Биологически активные вещества растений. Выделение, разделение, анализ / Р.А. Муzychкина, Д.Ю. Корулькин. — Алматы: Атамұра, 2006. — 438 с.
- 28 Мамонов Л.К. Введение в фитохимические исследования и выявление биологической активности веществ растений / Л.К. Мамонов, Р.А. Муzychкина. — Алматы: Школа XXI века, 2008. — 216 с.
- 29 Муzychкина Р.А. Методология исследования растительных метаболитов / Р.А. Муzychкина, Д.Ю. Корулькин. — Алматы: MV-Print, 2012. — 324 с.
- 30 Гемеджиева Н.Г. Распространение и запасы *Rheum tataricum* L. в долине р. Или / Н.Г. Гемеджиева, К.Л. Мусаев, Ж.Ж. Каржаубекова, Ж.Т. Лесова, М.С. Рамазанова, В.А. Кириенко // Известия НАН РК. Сер. Биол. и мед. — 2016. — № 2 (314). — С. 72–79.
- 31 Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Magnoliaceae - Limoniaceae*. — Л.: Наука, 1984. — С. 275.

Н.Г. Гемеджиева, Н.В. Курбатова, Р.А. Муzychкина, Д.Ю. Корулькин

## Оңтүстік Балқаш маңының *Rheum tataricum* L. жүргізілген ботаникалық және фитохимиялық зерттеулер

Мақалада *Rheum tataricum* L. қазақстандық түрінің жер үсті бөлігіне кешенді ботаникалық-фитохимиялық зерттеулер нәтижелері келтірілген. Алғаш рет Алматы облысы Балқаш ауданының аумағында таралған татар рауғашының сабақтары мен жапырақтарына фитохимиялық талдау өткізілді, өсімдік шикізатының сапалық көрсеткіші анықталды, макро- және микроэлементтер құрамы белгіленді. Флавоноидті гликозидтер, катехиндердің эфирлері, гидролиздеуші илік заттар, полисахаридтер, амин қышқылдары, стероидты алкалоидтар зерттеліп отырған түрдің ББЗ басым компоненттері болып табылатыны эксперименттік түрде дәлелденді. Өсімдіктердің өсіп-өну фазасына байланысты татар рауғашының негізгі топтарының бастапқы және екінші метаболиттерінің сандық мөлшерінің айырмасы анықталды. Оңтүстік Балқаш маңындағы (Іле өзені аңғарындағы) татар рауғашының шикізат қорына қазіргі заманғы баға беруге бастапқы деректер келтірілді.

*Кілт сөздер:* *Rheum tataricum* L., Оңтүстік Балқаш маңы, ботаникалық зерттеу, фитохимиялық талдау өсімдіктің өсіп-өну фазасы.

N.G. Gemedzhieva, N.V. Kurbatova, R.A. Muzychkina, D.Yu. Korulkin

## Botanical and phytochemical studies on *Rheum tataricum* L. from Southern Balkhash

This article presents the results of comprehensive botanical and phytochemical studies of aboveground part of Kazakh species *Rheum tataricum* L. The research on phytochemical analysis of the stems and leaves of *Rheum tataricum* L. that grows on the territory of Balkhash district in Almaty region was carried out; indicators of the quality of plant raw materials were identified; content of macro- and microelements was established. The experimental results revealed that the dominant components of biologically active substances of studied species are flavonoid glycosides, catechin esters, hydrolysable tannins, polysaccharides, amino acids, and steroid alkaloids. The research revealed a quantitative difference of biologically active substances of primary and secondary metabolites in *Rheum tataricum* L. depending on the phase of its vegetation. The primary data of assessment of raw material base of *Rheum tataricum* L. in Southern Balkhash region (in the Ile river valley) are provided.

*Key words:* *Rheum tataricum* L., Southern Balkhash region, botanical studies, phytochemical analysis, vegetative phase of a plant.

## References

- 1 Ivashchenko, A.A., & Sultanova, B.M. (2011). Analiz flory proyektiruyemoho Ili-Balkhashskoho prirodnoho rezervata [Analysis of Flora of the Designed Ile-Balkhash Natural Wildlife Reserve]. Proceedings from Topical problems of geobotany: *mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia — International Scientific Conference* (pp. 183–187). Almaty [in Russian].
- 2 Nesterova, S.G., & Inelova, Z.A. (2012). *Flora pustyn Ili-Balkhashskoho rehiona* [Flora of Deserts of the Ile-Balkhash Region]. Almaty: Kazakh Universitet [in Russian].
- 3 Grudzinskaya, L.M., Gemedzhiyeva, N.G., Nelina, N.V., & Karzhaubekova, Zh.Zh. (2014). *Annotirovannyi spisok lekarstvennykh rasteniy Kazakhstana* [Annotated List of Herbs of Kazakhstan]. Almaty [in Russian].
- 4 Gemedzhiyeva, N.G., Sayakova, G.M., & Zhumashova, G.T. (2015). Obzor sovremennoho sostoiianiia izuchennosti kazakhstanskikh vidov r. Rheum L. (Polygonaceae Juss.) [Review of the current state of study of Kazakhstani species of the river. Rheum L. (Polygonaceae Juss.)]. *Farmatsiia Kazakhstana — Pharmacy of Kazakhstan*, 12. (pp. 22–28) [in Russian].
- 5 *Krasnaya kniga Kazakhstana [Red List of Kazakhstan]*, 2<sup>nd</sup> ed. Astana: ArtPrintXXI, 2014, 2, 452 p. [in Russian].
- 6 Grudzinskaya, L.M. (2015). Rasteniia pustynnykh territorii Pribalkhashia v kolleksiakh Glavnogo botanicheskogo sada [Plants of the desert territories of the Balkhash region in the collections of the Main Botanical Garden]. *Uspekhi sovremennoho estestvoznaniia — The successes of modern natural science*, 5. (pp. 160–166) [in Russian].
- 7 Chumbalov, T.K., & Nurgaliyeva G.M. (1966). Uhevody *Rheum tataricum* I. [Carbohydrates *Rheum tataricum* I.]. *Chemistry of natural compounds — Khimiia prirodnykh soedinenii*, 1 [in Russian].
- 8 Chumbalov, T.K., & Nurgaliyeva, G.M. (1967). Flavonoidy *Rheum tataricum* V. [Flavonoids *Rheum tataricum* V.]. *Chemistry of natural compounds — Khimiia prirodnykh soedinenii*, 5 [in Russian].
- 9 Chumbalov, T.K., & Nurgaliyeva G.M. (1967). Antotsiany semian *Rheum tataricum* II [Anthocyanins of *Rheum tataricum* II seeds]. *Chemistry of natural compounds — Khimiia prirodnykh soedinenii*, 1 [in Russian].
- 10 Chumbalov, T.K., & Nurgaliyeva, G.M. (1967). Antrakhinonovye krasiteli semian i listev *Rheum tataricum* III [Anthraquinone dyes of seeds and leaves of *Rheum tataricum* III]. *Chemistry of natural compounds — Khimiia prirodnykh soedinenii*, 2 [in Russian].
- 11 Chumbalov, T.K., & Nurgaliyeva, G.M. (1967). Katekhiny *Rheum tataricum* [Catechins *Rheum tataricum*]. *Chemistry of natural compounds — Khimiia prirodnykh soedinenii* 4 [in Russian].
- 12 Kashkarova, N.F. (1963). Reven tatarskiy v Priaralye [*Rheum Tataricum* L. from Aral Region]: *materialy k flore i rastitelnosti Kazakhstana — Materials to Flora and Vegetation of Kazakhstan, Alma-Ata*. (pp. 119–162) [in Russian].
- 13 Kashkarova, N.F. (1965). *Syryevyye zapasy revenya tatarskoho v Pribalkhashye [Resources of Reum Tataricum L. in Balkhash Region]*, Abstr. Bot. Inst. AS KazSSR, Alma-Ata, 21 [in Russian].
- 14 Dzhubanov, A.A. (1986). *K okhrane i ispolzovaniyu revenya tatarskoho v Zapadnom Kazakhstane [Protection and Use of Rheum Tataricum L. in the Western Kazakhstan]*, Alma-Ata [in Russian].
- 15 Kukenov, M.K. (1999). *Botanicheskoye resursovedeniye Kazakhstana [Geobotany of Kazakhstan]*. Almaty: Hylım [in Russian].
- 16 Egeubayeva, R.A., Gemedzhiyeva, N.G., Aydarbayeva, D.K., & Kuzmin, E.V. (1999). *Spisok dikorastushchikh lekarstvennykh rasteniy po oblastyam Kazakhstana [List of Wild-Growing Herbs on the Kazakhstan Regions]*, Almaty [in Russian].
- 17 *Hosudarstvennyy Reyestr lekarstvennykh sredstv Respubliki Kazakhstan [State Register of Medicines of the Republic of Kazakhstan]*, 2013. Retrieved from [www.adilet.zan.kz/IPS/Adilet/docs/U950002655](http://www.adilet.zan.kz/IPS/Adilet/docs/U950002655) [in Russian].
- 18 Kuzdenbayeva, R.S., Sakhanova, S.K., Imambayev, M.S., Imambayev, S.E., Imambayev, D.S., & Kaliyeva, K.D. Sposob polucheniia polifitovoho maslianoho ekstrakta Shukur-mai [The method of obtaining the polyphyte oil extract Shukur-May]. *Predpatent RK №13387. Opubl. 15.09.2003 g. MPK: A61K 35/78, C11B 1/10. — Patent of Kazakhstan, N.13387, 2003. IPC: A61K 35/78, C11B 1/10* [in Russian].
- 19 Sakhanova, S.K., Kuzdenbayeva, R.S., Imambayev, D.S., & Ospanuly, A. The method of obtaining an oil extract of the root of rhubarb Tatar [Sposob polucheniia maslianogo ekstrakta kornia revenia tatarskogo]. *Predpatent RK №13308. Opublikovannyi: 15.08.2003 g. MPK: A61K 35/78 — Patent of Kazakhstan, N.13308, 2003. IPC: A61K 35/78* [in Russian].
- 20 *Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan]*. Alma-Ata, 1960, 3 [in Russian].
- 21 Bykov, B.A. (1957). *Heobotanika [Geobotany]*, Alma-Ata [in Russian].
- 22 *Metodika opredeleniya zapasov lekarstvennykh rasteniy [Technique of Definition of Herbs Resources]*. Moscow, 1986 [in Russian].
- 23 Korchagin, A.A. (1964). Species (floristic) composition of plant communities and methods of its study [Vidovoi (floristicheskii) sostav rastitelnykh soobshchestv i metody ego izucheniia]. *Polevaia geobotanika — Field geobotanic*. Moscow-Leningrad, 3 [in Russian].
- 24 Ponyatovskaya, V.M. (1964) Uchet obilii i osobennosti razmeshcheniia vidov v estestvennykh rastitelnykh soobshchestvakh [Consideration of abundance and peculiarities of species distribution in natural plant communities]. *Polevaia heobotanika — Field geobotanic*. Moscow-Leningrad, 3 [in Russian].
- 25 *Hosudarstvennaya farmakopeya Respubliki Kazakhstan [Kazakhstan State Pharmacopeia]*, Almaty: Zhibek zholy, 2008, 1.
- 26 Pupyshev, A.A. (2009). *Atomno-absorbtsionnyy spektralnyy analiz [Atomic Absorption Spectrometry]*. Moscow: Technosphere [in Russian].
- 27 Muzychkina, R.A., & Korulkin, D.Yu. (2006). *Biologicheski aktivnyye veshchestva rasteniy. Vydeleniye. razdeleniye. analiz [Bio-Active Plant Substances. Extraction, Separation, and Analysis]*. Almaty: Atamura [in Russian].
- 28 Mamonov L.K., & Muzychkina R.A. (2008). *Vvedeniye v fitokhimicheskiye issledovaniya i vyyavleniye biologicheskoy aktivnosti veshchestv rasteniy [Introduction to Phytochemical Researches and Detection of Biological Activity of Plant Substances]*, Almaty: Shkola XXI veka [in Russian].
- 29 Muzychkina, R.A., & Korulkin, D.Yu. (2012). *Metodolohiya issledovaniya rastitelnykh metabolitov [Methodology of Research of Natural Metabolites]*, Almaty: MV-Print [in Russian].

30 Gemedzhiyeva, N.G., Musayev, K.L., Karzhaubekova, Zh.Zh., Lesova, Zh.T., Ramazanova, M.S., & Kiriyyenko, V.A. (2016). Rasprostranenie i zapasy *Rheum tataricum* L. v doline r. Ile Rasprostranenie i zapasy *Rheum tataricum* L. v doline r. Ile [Distribution and stocks of *Rheum tataricum* L. in the valley of the river. Ile]. *Izvestiia NAN RK. Seriya Biologiya i meditsina — Proceedings of NAS RK. Series Biology and Medicine*, 2 [in Russian].

31 *Rastitelnyye resursy SSSR: Tsvetkovyye rasteniya. ikh khimicheskiy sostav. ispolzovaniye. Semeystva Magnoliaceae-Limoniaceae* [USSR Herbal Resources: Flowering Plants, Their Chemical Composition, and Use. Magnoliaceae-Limoniaceae Families]. Leningrad: Nauka, 1984 [in Russian].

I.V. Grigoryeva, V.S. Abukenova

*Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan  
(E-mail: irina.grigoreva2711@gmail.com )*

## **To the question about trade of bobac in soviet and post-soviet periods**

In the article information on main objectives of production of groundhog, kinds that was obtained equally with a steppe marmot, and in places replaced production of a bobac with other species of groundhogs. According to the available data it is considered its number in various habitats, also distribution of a steppe groundhog in territories of the former Soviet Union is considered taking into account anthropogenic action on the places of the inhabiting of the steppe marmot for example: such as a pasture of cattle or virgin land development. We are affect the theme of active trade of marmot, that is a major factor, leading it to the decline, because of what hunting for a steppe groundhog was forbidden several times during existence of the Soviet Union, and in some territories of population of a bobac disappear completely, despite the introduced restrictions on trade. We draw conclusions about influence of trade on population of a baybak during the Soviet and Post-Soviet periods in territories of his habitation, and the impact of the development of virgin lands and pasture of large and small cattle.

*Keywords:* bobac, steppe marmot, trade, groundhog, bobac in the Soviet, bobac in the post — Soviet periods, USSR, trade in the Kazakhstan, territory of trade, marmots hunting.

Relevance of the work is that, presently because of illiterate trade activity person and rough intervention on territory of dwelling of kinds, there is a disappearance of various populations of animals. The purpose of article is there is a report of information about the rational use of resources of steppe marmot, competent trade case for the purpose of preservation of a look as one of the main components of steppe ecosystems of Kazakhstan.

Bobac or steppe marmot (*Marmota bobak* Muller, 1776) — this large representative rodent of the squirrel family. Steppe marmot is most large gnawer submitted family, length of an adult individual makes 60 centimeters, and the weight before sleep can reach 10 kilograms. Bobac has dense body, short, but strong legs with high claws, big flattened head, short neck and ears, tail is 12–15 centimeters in length, tip of tail dark brown color. Wool has a predominantly sandy yellow color, upper color of head dark, muzzle has sandy ginger shade. Hair tips are dark, because of it seems black rippling on the back. Moulting passes in summer period [1].

Steppe marmot is burrow rodent, they live in colonies. It dwells in steppe zones, prefers open space, for the purpose of supervision over the territory and warning of family of approaching of predators. At danger, at the expense of wool increases a tail in sizes, noise shrill shout and go to into burrow. On the thrown out earth it stand it stands directly and almost motionlessly, controls the situation. It is a day species of rodents. Bobac always is near the asylum and doesn't depart from it further 100–150 meters. Burrows are the system of difficult entrances and exits. In burrows there is a nest on the depth of 2 meters. Bobac before sleep cover the bottom of the burrow with dry grass, in a burrow from 5 to 20 groundhogs are situated on a winter. Burrows of the marmot are divided on summer and winter. In summer family feeds and is collected weight before the hibernation, for the hibernation is used the wintering burrow, which on the whole comprises about 10 meters. During the construction of burrow the steppe marmot ejects to the surface of approximately 10 cubometers of the deep layers of ground. The earth which is taken out on a surface forms an observation deck or marmot's burrow, which height can reach 50–100 cm, and length of 10 m. Usually, marmot's burrow on a background the steppe are sharply allocated in lighter color [2, 3]. The soil is rich with nitrogen, chlorides of potassium and magnesium here. A vegetable cover is different from steppes, most frequently on marmot's burrow grows flora of the predominantly arid and salt localities. The microfauna of marmot's burrow differs from other territory of the steppe. Waste products: excrement, urine, wool, epidermis and so on, promote formation of a microrelief of the steppe [3, 4].

The family of a bobac consists of the only pair of adult individuals, which can reproduce on their territory — they are residents; leverets — young bobac which was born less than a year old, they are dependent on the parents; lodgers — are the adult groundhogs who didn't enter puberty, they live in a general burrow to the offensive of puberty, they live in a general burrow to the offensive of puberty, then leave on searches of the couple and the family section, then they become groundhogs — migrants. The species, who didn't man-

age to find the place after an exit from a parental nest, often come back. Accepts daughters — females of steam of groundhogs — residents practically at once, and males — sons some time live next to a general burrow, feed on one family location, gradually coming nearer to the main burrow. The father of family after the long sniffing around allows to the grownup young animal to go back into a burrow and overwinter in the general nest. There are cases that the family accepts others steppe marmots [5].

The area of a bobac represents insignificant part of once extensive area, covering steppe zone Europe and West Siberia from South Germany and Podoliya in the West to Irtysh coast in the east. To the middle of 20 centuries steppe marmot disappeared from the larger part of the represented territories as a result of the anthropogenic action on the population [6].

On territory of the USSR this kind was saved longer, than in other European countries. However, in European part of the USSR, the population of steppe marmot was similarly undermined. The downsizing process could reach a critical point, if didn't impose a ban on trade. This help to a bobac leads to that the small animal appears in the territories which are earlier not belonging to a place of its distribution.

Today the bobac can be met in the territory of the southern part of Chelyabinsk region, in the Kustanay area, in North — Kazakhstan area in the Zhambylsky district, the border reaches to almost Irtysh in the east. Meets also in 200 km from Pavlodar, the southern border passes the left bank river Nura (V.I. Kapitonov) abundant in Akmolinsky area, it is observed in the Karaganda region and it is noticed near area of the Urals [7].

It is widespread unevenly meets on roadsides of roads, on the edges of the fields, singular on crops, because of vigorous activity of the person it was compelled to leave from places of plowing to hills and flood gullies, not uncommon on territories of moderate pasture.

Steppe marmot a trade small animal of the flat territory of the former USSR. Trade of a groundhog this traditional ancient occupation of the population in habitats of this kind. Ways of its getting changed and improved in time.

1. Method with the use of «lure» — hunters use a fluffy tail of a dog, they rapidly revolve it, what compels the curious of animal to accept a pose upright. at this moment the hunter stands up and quickly shoots to an animal at the head, on purpose not to damage a skin.

2. Method of smoking out or outpouring by water of animals from burrows, two entrances remain open: one for a smoke or infusing of water, the second as the only exit for an animal, where it is waited by the hunter, other exits are blocked.

3. A method is application of burrow dogs, which expel a small animal on a surface where he is waited by the hunter.

4. Method of shooting the animal, by the entrance to the burrow by car, motorcycle or horse.

5. Method of establishment of loops or traps near an entrance.

In the 70's the catching by traps was by the most widespread method of booty of bobac. Since the beginning of the 90th years the preference was given to hunting from a carbine or a small-bore rifle, because was considered as more sparing method in a difference from a trap where the marmots who aren't representing any interest for hunters, today there are no ideal ways of production of a groundhog, which will take into account not only their economic efficiency, but also the sparing impact on trade population [8, 9].

Steady and rapid reduction of number and area of marmots in the USSR, analysed in different decades. The main factor influencing this process, is a lack of organization of the use of resources of representatives of this kind, which were exposed to broad development of their illegal trade and use of its production. The second factor it becomes the ploughing of the earth, and other actions having an effect on a change in the landscape [10].

The hunt for groundhogs practiced long since in all plain and mountainous areas of the USSR. Marmots possess useful properties for a man. In traditional medicine fat, brown fat, bile are considered curative, meat as the easily assimilable, and the skin is warm and easily imitated under other types of fur animals. Studies of physicians he speaks about the fact that, the fat of marmot actually possesses a number of the useful properties. Fat of a groundhog is well emulsified, also we will combine with cosmetic raw materials. It has no irritating factor and allergic influence, it is noted bactericidal properties, well promotes healing of wounds and burns.

In different times, in different regions used all products, a difference was only in preferences. Today in Mongolia actively practices the Tibetan medicine and a popular national traditional dishes are from groundhog. The Mongolian shepherds during the season on average consume about 110 marmots (Kolesnikov Brandler, Badmaev, 2009) [11].

According to «Malavskim» (2000) and Addis-Abebskim (2004) principles of the retention of the biological variety of the planet reasonable use of resources local population admits an important factor of steady existence of the types relating to objects of hunting today. Therefore this studying is an actual task not only for management of populations, but also for rational use of resources.

Trade fur-bearing animal, was active in the period of imperial Russia, but trade of a bobac gains intensive development at the end of the 19th century. Skins, fat, liver, bile were always in demand at fairs. Because of active trade there was considerable reduction of population of marmot. With the offensive of the First World War the active booty of marmot was slowed, that gave the chance of restoration of populations in Kazakhstan, but on the European part of the USSR the groundhog couldn't be restored [11, 12].

After the First World War in greater part of countries there is an increase of demand on fur wares from the hides of marmot, in this connection the price of furs increases. For example, for the skin of the Kazakhstan bobac gave to 3 dollars.

In 1920 the got groundhog was estimated at 3 million., that was the overpriced data, according to the provided Table M.I. Koganov (Table 1), and in 1925 in a total cost of furs of a skin of groundhogs took the 12th place. Because of great demand and rapid growth of the prices again reviving population of groundhogs was undermined and its growth sharply went down. So in 1920–1930 in Kazakhstan prohibition is entered on this type of trade, in 1932 prohibition spreads to European part of the USSR. This prohibition entailed by the sharp slump of acting products, so if in 1929 about 600 thousand skins of a groundhog were prepared, that in 1932 preparation made 141 thousand, and such jumps were observed several times [13].

In time the Second World War the booty of marmot begins to go down, so in a 40–50 years production made no more than 200 thousand groundhog. In 1963 trade reaches almost 300 thousand, this connected with increase in prices for fat groundhog, owing to what production of a marmots increase in Kazakhstan.

Since 1965 across all areas USSR demand for skins of groundhogs falls, because of low-quality trade and drop in prices on furs.

Table 1

**Preparations of skins of groundhogs in Asian part of the USSR, thousand (by M.I. Koganov, 1931)**

Areas	Year				
	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28	1928/29
Ural area	2,7	2,8	1,9	0,3	0,1
Western and Eastern Siberia	201,5	52,8	49,1	88,4	98,4
Buryat - Mongolian ASSR	-	-	5,4	0,9	10,5
The Kazakh ASSR	273,3	272,3	225,2	189,3	131,7
The Kirghiz ASSR	109,6	145,0	2105,7	209,8	195,3
Uzbek ASSR (with Tajik ASSR)	32,1	25,9	17,3	21,4	10,5
In general	619,2	498,8	514,6	509,8	446,5

Since 1920 Kazakh the Soviet Socialist Republic is one of the chief suppliers of curative fat and skins of marmot. Preparation of hides made from 40 to 682 thousand a year. One hunter got to 500 groundhogs during the season [14].

Trade is mainly conducted by predatory methods and mainly by an early spring, that doesn't give the chance to new generation grow up, and to adult individuals to gather fat. Stocks of a groundhog are sharply reduced and almost completely disappear in the Western Kazakhstan [14].

At the end of 19 and the beginning of 20 centuries Northern Kazakhstan was a place of intensive trade of a steppe marmot. Sale was carried out at fairs in Akmolinsky and Turgaysky provinces (Table 2).

Table 2

## Data with Akmolinsky and Turgaysky province

Area	Year						
	1890	1891	1893	1894	1895	1897	1911
Akmolinsky province	Thousand of skins						
	150	150	185	120	50	111	65
Turgaysky province	Year						
	1906	1909	1910	1911	1912	1913	1914/15
	Thousand of skins						
	200	200	92,4	220,9	37,2	1,3	on 0,5

From the beginning of World War I the number of a steppe groundhog in Kazakhstan starts being restored. The price for skins increased in the twenties, which contributes to the resumption of trade, but because of strong trade, to 30th to the years the quantity of population falls quickly, that leads to delay of preparations. So in 1925 277,3 thousand was prepared skins, that in 1931 a purveyance made 92,3 thousand skins [15, 16].

The main part of skins arrived from Akmolinsky and Dzhetyysuysky provinces, the number of a bobac and in the Kostanay region was quickly reduced, in which the number of purveyances in 1925 made 34,4 thousand, in 1926 their number made 2510 pieces. In Semipalatinsk area it was observed the same sharp reduction of population, with further reduction of trade.

In this regard, in 1930 on the territory of Kazakhstan introduced a ban on cropping bobac, in certain regions trade stopped much earlier, for illegal buying up of skins the penalty was imposed.

So, with closing of trade on a steppe groundhog, production of gray and red groundhogs actively starts developing, and also Menzibir's groundhog [17, 18].

The restored population of a bobac again starts decreasing because of plowing of virgin lands, since 1954. During this period is observed the great demand on fat groundhog that leads to the restoration of the uncontrolled hunting for them. On many areas the groundhog dies out or to become rare, active the fishery continued until 1964. The size and distribution of skins of a groundhog in Kazakhstan from 1966 to 1976 is presented to R.P. Zimina (Table 3).

Table 3

## Preparations of skins of a groundhog in Kazakhstan from 1966 to 1976

Areas	1906 y.	1967 y.	1968 y.	1969 y.	1970 y.	1971 y.
1	2	3	4	5	6	7
Aktyubinsk	0,2	0,6	0,3	0,3	1,0	0,1
Alma-Ata	18,0	14,3	14,8	10,4	9,10	6,3
East Kazakhstan	11,3	10,8	-	6,8	7,7	12,4
Dzhambul	-	-	-	0,4	8,5	0,3
Karaganda	15,1	23,9	17,7	19,5	17,2	27,1
Kokchetav	3,0	3,8	4,0	0,6	0,1	0,1
Kustanai	26,1	25,8	28,2	21,1	16,1	10,5
Pavlodar	2,9	1,6	-	1,3	0,9	1,0
North Kazakhstan*	36,7	1,3	1,3	-	-	-
Semipalatinsk	4,6	4,8	3,9	1,6	2,1	1,3
Turgay	Not extracted					23,4
Tselinograd	23,8	39,4	-	41,2	38,9	28,2
Chimkent	1,5	0,6	0,7	0,5	0,4	0,4
<b>Areas</b>	<b>1972</b>	<b>1973</b>	<b>1974</b>	<b>1975</b>	<b>1976</b>	<b>The marmot species</b>
Aktyubinsk	-	-	0,6	-	0,1	Bobac
Alma - Ata	4,7	7,5	8,1	6,7	7,1	Gray
East Kazakhstan	9,8	13,8	11,3	11,0	9,5	*
Dzhambul	0,2	-	0,1	-	0,1	Red
Karaganda	24,8	23,5	26,3	26,0	14,0	Gray
Kokchetav	0,6	2,6	4,6	4,8	3,6	Bobac



1	2	3	4	5	6	7
Kustanai	13,4	11,2	11,8	8,5	8,3	*
Pavlodar	1,3	2,0	2,0	2,0	3,0	*
North Kazakhstan*	-	-	-	-	-	*
Semipalatinsk	2,0	1,4	1,8	1,2	0,9	Gray
Turgay	-	6,0	3,8	4,8	-	Bobac
Tselinograd	24,8	20,2	18,6	14,7	11,3	*
Chimkent	0,1	0,1	0,1	-	0,1	Red

• In North-Kazakhstan region of the marmot no. These years hunters from this area traded it in the Central Kazakhstan, and handed at the place of residence.

Also preparation of skins of a groundhog in Kazakhstan of that time is characterized by Bibikov's work which it represents by years (Table 4).

Table 4

**Preparations of skins of groundhogs in Kazakhstan according to Bibikov D. from 30 to 80**

Year	The number	Year	The number	Year	The number
1934	19,9	1952	26,7	1970	102,0
1935	31,1	1953	43,6	1971	111,1
1936	17,0	1954	41,0	1972	81,7
1937	15,6	1955	39,9	1973	87,7
1938	15,2	1956	42,0	1974	89,0
1939	13,4	1957	55,7	1975	79,7
1940	12,3	1958	60,8	1976	58,0
1941	8,0	1959	66,5	1977	69,92
1942	18,0	1960	90,8	1977	99,8
1943	16,7	1961	116,6	1977	71,7
1944	31,2	1962	118,6	1978	70,6
1945	36,4	1963	149,0	1979	68,1
1946	59,6	1964	166,7	1980	62,3
1947	31,0	1965	146,8	1981	42,8
1948	18,5	1966	113,2	1982	49,5
1949	16,3	1967	126,9	1983	62,9
1950	17,2	1968	70,9	1984	51,1
1951	16,9	1969	103,7	1985	70,5

In the 60th years I.G. Choubin estimated high quantity of groundhogs in the territory of the Central Kazakhstan, the same data were confirmed by Sludsky, which spoke about big population of a bobac and in other regions. In 1964 Kapitonov carried out the accounting of a bobac in the Central Kazakhstan, then the was defined total quantity trade stock bobac, about 1.9 million. In the same year a hunt on marmot became on a license, but it didn't make success in the organization of trade and in restoration of population of a bobac. Licenses were granted taking into account production of last years, but not taking into account the remained stocks, that was the wrong organization of hunting [19, 20].

In the 70th years the special accounting of groundhogs in territories of trade by qualified specialists wasn't carried out. According to collected with fairs approximate trade in the eighties made about 97 thousand from the territory of Kazakhstan [21].

Nowadays trade according to license coupons remained, but trade already does not have goals on the booty bobac, which was earlier, a hunt purchased the tint of entertainment.

Getting permissions is possible in the territorial inspections of every area of our country. In Kazakhstan opening of a season of hunting for a groundhog begins since June 15 and proceeds to their bedding in hibernation. The territory of carrying out trade considerably decreased in comparison with that, what is practically in all Kazakhstan hunting was conducted actively [22].

Today the group of hunters during the season can get to 600 groundhogs, on their words the all obtained quickly comes true, as has a great demand among local population [23].

### Conclusions

Bobac — one of the main fur-bearing animals occupied the leading positions in the period of the Soviet Union. The groundhog possesses curative fat, easy and well assimilable meat, and warm skin because of what was and is object of hunting.

During the USSR bobac is exposed to the uncontrolled commercial hunting, that leads population into decline, prohibition is entered on their hunt almost of 20. In 50e years because of the begun virgin soil and the early hunting the population of marmots begins to be reduced.

Bobac is compelled to leave from the territories on which are once they lived. The prices of skins and fat considerably decrease, trade loses the relevance.

One of the main suppliers of products of a steppe groundhog was always Kazakhstan. Trade was entered practically everywhere, participated in it local population. Unfortunately, during development of virgin steppes the area of a ground of a groundhog it was sharply reduced, and from the remained large and earlier continuous massifs, many as a result of plowing of lands were shattered into small «islands», and for some reasons lost trade value, though the groundhog there in many places is and even quite often has considerable population density.

Now trade places were remained in some districts in Akmola, Karaganda and the Pavlodar regions. And hunters suitable responsibly to the your job remained a little, trade on a groundhog took rather a form of amateur hunting, without the huntsman in trade territories, without competent catching and with the subsequent leaving of carcasses on a place. With such unfair hunters has to be conducted tussle (deprivation of hunting licenses, overlaying of penalties).

Bobac is an important component of a steppe ecosystem, having the strongest impact on formation of a microtopography of plain territories. It is important to organize competent trade, in order to the population of the steppe marmot of that preserving in the large number in the territory of Kazakhstan, again didn't fall into decay.

### References

- 1 Млекопитающие Казахстана; под ред. А.А. Слудского. — Алма-Ата: Изд-во «Наука» Казахской ССР, 1969. — 452 с.
- 2 Ткаченко А.А. Байбак, его промысловое и сельскохозяйственное значение / А.А. Ткаченко // Зоологический журнал. — 1961. — Т. 40. — Вып. 11. — С. 1715–1724.
- 3 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://naohoty.com/na-pushnyh/sekrety-ohoty-na-surka.html>
- 4 Колесников В.В. Ресурсы и управление популяциями степного (*Marmota bobak*), серого (*M. baibacina*) и монгольского (*M. sibirica*) сурков: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.В. Колесников. — Киров, 2011. — 287 с.
- 5 Сурки. Биоэкологическое и практическое значение; под ред. Р.П. Зиминой, Ю.А. Исакова. — М.: Наука, 1980. — 205 с.
- 6 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.zakon.kz/4503542-pravitelstvom-utverzhdenny-pravila.html>
- 7 Абатуров Б.Д. Сурки как компонент экосистемы / Б.Д. Абатуров. — М.: Наука, 1984. — 286 с.
- 8 Бибиков Д.И. Сурки / Д.И. Бибиков. — М.: Наука, 1989. — 255 с.
- 9 Машкин В.И. Европейский сурок: экология, сохранение и использование / В.И. Машкин. — Киров: Региональная пресса, 1997. — 160 с.
- 10 Ramousse R., Le Berre M., Massemin S. Selective foraging of alpine marmots in alpine meadows // Abstr. Sixth Intern. Theriological Congress. — Sydney, 1993. — P. 250–251.
- 11 Ронкин В.И. Качественная и количественная оценка привычек питания степного сурка, байбака, и длиннохвостого сурка / Ронкин В.И., Токарский В.А. // Зоология. — 1993. — № 72 (2). — P. 93–100.
- 12 Середнева Т.А. Численность и продуктивность степного сурка (*Marmota bobac*) на пастбищных и заповедных территориях Украины / Т.А. Середнева, А.Л. Незговорев // Зоологический журн. — 1977. — Т. 56. — Вып. 8. — С. 1216–1225.
- 13 Шубин И.Г. Степной сурок / И.Г. Шубин, В.И. Абеленцев, С.Н. Семихатова // Р.П. Зиминая. Сурки. Распространение и экология. — М.: Наука, 1978. — 10–38.
- 14 Стогов И.И. Материалы по питанию серого сурка (*Marmota baibacina* *Katstsch*) / И.И. Стогов // Зоологический журнал. 1956. — Т. 35. — Вып. 9. — С. 1390–1394.
- 15 Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л.Г. Раменский. — Л.: Наука, 1971. — 334 с.
- 16 Ронкин В.И. Особенности кормления различных видов сурков / В.И. Ронкин, В.А. Токарский, Г.А. Савченко // Научные исследования в зоологических парках. — Харьков, 1996. — Вып. 2. — С. 51–53.
- 17 Токарский В.А. Байбак и другие виды рода «Сурки» / В.А. Токарский. — Харьков: Изд-во Харьковского териологического об-ва, 1997. — 304 с.
- 18 Webb D.R. Macro-habitat patch structure, environmental harshness, and *Marmota flaviventris* / D.R. Webb // *Rehav; Ecol. and sociobiol.* — 1981. — Vol. 8. — No. 3. — P. 175–182.

19 Wingard J.R., Zahler P. Silent Steppe: The Illegal Wildlife Trade Crisis in Mongolia : Mongolia Discussion Papers, East Asia and Pacific Environment and Social Development Department. — Washington: World Bank, 2006. — 147 p.

20 Машкин В.И. Ресурсы сурков Целиноградской области и их использование / В.И. Машкин, Б.Е. Зарубин, В.В. Колесников // Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков: материалы Всесоюз. совещ. — М., 1991. — С. 62–67.

21 Машкин В.И. Байбак на пахотных землях / В.И. Машкин // Возрождение степного сурка: тез. докл. Междунар. семинара стран СНГ. — М.: Изд-во АБФ. — 1997. — С. 24–25.

22 Колесников В.В. Оценка современного состояния ресурсов сурков (*Marmota*, *Sciuridae*, *Rodentia*) в Монголии / В.В. Колесников, О.В. Брандлер, Б.Б. Бадмаев, Я. Адъяа // Бюллетень Моск. общества испытателей природы. Отдел биологический. — М., 2010. — Т. 115. — № 5.

23 Колесников В.В. Опыт изучения последствий воздействия промысла на популяцию сурков методом моделирования / В.В. Колесников // Сурки Северной Евразии: сохранение биологического разнообразия: тез. докл. II Междунар. (IV) совещания по суркам стран СНГ (г.Чебоксары, 9–13 сент. 1996 г.). — М.: Изд-во АБФ, 1996. — С. 53, 54.

И.В. Григорьева, В.С. Абуkenова

### **Кеңестік және посткеңестік кезеңдеріндегі байбак аулау мәселесі туралы**

Осы түрдің аулау мақсаттары, дала суыр аулауымен қатар, басқа аңдардың түрлерін аулауы, ал кей жерлерде байбак аулауы басқа суыр түрлерімен ауыстыру туралы мәлімет келтірілген. Қолда бар әдебиеттер бойынша, әр түрлі мекендейтін жерлерде осы түрдің санын қарастырып, сонымен қатар байбактың мекендейтін орындарға антропогендік әсерін ескере отырып, бұрынғы Кеңес Одағындағы аумақта дала суырдың таралуы қарастырылды, мысалы, мал жаю немесе тың және тыңайған жерлерді игеру, антропогендік әсерілер сияқты. Суырды белсенді түрде аулануы — ол түрдің құрдымға әкелетін негізгі факторы, кейін Кеңес Одағының құрылғаннан бері бірнеше рет дала суырдың аулауға тыйым салынған. Енгізілетін шектеулерге қарамастан, кейбір аумақтарда байбак популяцияның толық жойылғаны байқалды. Авторларға кеңестік және посткеңестік кезеңдерде суыр менкендейтін аумақтарда осы түрдің кәсіпшілігі, тың және тыңайған жерлерді игеру әсері, ірі және ұсақ мал түрлерінің жаю ықпалы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік берді.

*Кілт сөздер:* байбак дала суыры, аулау, кеңестік кезеңдегі байбак, посткеңестік кезеңдегі байбак суыр, КСРО, Қазақстандағы аң аулауы, аулау аумағы, суыр аулануы.

И.В. Григорьева, В.С. Абуkenова

### **К вопросу о промысле байбака в советский и постсоветский периоды**

В статье даны сведения об основных целях добычи зверька, о видах, которые добывались наравне со степным сурком, а местами заменяли добычу байбака другими видами сурков. Рассмотрена его численность в различных местах обитания, также учтено распространение степного сурка на территории бывшего Советского Союза с учетом антропогенного воздействия на места обитания байбака, например, выпаса скота или освоения целинных земель. Затронута тема активного перепромысла сурка, что является основным фактором, приводящим его популяцию в упадок, из-за чего охота на степного сурка запрещалась несколько раз за время существования Советского Союза. Отмечено, что на некоторых территориях популяции байбака исчезают полностью, несмотря на вводимые ограничения по промыслу. Сделаны выводы о влиянии промысла на популяцию байбака в советский и постсоветский периоды на территориях его обитания, о воздействии на данный вид освоения целинных земель, выпаса крупного и мелкого скота.

*Ключевые слова:* байбак, степной сурок, промысел, байбак в советский период, байбак в постсоветский период, сурок, СССР, промысел в Казахстане, территория промысла, охота на сурка.

## References

- 1 *Mlekopitaiushchie Kazakhstana [Mammals of Kazakhstan]*. A.A. Sludskoi (Ed.). Alma-Ata: Izdatelstvo «Nauka» Kazakhskoi SSR, 1969 [in Russian].
- 2 Tkachenko, A.A. (1961). Baibak, eho promyslovoe i selskokhoziaistvennoe znachenie [Baibak, its commercial and agricultural significance]. *Zoolohicheskii zhurnal — Zoological Journal*, 40, 11 [in Russian].
- 3 Retrieved from <http://naohoty.com/na-pushnyh/sekrety-ohoty-na-surka.html>
- 4 Kolesnikov, V.V. (2011). Resursy i upravlenie populiatsiiami stepnogo (Marmota bobak), seroho (M. baibacina) i mongolskogo (M. sibirica) surkov [Resources and management of populations of steppe (Marmota bobak), gray (M. baibacina) and Mongolian (M. sibirica) groundhogs]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kirov [in Russian].
- 5 Zimina V.N., Isakov Yu.A. (Ed.). (1980). *Surki. Biotsenoticheskoe i prakticheskoe znachenie [Marmots. Biocenotic and practical significance]*. Moscow: Nauka, [in Russian].
- 6 Retrieved from <https://www.zakon.kz/4503542-pravitelstvom-utverzheny-pravila.html> [in Russian].
- 7 Abatur, B.D. (1984). *Surki kak komponent ekosistemy [Marmots as a component of the ecosystems]*. Moscow: Nauka [in Russian].
- 8 Bibikov, D.I. (1989). *Surki [Marmots]*. Moscow: Nauka [in Russian].
- 9 Mashkin, V.I. (1997). *Evropeiskii surok: ekolohiia, sokhranenie i ispolzovanie [European marmot: ecology, conservation and use]*. Kirov: Rehionalnaia pressa [in Russian].
- 10 Ramousse, R., Le Berre, M., & Massemin, S. (1993). Selective foraging of alpine marmots in alpine meadows // Abstr. Sixth Intern. Theriological Congress. Sydney.
- 11 Ronkin, V.I., & Tokarskii, V.A. (1993). Kachestvennaia i kolichestvennaia otsenka privychek pitaniia stepnogo surka, baibaka, i dlinnokhvostogo surka [Qualitative and quantitative assessment of feeding habits of steppe marmot, bobak, and long-tailed marmot, M. tailed (rodents, Sciuridae) in captivity]. *Zoolohiia — Zoology*, 72 (2), 93–100 [in Russian].
- 12 Seredneva, T.A., Nezgovorov A.L. (1977). Chislennost i produktivnost stepnogo surka (Marmota bobac) na pastbishchnykh i zapovednykh territoriiakh Ukrainy [Number and productivity of steppe marmot (Marmota bobac) in pasture and protected areas of Ukraine]. *Zoolohicheskii zhurnal — Zoological journal*, 56, 8, 1216–1225. Moscow: IEMEZh [in Russian].
- 13 Shubin, I.G., Abelentsev, V.I., & Semikhatova, S.N. Stepnoi surok (1978). [Steppe marmot]. *Surki. Rasprostraneniie i ekolohiia — the Marmots. Distribution and ecology*. Moscow: Nauka [in Russian].
- 14 Stogov, I.I. (1956). Materialy po pitaniu seroho surka (Marmota baibacina Katstsch) [Materials on the nutrition of the gray marmot (Marmota baibacina Katstsch)]. *Zoolohicheskii zhurnal — Zoological journal*, — 35 (9), 1390–1394 [in Russian].
- 15 Ramenskii, L.G. (1971). *Problemy i metody izucheniia rastitel'nogo pokrova [Problems and methods of studying of vegetation cover]*. Leningrad: Nauka [in Russian].
- 16 Ronkin, V.I., Tokarskii V.A. & Savchenko, G.A. (1996). Osobennosti kormleniia razlichnykh vidov surkov [Features of feeding different species of marmots]. *Nauchnye issledovaniia v zoolohicheskikh parkakh — Scientific research in zoological parks*. Kharkiv, 2 [in Russian].
- 17 Tokarskii, V.A. (1997). *Baibak i drugie vidy roda Surki [Baibak and other species of the surki's family]*. Kharkov: Izdatelstvo Kharkovskogo teriologicheskogo obshchestva [in Russian].
- 18 Webb, D.R. (1981). Macro-habitat patch structure, environmental harshness, and *Marmota flaviventris* // *Rehav; Ecol. and sociobiol.*, 8, 3.
- 19 Wingard, J.R., & Zahler, P. (2006). Silent Steppe: The Illegal Wildlife Trade Crisis in Mongolia: Mongolia Discussion Papers, East Asia and Pacific Environment and Social Development Department. Washington: World Bank.
- 20 Mashkin, V.I. Kolesnikov, V.V., & Zarubin, B.E. (1994). Resursy surkov Tselinohradskoi oblasti i ikh ispolzovanie [Resources of a steppe marmot in the Ukraine]. Proceedings from Biology, ecology, protection and rational use of marmots: *Vsesoiuznoe soveshchanie — The All-Union Conference*. Moscow (pp. 62–67) [in Russian].
- 21 Mashkin, V.I. (1997). Baibak na pakhotnykh zemliakh [Baibak on arable land]. Abstracts of Papers Revival of the steppe marmot: *Mezhdunarodnyi seminar stran SNG — International Workshop of the CIS countries*. Moscow: ABF [in Russian].
- 22 Kolesnikov, V.V. Brandler, O.V., Badmaev, B.B., & Adiaa J. (2010). Otsenka sovremennoho sostoiianiia resursov surkov (*Marmota*, *Sciuridae*, *Rodentia*) v Mongolii [Assessment of the current state of the resources of marmots (*Marmota*, *Sciuridae*, *Rodentia*) in Mongolia]. *Biulleten Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. Otdel biologicheskii — Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biological department*. Moscow, 115, 5.
- 23 Kolesnikov, V.V. (1996). Opyt izucheniia posledstviia vozdeistviia promysla na populiatsiiu surkov metodom modelirovaniia [Some Peculiarities of Steppe Marmot Survival Rate]. Abstracts of Papers Adaptive Strategies and Diversity in Marmots: *II Mezhdunarodnoe soveshchanie po surkam stran SNH — II International (IV) meeting on marmots of CIS countries*. Moscow: Izdatelstvo ABF, pp. 53, 54 [in Russian].

А. Мусрат<sup>1</sup>, Н.З. Ахтаева<sup>1</sup>, О.К. Абдрахманов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ҚР БҒМ ҒК Ботаника және фитопродукция институты, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан  
(E-mail: Anar.musrat@mail.ru)

## Дәрілік мия түрлері тұқымдарының өнгіштігіне гетероауксиннің әсері

Мия (*Glycyrrhiza* L.) — бұршақтар (*Fabaceae* Lindl.) тұқымдасына жататын ертеден белгілі дәрілік өсімдіктердің бірі. Шикізаты ірі көлемде медицина өндірісіне және экспортқа дайындалатын бағалы дәрілік-техникалық өсімдік мия (*Glycyrrhiza* L.) туысының түрлері: қызыл мия (*Glycyrrhiza glabra* L.) және орал миясы (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.). Бұл түрлердің дәрілік құндылығы тамырындағы биологиялық белсенді заттарға байланысты: глицирризин қышқылы, флавоноидтар, глюкоза, сахароза, крахмал. Табиғи алқаптардағы мия дайындау жұмыстарына байланысты еліміз алқаптарында мия қоры жылдан жылға азаюда. Табиғатта мия көп жағдайда тек вегетативтік тәсілмен ғана көбейеді, тұқымынан өніп-өсуі өте сирек кездеседі. Табиғаттағы жиі кездесетін қалыптасқан, орнықты қауымдастықтағы мия вегетативтік әдіспен ғана өсіп-өніп көбейеді. Тұқымынан көбею бұл жерлерде мүлдем болмайды. Сондықтанда деградацияға ұшыраған мия алқаптарын қалпына келтіру, түрлердің жойылуының сақтану үшін мияны тұқымынан өсіріп көбейту қажет, сол себепті мия түрлері тұқымдарының өнгіштігін арттыру мақсатында, жалаң және орал миясы тұқымдарының өнгіштігі анықталды. Бұл түрлердің тұқымдары 2015 жылы Оңтүстік Балқаш Іле өзенінің жағалауынан жиналған, тұқым өнгіштігін анықтауда биореттегіш гетероауксиннің әр түрлі концентрациясымен өңделіп және бақылау варианттарымен қатар өсірілді. Әр варианттар бойынша тұқым өнгіштігі салыстырылып талдау жасалды. Алынған нәтижеге негіздеме отырып, гетероауксиннің тұқым өнгіштігіне оң әсер еткен оңтайлы концентрациясына баға берілді.

*Кілт сөздер:* мия, *Glycyrrhiza glabra* L., *G. uralensis* Fisch., қоры, биореттегіш, гетероауксин, Оңтүстік Балқаш, Іле өзені, тұқым, тұқым өнгіштігі.

*Fabaceae* Lindl. тұқымдасына жататын шикізаты ірі көлемде медицина өндірісіне және экспортқа дайындалатын бағалы дәрілік-техникалық өсімдік мия (*Glycyrrhiza* L.) туысының түрлері: қызыл мия (*Glycyrrhiza glabra* L.) және орал миясы (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.) болып табылады. Мияның құндылығы оның тамырында кездесетін глицирризин қышқылына (23 %-ға дейін) байланысты. Осы қышқыл құрысуға, аллергияға, қатерлі ісікке қарсы қолданылатын дәрілер құрамына енеді. Мия шикізатын дәрі-дәрмек өнеркәсібінен басқа кондитер, темекі өнімдерін шығару, сыра жасау т.б. өнеркәсіп салаларында пайдаланады [1].

Адамзат мияның тамырын ертеден пайдалана білген, осыдан 2300 жыл бұрын атақты Феофраст өзінің өсімдіктерді зерттеу еңбегінде мияны «скиф шөбі», «скиф тамыры» деп атаған. (Феофраст, 1951), ішкі ауруларды емдеуге Әбу-Әли ибн Сина (1956) пайдаланған. Мияның тамыры 20-дан астам өнеркәсіп түріне қолданылса, ал сабағы өте бағалы малға азық, құрамындағы ақуыз бен протеин жоңышқамен салыстырғанда 1,5-2 есе аз, бірақ майлылығы 1,5–2 есе көп. (Ларин, 1956). Тамақ өнеркәсібінде мияның тамыры тәттілігімен, яғни, құрамындағы глицирризиннің (глицирин қышқылындағы калий, кальций тұздары) болуымен және көбікөнетін (сапониндер болады) ерекшеленеді. Мияның тамырын түрлі түсті металлургияда (Макарова, Михайлова, 1966), өрт сөндіргіштерде (Врганов, 1975), ал қалған қалдықтарын малға азық, бояу, жіптер, тағы басқа құрылыс материалдар ретінде қолданады (Иванов, Корчебокова т.б., 1956). Сабағы басқа шөптесін өсімдіктермен қоса сүрлем салуға өте пайдалы (Мугалинская, Ларин т.б., 1951; Михеев, 1959; Джуманазаров, 1961; Худайбергенов, Чуканов, 1966) [2]. Қазақстанда мия туралы толық ақпарат И.О. Ларина, Н.И. Рубцованың еңбектерінде жазылды [3]. 1935 жылдан бастап И.А. Муравьев, сондай-ақ В.П. Михайлова, О.У. Лушпа, Э.Б. Худайбергенов, А.И. Исамбаев, Э.В. Кузьмин, Б.Н. Сурамбаев қатарлы ғалымдар көптеген ғылыми экспедицияларда болып 1970 ж. Қазақстандағы ірі өзендер: Орал, Сырдария, Іле, Ертіс, Шу, Қаратал аңғарларындағы және жекелеген облыстардағы Батыс Қазақстан (Орал), Қызылорда, Оңтүстік Қазақстан, Семей, Павлодар, Алматы облыстарындағы ірі көлемдегі қорын анықтаған. Осы кезеңде құрғақ мия тамырының қоры жалпы 50,2 мың га ауданда 175,2 мың тоннаны құрады [2]. Соңғы жылдары, 1991 ж. КСРО ыдырағаннан кейін, Қазақстан аумағында мия қорын нақты анықтау жұмыстары жүргізілді, зерттеу нәтижесі

көрсеткендей, кеңестік кезеңдегі 20 жыл бойында негізінен ауданы 32,5 мың га жерден 78,1 мың тоннаға дейін қысқарған. Бұл үдемелі шаруашылық қызмет кезеңімен байланысты еді, сонымен қатар осы уақытта мия дайындау жұмыстары қарқынды түрде ретсіз жасалынды, оны ел ішінде өңдеп, экспортқа жіберіп отырды. Осы жылдары тек Әмударияның жағалауынан 10–12 мың тонна құрғақ мия тамыры жиналған. Мияға деген сұраныс КСРО ыдырағаннан кейін біраз жыл бәсеңдегенмен 2010 жылдан экспортқа шығару үрдіс алғаннан бастап, ретсіз мия өңдеу салдарынан мия қоры айтарлықтай азайған [4].

Алматы облысы Балқаш ауданы Іле өзені маңындағы алқаптардағы мия тамырын дайындау жұмыстары жүргізілуіне байланысты топырақ қабаты 35–40 см тереңдікте жыртылып, жерасты бөлігінің 80 %-ы жиналып алынған, жерасты бөлігінің ең аз дегенде 25–30 % қалған. Шикізат дайындау немесе басқалай жағдайда тамыры қазылып алынған болса, тамырдың тіршілігін сақтау үшін ол алқапты әуелі суарып, содан соң топырақпен жабу керек. Пайдаланылған массивтерге қайталай шикізат дайындау жұмыстары жүргізілетін жағдайда 5–6 жылдық «демалыстан» кейін ғана дайындау жұмыстарын жүргізу қажет [5]. Деседе, дайындау жұмыстары барысында бұл ережелердің дұрыс орындалмауы салдарынан табиғаттағы мия қоры жыл өткен сайын азаюда. Бұған мысал ретінде, 1980 ж. А.И.Исамбаев мәліметі бойынша, Іле өзені бойындағы мия массивінен 7-еуі табылған: Ақкөл, 6-балықпункті, Көкжиде, Бөрібаев, Топар, Желтораңғы және Іле массивтері. Жалпы ауданы 10480,0 гектар, оның ішінде мия 2644,0 гектарды қамтып жатыр.

2015 ж. Іле өзені жағалауынан мияның 9 массиві табылды, олар: Ақкөл, 6-балықпункті, Көкжиде, Бақанас, Бояулы, Қаракөл, Аралтөбе, Желтораңғы, Топар массивтері. Жалпы ауданы 3995,0 гектар, оның ішінен мия 1217,4 гектар алқапты қамтып жатыр. Іле өзені жағалауындағы мияның таралу деңгейі бойынша 289 м биіктіктен (Бақанас) 500 м (Ақкөл) деңгей бойынша тараған.

1980 ж. мәліметті қазіргі қолда бар мәліметтермен салыстыра келіп түсінгеніміз, 1980–2015 жж. дейін 35 жыл аралығында Іле өзені жағалауындағы мия қоры 2 еседен көбірек азайған, соған сәйкес дайындалатын мия тамырының шикізат қорыда 2 есеге кеміген [5].

Табиғатта мия көп жағдайда вегетативтік тәсілмен ғана көбейеді, тұқымынан өніп-өсуі өте сирек, мияның тұқымынан өніп-өсуі туралы ешқандай әдебиетте мәлімет жоқ, сол себепті осындай зерттеу жұмыстарын қолға алынған. Табиғаттағы жиі кездесетін қалыптасқан, орнықты ассоциацияларда мия тек вегетативтік әдіспен ғана көбейеді. Тұқымынан көбею бұл жерлерде мүлдем болмайды, Зерттеу нәтижесі негізінде мынадай қорытындыға келген, қызыл мияның тұрақты ассоциацияларында олар тек қана вегетативтік тәсілмен көбейеді, ал олардың тұқымынан көбеюі тек өзен жайылымдарында су тасығаннан кейінгі құм, саз үйінділерінде ғана болады. Жаңа жайылымдардың үстін әр түрлі шөптердің толық жабуы 5-жылы аяқталады. Жаңа жайылымдардың үстін толық жабылуы 5 жылы аяқталады. Өзен жайылымдарында осындай мерзім ішінде тұқыммен жедел көбеюдің нәтижесінде мияның аумағы 100 ш/м жететіндей кіші ценоздары пайда болады, олар біртіндеп тамыр сабақтарынан көбеюдің нәтижесінде үлкен ассоциациялардың көбеюіне негіз болады. Ең алдымен, жайылымдағы жаңадан пайда болған құмдардың үстінде ағаш өсімдіктерінің өскіндері жабады, олардың ара-арасында ашық жерлерде жалаң мияның кіші ценоздары орналасады. Мұнан кейін бұл кіші ценоздар мияның экологиялық икемділігіне байланысты және вегетативтік жолмен жедел көбеюдің нәтижесінде үлкен алқаптарға тарайды [6].

Мияның 100 мың тоннадан астам табиғи қоры анықталған, бірақ осы жерлерді шаруашылық мақсатқа игеру нәтижесінде олардың қорлары айтарлықтай өзгеріске ұшыраған. Сонымен қатар өзен алқаптарында дәнді-дақыл, бау-бақша өнімдерін егуге байланысты жердің қайта айдалуы, мал жайылым және жақын жылдардағы мия тамырының экспортқа көптеп шығарылуынан мияның табиғи қоры азайған. Сол себепті мия түрлерін қалпына келтіру және оны тұқымынан көбейту жолдарын қарастыру қажет.

Мияның табиғи популяциясын сақтап қалудың бірден бір жолы — жерсіндіру және мияны мәдени өсіру. Мияны жерсіндіру бағытындағы алғашқы зерттеулер 1959–1962 жж. орал және қоржын мияларының жабайы түрлерінің тамырларын түрлі тереңдікте қазу арқылы жасалынды [7]. Одан кейінгі ұқсас зерттеулер орал және жалаң мияларын Іле Алатауы маңындағы таулы аймақта тұқымынан көбейту жұмыстары жүргізілген болатын [8]. *Fabaceae* Lindl. түрлері тұқымдарында негізінен тұқымдарының физикалық тыныштығы жоғары, ал су сіңіру жылдамдығы, керісінше, төмен болып келеді [9]. Осыған байланысты мия (*Glycyrrhiza* L.) туысының түрлерін тұқымынан өсіріп көбейту біршама қиындық тудырады.

Алматы ботаникалық бағындағы дәрілік өсімдіктердің коллекциялық жертелімінде шағын алаңқайларда мияның 4 түрі: *Glycyrrhiza korshinskyi*, *G. ecinata*, *G. glabra*, *G. uralensis* сынақ ретінде өсіріліп келеді.

*G. glabra* 1958 ж. бастап мәдени түрі де өсіріле бастады. Іле және Сырдария аңғарларынан әкелінген заманауи жерсіндіру популяциясының тұқым үлгілері 1988–1989 жж. бастап қалыптасуда, тұқымын еккен де 3-жылдан бастап тұрақты гүлдейді және көктемгі егу тиімді болып табылады, тұрақты гүлдейді десе де, жыл сайын тұқым бермейді. Тұқымның орташа салмағы — 4,4 г, өңделмеген тұқымдардың зертханалық өнгіштігі — 30 %-ға дейін, скарификацияланған тұқымдарда — 96 %, өсу қуаттылығы скарификацияланған тұқымдарда өте жоғары. Мәдени өсірілген жағдайдағы өмір сүру ұзақтығы — 20 жыл, ең жоғары өнімділігі 6–9 жылдық кезі, одан кейінгі жылдары гүлдеуі, жеміс беруі айтарлықтай азаяды.

*G. uralensis* 1961 ж. бастап мәдени түрде өсіріле бастады. Іле және Шу өзендері аңғарларынан әкелінген заманауи жерсіндіру популяциясының тұқым үлгілері 1988–1989 жж. бастап қалыптасуда, жеке көшеттер екінші жылдың соңында гүлдеп, 3-жылы толық жетілген тұқым береді. Гүлдеуі және жемістенуі жыл сайын өзгеріп, тұқым беруі тұрақты емес. Тұқым салмағы 4,1 ден 11,9 г дейін, орташа салмағы — 8,6 г. Өңделмеген тұқымдардың зертханалық өнгіштігі 0–30 %-ға дейін өзгеріп отырады, скарификацияланған тұқымдарда — 20–80 %-ға дейін, скарификацияланған тұқымдарда өсу қуаттылығы жоғары емес — 11–48 % аралығында өзгеріп отырады. Мәдени өсірілген жағдайдағы өмір сүру ұзақтығы — 25 жыл [5].

Ботаникалық бақтағы дәрілік өсімдіктердің коллекциялық жер теліміндегі аталған екі түрді мәдени өсірудің көпжылдық зерттеулеріне сүйенсек, мияны тұқымынан өсіріп көбейту әлі де көп зерттеуді талап етеді. Сол мақсатта біз биореттегіш гетероауксиннің әр түрлі концентрациясымен өңделген мия тұқымдарының зертханалық өнгіштігіне тәжірибе жүргіздік.

Біздің зерттеу жұмысымыздағы мия тұқымдары Оңтүстік Балқаштан жиналды, Оңтүстік Балқаш Алматы облысының Балқаш ауданының территориясына кіреді, Алматы облысының солтүстік бөлігін алып жатыр және Қарағанды облысының Шет ауданымен шектеседі, шығысы — Қаратал, Көксумен, ал оңтүстігі — Алматы облысының Жамбыл және Іле аудандарымен, батысы Жамбыл облысының Қордай және Шу аудандарымен шекараласады. Мия тұқымдары жиналған ауданның координатасы — N=44°77,357', E=076°315,27', H= 384 м.

Гетероауксин — жоғары физиологиялық белсенділікке ие химиялық зат, өсімдіктің өсу процесінде қалыптасқан кең тараған ауксин топтарының бірі (өсу гормоны деп аталады). Алғаш рет 1934 ж. саңырауқұлақтардан табылған. Гетероауксин бұтақшалардың және жеміс көшеттерінің тамырлануын тездету үшін қолданылады, гетероауксинмен өңделген өсімдіктерде тамырдың және жапырақтарының жылдам дамуы байқалған. Жақсы дамыған өркен мен жапырақтар ауылшаруашылығы дақылдарының өнімділігін, өсімдіктердің өміршеңдігін арттыруға көмектеседі [10].

Зерттеу жұмысының мақсаты: техникалық және дәрілік өсімдік мия түрлері тұқымдарының биореттегіш гетероауксиннің әр түрлі концентрациясындағы тұқым өнгіштігін анықтау.

#### *Зерттеу объектілері және әдістері*

Зерттеу объектілері: 2015 жылдың қыркүйек айында Оңтүстік Балқаштың Іле өзені маңынан бұталы, көпжылдық шөптесін өсімдіктер ассоциациясынан жиналған *G. glabra* және *G. uralensis* тұқымдары.

Зерттеуге қажетті материалдар: Петри табақшасы, спирт, гетероауксин, су, сүзгі қағазы.

Зерттеу әдістері: аталған түрлердің тұқым өнгіштігін анықтауда М.К. Фирсова (1959) және И.В. Вайнагий (1974) еңбектерінде көрсетілген әдістемелер қолданылды [11, 12].

Мияны тұқымынан көбейтудің бастапқы негізі ретінде зертханалық өнгіштігі мен өсу қуаты анықталды. Зертханалық жағдайдағы тұқым өнгіштігін анықтау үшін екі түрдің тұқымдарыда 50 талдан алынып, Петри табақшасына 5 вариантпен отырғызылып 30 күн өсірілді:

- 1-вариантта тұқым Петри табақшаға егіліп, 30 күн бойы жай сумен суғарылды;
- 2-вариантта 24 сағ суда жібітіліп дайындалған тұқым Петри табақшасына егіліп, 30 күн бойы жай сумен суғарылды;
- 3-вариантта гетероауксиннің 5 % ерітіндісінде 24 сағ жібітіліп дайындалған тұқымдар Петри табақшаларына егіліп, 30 күн бойы гетероауксиннің 5 % ерітіндісімен суғарылды;
- 4-вариантта гетероауксиннің 10 % ерітіндісінде 24 сағ жібітіліп дайындалған тұқымдар Петри табақшаларына егіліп, 30 күн бойы 10 % гетероауксин ерітіндісімен суғарылды;

– 5-вариантта гетероауксиннің 15 % ертіндісінде 24 сағ жібітіліп дайындалған тұқымдар Петри табақшаларына егіліп, 30 күн бойы 15 % гетероауксин ертіндісімен суғарылды. Барлық варианттарда тұқым өнгіштігі мен өсу қуаттылығы жеке-жеке анықталды.

#### Зерттеу нәтижелері

Зертханалық жағдайда мияның екі түрінің тұқым өнгіштігін анықтағанда бұл көрсеткіш екі түрдеде 1- және 2-варианттардың, яғни жай сумен суғарылып өсірілгендерде тұқым өнгіштігі гетероауксинмен әсер еткен варианттармен салыстырғанда төмен болды, *G.glabra* да тұқым өнгіштігі 13 %, ал өсу қуаттылығы 5 % көрсетті. 24 сағат сумен жібітіліп дайындалған тұқымдарда бұл көрсеткіш сынақ вариантпен салыстырғанда тұқым өнгіштігінде 3 %-ке, өсу қуаттылығында 4 %-ке жоғары болды. Ал гетероауксиннің түрлі концентрациясымен дайындалып отырғызылған тұқымдарда 5 %-тік гетероауксин ертіндісімен жібітіліп дайындалған тұқымдардың тұқым өнгіштігі 26 %, ал өсу қуаттылығы 15 %, 10 % және 15 % концентрациядағы варианттарда тұқым өнгіштігі мен өсу қуаттылығы жоғары болып, екі вариант бойынша тұқым өнгіштігі 32 %, 48 %, сондай-ақ өсу қуаттылығы 15 % және 16 % көрсеткішті көрсетті. Екінші түр *G.uralensis* теде гетероауксинмен өңделген варианттарда тұқым өнгіштігі мен өсу қуаттылығы жоғары: 1-вариантта тұқым өнгіштігі мен өсу қуаттылығы 13 %; 5, 2-варианттарда 16 % және 9 %; 3-вариантта 24 %, 9 %; 4-вариантта 32 %, 17 %; 5-вариантта 40 %, 20 %, барлық варианттардағы тұқым өнгіштігі және өсу қуаттылығын салыстыра келіп, ең оңтайлы концентрацияны гетероауксиннің 15 %-нан көруге болады. Екі түрде де бұл концентрация бойынша тұқым өнгіштігі және өсу қуаттылығы жоғары болды. Екі түрдің зертханалық өнгіштігімен өсу қуаттылығы келесі кестеде көрсетілген.

1 - кесте

#### *G. glabra* гетероауксин әр түрлі концентрациясы бойынша тұқым өнгіштігінің көрсеткіштері

Түр ( <i>G. glabra</i> )	Тұқым өнгіштігі, %	Өсу қуаттылығы, %
Сынақ	13	5
24 сағат сумен жібітілген	16	9
5 % гетероауксин	26	15
10 % гетероауксин	32	16
15 % гетероауксин	48	22

2 - кесте

#### *G. uralensis* гетероауксин әр түрлі концентрациясы бойынша тұқым өнгіштігінің көрсеткіштері

Түр ( <i>G. uralensis</i> )	Тұқым өнгіштігі, %	Өсу қуаттылығы, %
Сынақ	16	8
24 сағат сумен жібітілген	24	12
5 % гетероауксин	24	14
10 % гетероауксин	32	17
15 % гетероауксин	40	20

Қорыта айтқанда, зерттеу нәтижелері бойынша, мияның екі түрінің биореттегіш гетероауксинмен өңделген түрлерінде тұқым өнгіштігі мен өсу қуаттылығы жоғары болды. Бұл варианттар бойынша өңделген түрлер өскіндерінде де алғашқы тамыр бастамалары жақсы жетілді. Жоғарыда келтірілген мәліметтерге және бүгінгі таңдағы мияға деген ел іші сыртындағы сұранысқа негізделе отырып, бағалы дәрілік және техникалық өсімдік мия түрлері қорының азайып, биоалуантүрліліктің бүлінуінен сақтану және қалпына келтіру жолы ретінде оны тұқымынан көбейтудің жаңа жолдарын қарастыру керек. Зертханалық жағдайда аталған түрлердің тұқым өнгіштігі мен өсу қуаттылығын биореттегіш гетероауксинмен әсер ету арқылы арттыруға болады, бұл мия тұқымдарының табиғи жағдайда тұқымынан өсіп-өнуін көбейтуге мүмкіндік береді. Деседе бұл жұмыс әліде көп зерттеуді, ізденуді талап етеді, себебі, зертханалық жағдайдағы тұқым өнгіштігі табиғатта басқаша көрсеткіште көрінуі әбден мүмкін. Болашақта аталған түрлерден басқада табиғи жағдайдағы тұқымынан өсіп-өнуі төмен дәрілік, пайдалы, тағамдық және техникалық өсімдіктерді



табиғи жағдайдағы тұқымдарынан өсіріп, көбейтіп, тереңдете зерттеуге, дәрілік өсімдіктердің қолданылу аясын кеңейтуге, медицинадағы емдік қасиеттерінің толықтай ашылуына, сондай-ақ отандық фармацевтика саласындағы сұранысты толықтауға, биоалуантүрлілікті сақтауға мүмкіндік береді.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Абдрахманов О.К. Солодка и ее практическое использование: материалы междунар. науч. конф. «Растительный мир и его охрана», посвящ. 75-летию Института ботаники и фитоинтродукции / О.К. Абдрахманов, Э.В. Кузьмин, Г.У. Дюскалиева. — Алматы: Изд-во РА «Print +», 2007. — С. 340–342.
- 2 Бекетаев Б.Б. Қазақстандағы *Glycyrrhiza* L. — мияның түрлерін ғылыми зерттеу тарихы: материалы междунар. науч. конф. «Актуальные проблемы ботанического ресурсоведения», посвящ. памяти выдающегося казахстанского ботаника-ресурсоведа, чл.-корр. НАН РК, д-ра биол. наук М.К. Кукунова в связи с 70-летием со дня рождения / Б.Б. Бекетаев. — Алматы: Изд-во «РПК Интеллект», 2010. — С. 51–55.
- 3 Исамбаев А.И. Ресурсная характеристика некоторых сырьевых растений Казахстана (чий, тростник, солодка) и их рациональное использование: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А.И. Исамбаев. — Алматы, 1994. — 46 с.
- 4 Кузьмин Э.В. Солодки Казахстана: современное состояние, сырьевая база и интродукция / Э.В. Кузьмин, Н.Г. Гемеджиева, Л.М. Грудзинская // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: материалы междунар. науч. конф. (21–22 мая). — Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. — С. 269–299.
- 5 Гемеджиева Н.Г. Современное состояние солодковых зарослей в долине р. Или / Н.Г. Гемеджиева // Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине, 2016 г.: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию ВИЛАР (23–25 июня, Москва) / ФГБНУ ВИЛАР. — М.: Щербинская типография, — 2016. — С. 24–27.
- 6 Саурамбаев Б.Н. Қызыл мияның табиғи жағдайдағы тұқымынан көбеюі / Б.Н. Саурамбаев, А.И. Исамбаев, Э.В. Кузьмин, М.К. Кукунов // Известия НАН РК. — Сер. биол. — 1994. — № 1. — С. 9–16.
- 7 Михайлова В.П. Запасы, распространение и опыт по введению в культуру солодки в Казахстане / В.П. Михайлова // Вопросы изучения и использования солодки в СССР. — М.-Л., 1966. — С. 52–58.
- 8 Худайбергенов Э.Б. Солодка голая и уральская на юго-востоке Казахстана: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Э.Б. Худайбергенов. — Алма-Ата, 1970. — 24 с.
- 9 Erika R. Paths of water entry and structures involved in the breaking of seed dormancy of *Lupinus* / R. Erika, F. Joel, Y. Laura // Journal of Plant Physiology. — 2016. — № 192. — P. 75–80.
- 10 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.7dach.ru/Alensel/volshebnyy-gormon-rosta-geteroauksin-2238.html>.
- 11 Фирсова М.К. Методы определения качества семян / М.К. Фирсова. — М.: Госиздат. сельхоз. лит., 1959. — С. 351.
- 12 Вайнагий И.В. К методике изучения семенной продуктивности растений / И.В. Вайнагий // Ботанический журнал. — 1974. — Т. 59. — № 6. — С. 826–831.

А. Мусрат, Н.З. Ахтаева, О.К. Абдрахманов

### Влияние гетероауксина на всхожесть семян лекарственных видов солодки

В статье рассмотрено одно из самых древних лекарственных растений, относящееся к семейству бобовых *Fabaceae* Lindl., — солодка (*Glycyrrhiza* L.). Сырье растений солодки (*Glycyrrhiza glabra* L., *G. uralensis* Fisch) используется в больших количествах в медицине, экспортируется в другие страны. Отмечена лекарственная ценность солодкового корня, определяющаяся содержанием биологически активных веществ: глицирризиновой, глицирретовой и глицирретиновой кислот, флавоноидов, глюкозы, сахарозы, крахмала, клетчатки и др. Используются виды *G. glabra* L., *G. uralensis* Fisch. В естественной среде зарастания запасы солодки сокращаются. В естественных условиях солодка размножается только вегетативным способом, размножение семенами встречается крайне редко. Подчеркнуто, что в связи с этими особенностями для восстановления деградированных полей солодку нужно выращивать из семян. Показано, что семена анализируемых видов были собраны в 2015 г. в Алматинской области, на правом берегу реки Или около Южного Прибалхашья. В лабораторных условиях для определения всхожести семян авторами был использован гетероауксин. В ходе исследований изучена зависимость всхожести семян от различных концентраций гетероауксина. По результатам исследования была определена оптимальная концентрация гетероауксина, благоприятно влияющая на рост семян.

*Ключевые слова:* солодка, *Glycyrrhiza glabra* L., *G. uralensis* Fisch., ресурс, гетероауксин, биорегуляторы, Южное Прибалхашье, р. Или, семена, всхожесть семян.

A. Musrat, N.Z. Akhtaeva, O.K. Abdrakhmanov

**Effect of heteroauxin on the seed qualities of the medicinal licorice**

*Glycyrrhiza* L. (*Glycyrrhiza glabra* L. and *G. uralensis* Fisch) from *Fabaceae* Lindl family. They are harvested for medicine production and for export in large volumes. However due to of these areas, the natural reserve of the species is changing significantly. Medicinal value of licorice determined by the content of biologically active substances: glycyrrhizin, flavonoids, glucose, sucrose, starch, fiber, etc. Nature of licorice in most cases, there are growth only a vegetative way, the reproductive growth of the seed is very rare. In the nature frequent associations licorice only grown vegetative ways. Breeding in seeds these areas do not. For restore the licorice fields and to prevent the destruction of species we need grow up to seeds. So we according to the study goals growing and breeding of licorice seeds were carried out in laboratory tests with bioregulator heteroauxin. The seeds of *G. glabra*, *G. uralensis* were collected in South Peri-Balkhash region in 2015 year. During the research was studied dependency of seed germination form different concentration of heteroauxin. There is defined optimum concentration of heteroauxin.

**Keywords:** licorice, *Glycyrrhiza glabra* L., *G. uralensis* Fisch., heteroauxin, resource, seed, bioregulators, South Peri-Balkhash, Ili river, seed, seed qualities.

## Reference

- 1 Abdrakhmanov, O.K., Kuzmin, E.V., Duyskaliyeva, G.U. (2007). Solodka i ee prakticheskoe ispolzovanie [Licorice and practical use]. Proceedings from Rastitelnyi mir i eho okhrana [The flora and its protection]: *mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia posviashchennaia 75-letiiu Instituta botaniki i fitointroduktsii — International Scientific Conference dedicated to the jubilee 75th anniversary of the Institute of Botany and Phytointroduction*. Almaty: Izdatelstvo RA «Print +» (pp. 340–342) [in Russian].
- 2 Beketayev, B.B. (2010). Kazakstandahy Hlycyrrhiza L. — miianyn turlerin hylimi zertteu tarikhy [Scientific history of research in Kazakhstan of species *Glycyrrhiza* L. — licorice]. Proceedings from Actual problems of botanical resource-saving: *mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia, posviashchennoi pamiatii vydaiushchehosia Kazakhstanskoho botanika-resursveda, chlen-korrespondenta NAN RK, doktora biolohicheskikh nauk M.K. Kukenova v sviazi s 70-letiem so dnia rozhdeniia — International scientific conference dedicated to memory of the outstanding Kazakh botany-resource, corresponding member of NAS RK, Doctor of biological sciences, M.K. Kukenov in connection with the 70th anniversary of the birth*. Almaty: Izdatelstvo «RPK Intellekt». (pp. 51–55) [in Russian].
- 3 Isambaev, A.I. (1994) Resursnaia kharakteristika nekotorykh syrevykh rastenii Kazakhstana (chii, trostnik, solodka) i ikh ratsionalnoe ispolzovanie [The resource characteristics of some raw plants in Kazakhstan (achnatherum, cane, licorice) and their rational use]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Almaty [in Russian].
- 4 Kuzmin, E.V., Gemedzhieva, N.G., & Grudzinskaya, L.M. (2013). Solodki Kazakhstana sovremennoe sostoiianie, syrevaia baza i introduktsiia [Licorice Kazakhstan's modern status, resources base and introduction]. Proceedings from Medicinal plants: fundamental and applied problems: *Mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia (21–22 maia, 2013 hoda) — International Scientific Conference*, Novosibirsk: Izdatelstvo NGAU (pp. 269–299) [in Russian].
- 5 Gemedzhieva, N.G. (2016). Sovremennye sostoiianiia solodkovykh zaroslei v doline R. Ile [Modern state of licorice bush in the valley R. Ile]. Proceeding from Biological features of medicinal and aromatic plants and their role in medicine: *Mezhdunarodnaia nauchnaia konferentsiia, posviashchennaia 85-letiiu VILAR — International scientific conference dedicated to the 85th anniversary of VILAR*. Moscow: Shcherbinskaya tipohrafiia (pp. 24–27) [in Russian].
- 6 Saurambaev, B.N., Isambaev, A.I., Kuzmin, E.V., & Kukenov, M.K. (1994). Kyzyl miianyn tabihi zhahdaidahy tukymynan kobeiui [The increase in the case of natural red licorice seeds]. *Izvestiia NAN RK. Serii biol. — News of NAS RK. Series biol.*, 1, 9–16 [in Kazakh].
- 7 Mikhailova, V.P. (1966). Zapasy, rasprostranenie i opyt po vvedeniui v kulturu solodki v Kazakhstane [The prevalence and culture of licorice in Kazakhstan]. *Voprosy izucheniia i ispolzovaniia solodki v SSSR — issues and Usage study in the Soviet Union*. Moscow-Leningrad [in Russian].
- 8 Khudaibergenov, E.B. (1970). Solodka holaiia i uralskaia na iugo-vostoke Kazakhstana [Red licorice and oral licorice in the southeast of Kazakhstan]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Almaty [in Russian].
- 9 Erika, R., Joel, F., & Laura, Y. (2016). Paths of water entry and structures involved in the breaking of seed dormancy of *Lupinus* // *Journal of Plant Physiology*, 192 [in English].
- 10 Retrieved from <http://www.7dach.ru/Alensel/volshebnyy-gormon-rosta-geteroauksin-2238.html> [in Russian].
- 11 Firsova, M.K. (1959). *Metody opredeleniia kachestva semian. Hosizdat selkhoz. Literaturny [Methods for determination of seed quality]*. Moscow: Hosizdat selkhoziaistvennoi literaturny [in Russian].
- 12 Vaynagiy, I.V. (1974). K metodike izucheniia semennoi produktivnosti rastenii [The method of studying the seed plant productivity]. *Botanicheskii zhurnal — Botanical Journal*, 59, 6, 826–831 [in Russian].

А.Б. Омархан, Н.З. Ахтаева, Л. Киекбаева, Ю.А. Литвиненко

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан  
(E-mail: ako\_berikovna@bk.ru)

### ***Echinops albicaulis* Kar.et. Kir дәрілік өсімдігі сабағының фармакогнозиялық белгілері**

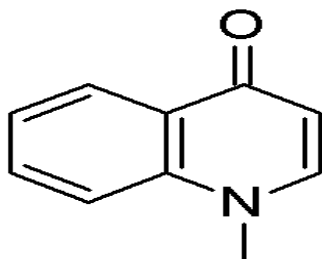
Мақалада Малайсары шатқалынан 2016 ж. гүлдеу кезеңінде (маусым-шілде) жинақталған *Echinops albicaulis* дәрілік өсімдігі сабағының фармакогнозиялық белгілері, яғни морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктері, көрсетілген. Малайсары шатқалы Жоңғар Алатауының оңтүстік-батыс сілемдерінде орналасқан. Өсімдіктің бұл аймақтағы қоры, Ботаника және фитоинтродукция институтының өсімдіктер биоресурстары лабораториясының зерттеулері нәтижелері бойынша анықталды. Морфологиялық ерекшеліктері: өсімдіктің орташа биіктігі, сабағының макроскопиясы, жалпы сипаттамасы. Анатомиялық ерекшеліктері: түктерінің типтері, сабағының анатомиялық құрылысы, жабындық ұлпа, өткізгіш шоғы, схизогенді клетка, механикалық ұлпа. *Echinops L.* (лакса) туысы өсімдіктерінің экстрактыларының гепатопротекторлы, қабынуға қарсы, фунгицидті, қышқылдануға қарсы белсенділік қасиеттеріне ие екені белгілі. *Echinops L.* (лакса) туысының түрлерінде хинолды алколоидтар, секвитерпеноидтар, флавоноидтар, тритерпендер және тиофендер анықталған. Ресми медицинаға енгізілмеген лакса туысы өсімдіктердің бірі *Echinops albicaulis* — *Asteraceae* тұқымдасына жататын көпжылдық шөптесін, эндемик өсімдік. Қазақстан Республикасында Қызылорда облысында, Бетпақдалада, Мойынқұмда, Қызылқұмда (солтүстік), Балқашта кездеседі. Өсімдіктің медицинада қолданылу болашағын анықтау үшін ботаникалық зерттеулер жүргізудің маңыздылығы өте зор. Ботаникалық зерттеулер арқылы өсімдіктің морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктерінің негізінде диагностикалық белгілерін анықтау ары қарай химиялық тұрғыдағы жұмыстарды кеңінен жүргізуге мүмкіндік береді.

*Кілт сөздер:* *Echinops albicaulis*, фармакогнозия, сабақ, анатомия, морфология, схизогенді клетка, өткізгіш шоқ, друза, трихома, колленхима.

*Echinops L.* (лакса) туысы *Asteraceae Dum.* (күрделігүлділер) тұқымдасына жатады және таралу аймағы Еуразия мен Солтүстік Африканы қамтитын 120-дан астам өсімдіктер түрін біріктіреді. КСРО флорасында бұл туыстың 58 түрі, Қазақстанда 18 түрі кездеседі. Олардың 7-і — эндемик өсімдіктер [1].

Дәрілік шикізат ретінде жерүсті және жерасты мүшелерінен алынатын биологиялық белсенді заттар қолданылады. Жемістерінде эхинопеин, эхинопсин алколоиды және 28 %-ға дейін майлы май болады. Фармацевтикалық зауыттарда лақсаның жемістерінен, физиологиялық әсері бойынша стрихнинге ұқсас, бірақ токсикалылығы төмендеу «Эхинопсин» препараты алынады. Төмен мөлшерде артериялық қан қысымын жоғарлатады, ал жоғары мөлшерде төмендетеді. Бұл препаратты тамшы түрінде жаракаттар, салдану, радикулит, полиомелит кезінде, сондай-ақ кардиотоникалық зат ретінде гипертония және атеросклероз кезінде тағайындайды [2].

Эхинопсин алкалоидының систематикалық атауы — 1-метил-1,4-дигидрохинолин-4(1H). Бұл алкалоид хлорофорда, суда және этанолда жақсы ериді, ал эфирде еруі нашар. Құрылысы стрихнинға ұқсас, бірақ стрихнинге қарағанда әсері жоғары. Эхинопсин алкалоиды қазіргі медицинада кеңінен таралған жүйке жүйесі ауруларын емдейтін препараттар құрамына кіреді (1-сур.).



1-метил-4(1H)-дигидрохинолин; 1,4-дигидро-1-метил-4-хинолин; N-метил-4-хинолин (C<sub>10</sub>H<sub>9</sub>NO)

1-сурет. Эхинопсин алкалоидының химиялық құрамы

Лақсадан алынатын препараттарды перифериялық жарақат кезіндегі, беттік нервтің салдануында, плекситте, миопатияда, тамырлы дистония кезіндегі астеникалық жағдайда, ұмытшақтықта, сәулелік зақымдану кезінде жүйке-бұлшықет талшықтарының стимуляторы ретінде қолданылады. Эхинопеин көру нервісінің атрофиясы кезінде тиімді [3].

Бұлшықеттердің қажуы, атрофиясы кезінде стимулятор ретінде қолданылады. Төменгі мөлшерде жұлынның рефлекторлық қозғыштығын жоғарлатады. Гипотония кезінде және қан тоқтатуда қолданылады [4, 5].

*Echinops L.* (лақса) туысы өсімдіктерінің экстрактыларының гепатопротекторлы, қабынуға қарсы, фунгицидті, микробтарға қарсы, плазмодияға, қышқылдануға қарсы белсенділік қасиеттеріне ие екені белгілі [6–9].

Лақса туысының өкілдері Эфиопияның фитотерапиялық медицинасында бас сақинасы, диарея, жүрек ауруларын, инфекциялардың әр түрлі формаларын, ішектің құрт инвазиясын, гемморой ауруларын емдеу үшін қолданылады.

*Echinops albicaulis* — *Asteraceae* тұқымдасына жататын көпжылдық шөптесін, эндемик өсімдік. Қазақстан Республикасында Қызылорда облысында, Бетпақдалада, Мойынқұмда, Қызылқұмда (солтүстік), Аралда, Балқашта кездеседі [1].

*Echinops albicaulis* дәрілік өсімдігінің жерүсті мүшелерінің құрамында биологиялық белсенді заттардан кумариндер, флавоноидтар, алкалоидтар кездеседі. Мөлшері жағынан кумариндер мен алкалоидтар жоғары. Жерүсті мүшелерінде биологиялық активті заттардың болуына байланысты, вегетативті және генеративті мүшелердің фармакогнозиялық белгілері ретінде олардың морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктерін анықтау маңызды. Өсімдіктің морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктерін анықтау, өсімдіктің құрамындағы химиялық заттардың табиғатын, жинақталу ерекшеліктерін, оларды бөліп алу жолдарын дамытуға мүмкіндік береді. Осыған байланысты, өсімдіктің жерүсті және жерасты бөлімдерінің фармакогнозиялық белгілерін зерттеу, дәрілік өсімдіктің дәрілік шикізат ретіндегі маңызын арттыруға үлкен әсерін тигізеді.

#### *Зерттеу объектілері және әдістері*

*Echinops albicaulis* өсімдігі Жоңғар Алатауының оңтүстік-батыс сілемдеріне жататын Малайсары шатқалынан 2016 ж. маусым-шілде айларында жинақталды. Өсімдіктің бұл аймақтағы қоры Ботаника және фитоинтродукция институтының өсімдіктер биоресурстары лабораториясының зерттеулері нәтижелері бойынша анықталды [10, 11].

Анатомиялық зерттеу үшін *Echinops albicaulis* дәрілік өсімдігінің фиксацияланған сабағы, өсімдік сабағының құрғақ массасы қолданылды. Өсімдік сабағының морфологиялық ерекшеліктерін анықтауда бинокуляр пайдаланылды. Сабағының фиксациясы Страсбургер-Флемминг әдістемесі бойынша 70% спиртте жүргізілді (спирт, глицерин, су, 1:1:1).

Сабақтың көлденең кесіндісі ТОС-2 мұздатқыш құрылғысы бар микротомның көмегімен жасалды. Анатомиялық кесінділердің қалыңдығы 10–15 мкм болды. Анатомиялық құрылымының суреттері МС-300 (MICROS, Austria) микроскопының көмегімен түсірілді.

Анатомиялық құрылысты ерекшеліктерін сипаттауда жалпыға ортақ терминология қолданылды (Вехов В.Н. және басқалары, 1980; Барыкина Р., 2004; Прозина М.Н.) [12–14].

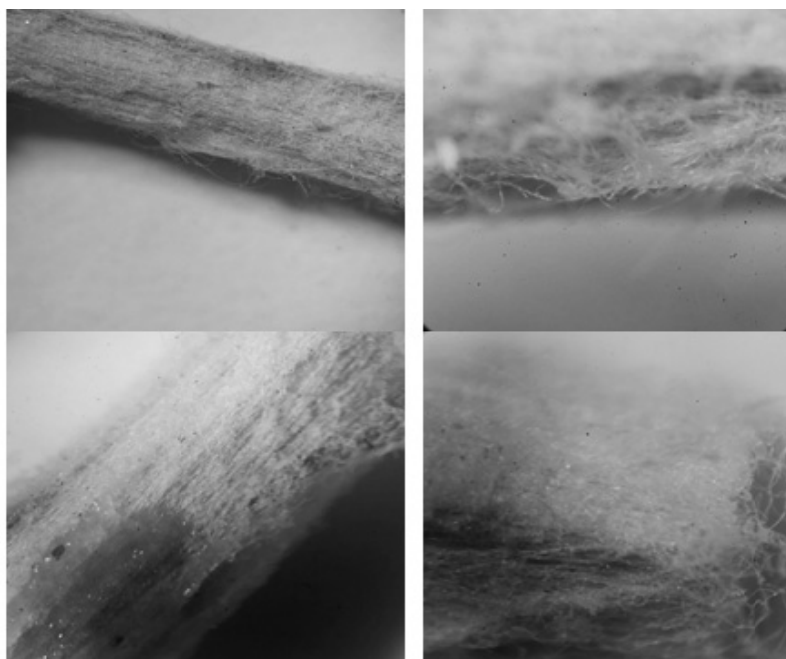
#### *Зерттеу нәтижелері*

Өсімдіктің орташа биіктігі — 54,16 см. Сабағының орташа биіктігі — 22,7 см. Сабағы біреу, қысқа, сүректенген, қалың ақ-киізді, түкті (2-сур.).

Сабағының қатты әрі сүректенген болуы, өсімдіктің механикалық ұлпаларының жоғарғы деңгейде дамығандығын көрсетеді. *Echinops albicaulis* дәрілік өсімдігі құмды жерлерде өсетін псаммофит, ыстыққа бейімдеушілік белгілері ретінде механикалық ұлпалары жақсы дамыған. Сонымен қатар механикалық ұлпалар, өсімдіктің өз бойында биологиялық белсенді заттарды сақтап тұруына әсер етеді. Сабағын түктер қалың болып жауып тұрады. Сабақта түктердің көп болуы — өсімдіктің өскен ортасына бейімдеушілік белгінің бірі. Түктердің көп болуы булану үрдісін және өсімдік бойына қажетті судың мөлшерін реттеп отырады (3-сур.).

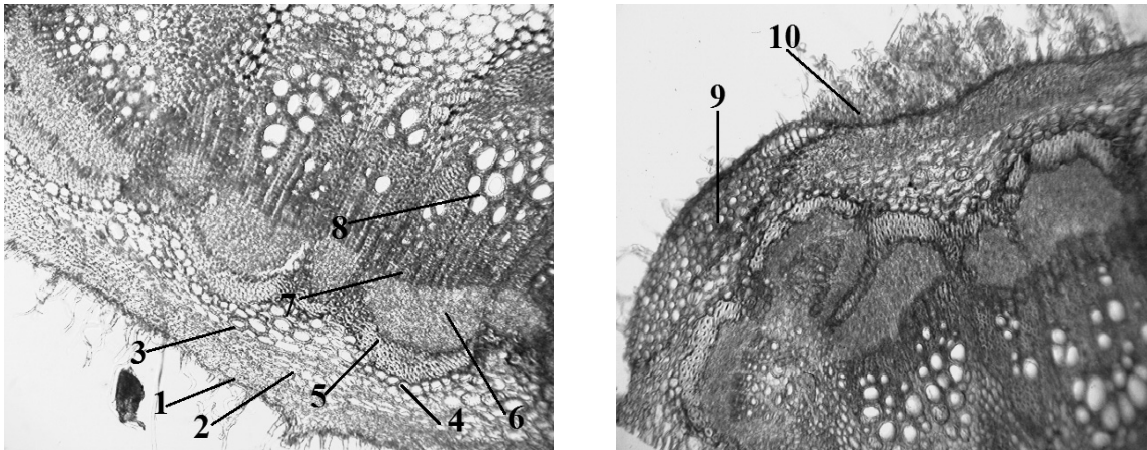


2-сурет. *Echinops albicaulis* дәрілік өсімдігінің морфологиялық құрылымы



3-сурет. *Echinops albicaulis* дәрілік өсімдігінің сабағының макроскопиясы

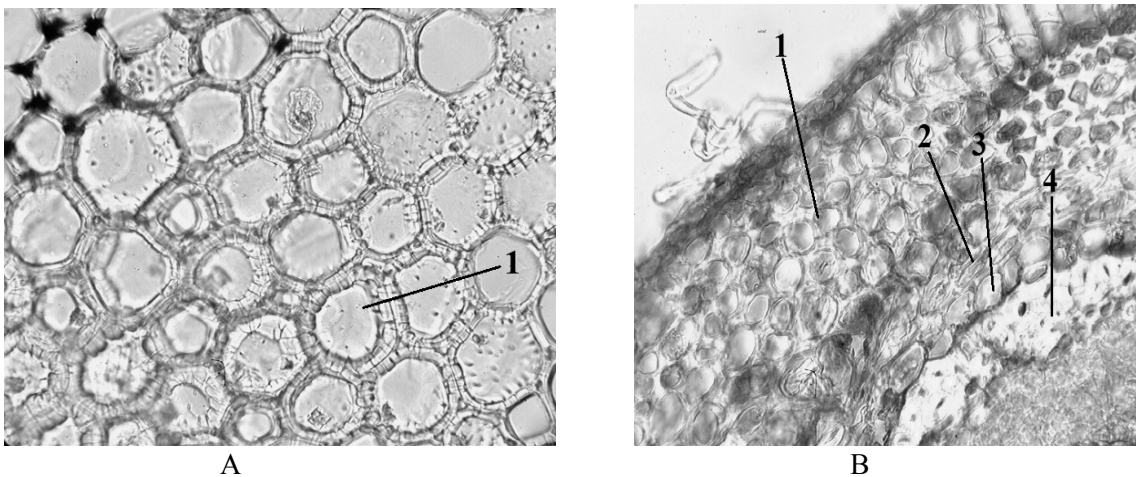
Сабақтың ең сыртқы қабатын эпидермис қоршаған. Эпидермис бір қатар орналасқан паренхималық жасушалардан тұрады. Эпидермис клеткаларынан төменірек, сабақтың қырларында бұрыштық колленхима орналасқан. Сабақтың анатомиялық құрылысы екі бөліктен тұрады: алғашқы қабық және орталық цилиндр. Алғашқы қабықтың негізін қабықтық паренхима алып жатыр, орталық цилиндрді өткізгіш шоқ пен өзек паренхимасы құрайды. Қабықтық паренхиманың негізі, пішіндері әр түрлі болатын паренхималық клеткалардан тұрады. *Echinops albicaulis* дәрілік өсімдігі сабағының анатомиялық құрылысына, сабақтың соңғы құрылысы тән. Флоэма мен ксилеманың аралығында камбий ұлпалары анық көрінеді. Өткізгіш шоқтың бұл түрін, ашық коллатеральды шоқ деп атаймыз. Өткізгіш шоқтар жекеленіп, тығыз орналасқан. Әр өткізгіш шоқтың екі жағында да склеренхима қалпақша түрінде дамыған (4-сур.).



1-эпидермис; 2-алғашқы қабық; 3-схизогенді ұлпа клеткасы; 4-эндодерма жасушалары; 5-склеренхима; 6-флоэма; 7-камбий; 8-ксилема; 9-бұрыштық колленхима; 10-сабақ түктері

4-сурет. *Echinops albicaulis* дәрілік өсімдігі сабағының микроскопиясы (x10)

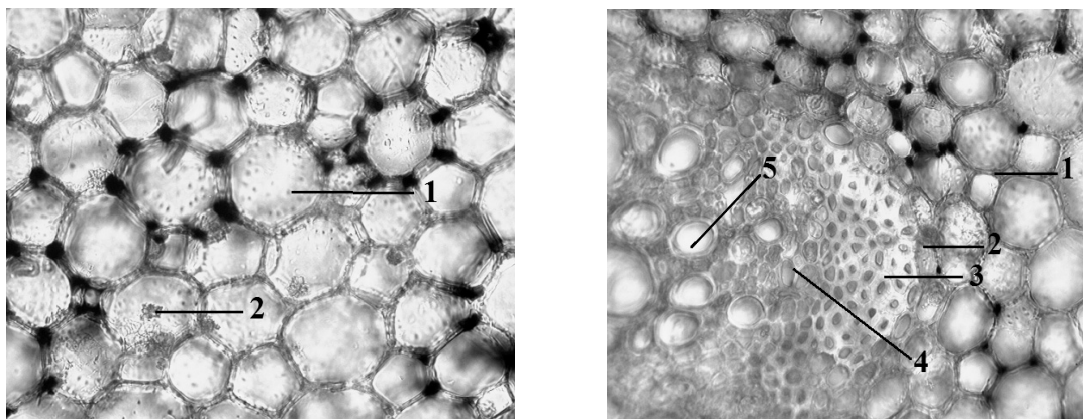
Алғашқы қабық пен орталық цилиндр де схизогенді клеткалар мен қор жинаушы клеткалар айқын көрінеді. Схизогенді клеткалар — бөліп шығарушы ұлпа жасушалары (5-сур.).



1-бұрыштық колленхима; 2-паренхима клеткалары; 3-эндодерма жасушалары; 4-склеренхима (x10)

5-сурет. А-1-схизогенді клетка; В-сабақтың микроскопиясы (x40)

Өзектік паренхимада қор жинаушы жасушалар жақсы дамыған. Сабақтың көлденең кесіндісінен осы орталық цилиндрдегі, ұлпа клеткаларына қор заттары жинақталатындығын көруге болады. Қор заттары өсімдікте кристалдар түрінде бола алады. Өсімдік сабағының механикалық ұлпалары жақсы дамыған, бұл өсімдіктің ортаның қолайсыз жағдайларына төтеп беруі барысында қалыптасады. Механикалық ұлпа склеренхима жақсы дамыған (6-сур.).

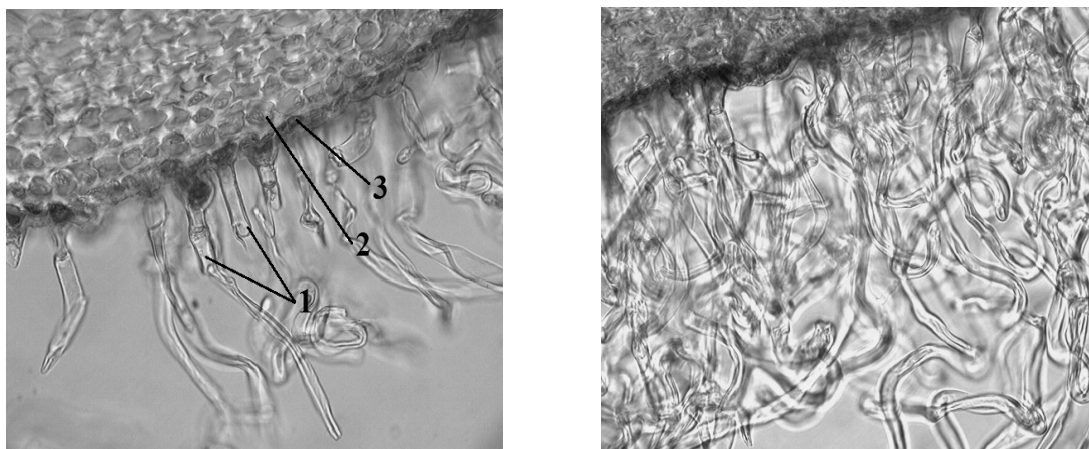


1-орталық цилиндрді түзіп тұрған клеткалар; 2-друзалар; В-алғашқы қабық; 1-алғашқы қабық клеткалары; 2-эндодерма жасушалары; 3-склеренхима; 4-флоэма; 5-ксилема (x40)

6-сурет. А-орталық цилиндр

Жоғарыда келтірілген суреттен сабақтың орталық бөлігін түзіп тұрған ұлпа клеткаларының қор заттарды жинақтайтындығын көруге болады. *Echinops albicaulis* өсімдігінің жерүсті мүшелерінде белсенді заттар: алкалоидтар, кумариндер кездеседі. Алкалоидтар мен кумариндер өсімдік клеткаларында кристалл түрінде жинақтала алады.

*Echinops albicaulis* дәрілік өсімдігі сабағының морфологиясын қарастырғанда анықтағанамыздай, сабағы түкті болып келеді. Түктері сабақтың ұзына бойына алып жатыр, тек бұрыштық колленхима дамыған сабақ бөлігінде түктер жоқ. Түктері жапырақтың эпидермасындағы түктердің типіндей, ұзын, бір және екі жасушалы түктер (7-сур.).



1-сабақ түктері; 2-эпидермис клеткалары; 3-кутин қабаты

7-сурет. *Echinops albicaulis* дәрілік өсімдігі сабағының түктері (x40)

Эпидермис қабатын түзетін жасушалардың қабырғалары қалың. Сыртынан кутин қабатымен жабылған. Түктері ұзын, бір және екі жасушалы.

*Echinops albicaulis* дәрілік өсімдігі сабағының фармакогнозиялық белгілері, яғни морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктері, анықталды. Сабағының орташа биіктігі 22,7 см. Сабағы біреу, қалың, сүректі, безсіз түкті. Түктері ұзын, бір клеткалы, жай түктер. Түктердің көп болуы өсімдікті қызып кетуден және өсімдік бойындағы суды тиімді пайдалануға, сақтауға көмектеседі, булану үрдісін реттейді. Сабағының анатомиялық құрылысы: негізгі екі бөліктен тұрады: алғашқы қабық және орталық цилиндр. Алғашқы қабықтың негізін қабықтық паренхима мен өткізгіш шоқтар түзеді. Өткізгіш шоқтары ашық коллатеральды типті, ксилема мен флоэманың аралығында камбий орналасады. Орталық цилиндрдің негізін өзектік паренхима құрайды. Орталық цилиндр бөлімінде, сабақтың құрамында кездесетін қор заттары жинақталады. Қор заттары кристалдар түрінде

жинақталады. Сонымен қатар өсімдіктің жерүсті мүшелерінде кездесетін алкалоидтар мен кумариндерде ине тәрізді кристалдар түзе алады.

Өсімдік сабағының осындай фармакогнозиялық белгілері — өсімдік бойында кездесетін дәрілік шикізаттар табиғатын тереңірек зерттеуге, оларды бөліп алудың жолдарын дамытуға қажетті шарттардың бірі. Өсімдіктің фармакогнозиялық белгілері ретінде морфологиялық және анатомиялық ерекшеліктері негізделмей, өсімдіктің дәрілік шикізат ретіндегі құндылығын анықтау мүмкін емес.

#### Әдебиеттер тізімі

- 1 Флора Казахстана. — Алма-Ата: Изд-во АН СССР, 1966. — Т. 9. — С. 179–184.
- 2 Гречаний И.А. Полный справочник лекарственных трав и целительных сборов / И.А. Гречаний. — Харьков; Белгород: Клуб семейного досуга, 2013. — С. 540.
- 3 Ковалева Н.Г. Лечение растениями / Н.Г. Ковалева. — М.: Медицина, 1971.
- 4 Свиридонов Г.М. Родники здоровья / Г.М. Свиридонов. — М.: Мол. гвардия, 1986. — С. 223.
- 5 Гесь Д.К. Лекарственные растения и их применение / Д.К. Гесь, Н.В. Горбач, Т.Н. Катаев. — Минск: Наука и техника, 1975.
- 6 Erenler R. Antioxidant activities of chemical constituents isolated from *Echinops orientalis* Trauv. / R. Erenler, S. Yilmaz, et al. // *Rec. Nat. Prod.* — 2014. — P. 32–34.
- 7 Fokialakis N. Antifungal activity of thiophenes from *Echinops* / N. Fokialakis, C.L. Cantrell, et al. // *J. Agric. Food Chem.* — 2006. — Vol. 54. — P. 1651–1655.
- 8 In vivo antiparasitic and toxicological effect of crude ethanol extract of *Echinops kebericho* traditionally used in treatment of malaria in Ethiopia/Alemayehu Toma, Serawit Deyno, Abraham Fikru, Amalework Eyado/*Malaria Journal.* — 2015. — Vol. 5.
- 9 Comparison of Antimicrobial Activity of *Echinops viscosus* Subsp. *Bithynicus* and *E. microcephalus* Leaves and Flowers Extracts from Turkey/Sevil Toroglu, Dilek Keskin, Cem Vural, Metin Kertmen, Menderes Cenet/*International Journal of Agriculture and Biology.* — 2012. — Vol. 14. — No. 4.
- 10 Гемеджиева Н.Г. Полезные свойства алкалоидосодержащих растений Казахстана / Н.Г. Гемеджиева, Н.В. Курбатова // *Актуальные проблемы ботанического ресурсосведения.* — НАН РК. — Алматы, 2010. — С. 71–75.
- 11 Гемеджиева Н.Г. Перспективы изучения и использования казахстанских алкалоидоносных видов рода *Echinops* L. / Н.Г. Гемеджиева // *Биотехнология. Теория и практика.* — 2008. — № 3. — С. 28–36.
- 12 Вехов В.Н. Практикум по анатомии и морфологии высших растений / В.Н. Вехов, Л.И. Лотова, В.Р. Филин. — М.: Изд-во МГУ, 1980. — 196 с.
- 13 Барыкина Р. Справочник по ботанической микротехнике / Р. Барыкина, Т. Веселова. — М.: Изд-во МГУ, 2004. — С. 322.
- 14 Прозина М.Н. Ботаническая микротехника / М.Н. Прозина. — М.: Высш. шк., 1960.

А.Б. Омархан, Н.З. Ахтаева, Л. Киекбаева, Ю.А. Литвиненко

### Фармакогностические признаки стебля лекарственного растения *Echinops albicaulis* Kar.et. Kir

В статье показаны фармакогностические признаки, т.е. морфологические и анатомические особенности, стебля лекарственного растения *Echinops albicaulis*, собранного в 2016 г. во время цветения (июнь-июль) из ущелья Малайсары. Ущелье Малайсары расположено на юго-северном отроге Джунгарского Алатау. Ресурсы растения этого края были определены по результатам исследования лаборатории «Биоресурсы растения» Института ботаники и фитоинтродукции: морфологические особенности — средняя высота растения, макроскопия стебля, общая характеристика, анатомические особенности — типы трихом, анатомическое строение стебля, покровная ткань, проводящие пучки, схизогенные клетки, механическая ткань. Доказано, что экстракты растений рода *Echinops* L. обладают гепатопротекторными, противовоспалительными, фунгицидными, антиоксидантными свойствами; у видов рода *Echinops* L. выявлены хинольные алкалоиды, сесквитерпеноиды, флавоноиды, тритерпены и тиофены. Отмечено, что один из видов растений рода — мордовник, который не внесен в официальную медицину, — *Echinops albicaulis* — эндемик, многолетнее травянистое растение, относящееся к семейству *Asteraceae*, в Республике Казахстан встречается в Кызылординской области, Бетпақдале, Мойынқумах, Кызылқумах (север), Прибалхашье. Чтобы определить перспективность использования растения в медицине, очень важно проводить ботанические исследования. С их помощью, основываясь на морфологических и анатомических особенностях растения, определены диагностические признаки, что дает возможность для дальнейших химических исследований.

*Ключевые слова:* *Echinops albicaulis*, фармакогнозия, стебель, анатомия, морфология, схизогенная клетка, проводящий пучок, друза, трихома, колленхима.



A.B. Omarkhan, N.Z. Akhtaeva, L. Kiekbayeva, Yu.A. Litvinenko

## Pharmacognostic signs of stem medical plant *Echinops albicaulis Kar.et. Kir*

In this article pharmacognostic signs, that is the morphological and anatomical features of the stem medical plant *Echinops albicaulis* are shown, which collected during flowering (June-July) of the gorge Malaysary in 2016. Gorge Malaysary is located on the north-south spur Jungar Alatau. Plant resources of this region have been identified by the result of the research laboratory of Bioresources plants Institute of Botany. Morphological features: the average height of the plant, macroscopy of stem, general characteristics. Anatomical features: types of trichomes, anatomical structure of stem, tissue, vascular bundles, schizogenic cell, mechanical tissue. Extracts of plants genus *Echinops* have antiphlogistic, fungicidal, antioxidant, hepatoprotective activity. In the species of genus *Echinops L.*, quinol alkaloids, sesquiterpenoids, flavonoids, triterpenes and thiophenes were determined. One of the plant genus *Echinops*, which is not included in the official medicine is *Echinops albicaulis* — perennial and endemic. It is found in Kyzylorda Region, Betpakdala, Moyynkum, Kyzylkum (nourth), Balkhash. In order to determine its perspective for using in medicine, we need to conduct botanical researches. Through botanical research definition from diagnostic evidence in the basis of morphological and anatomical features of the plant makes it possible to further chemical studies.

**Keywords:** *Echinops albicaulis*, pharmacognosy, stem, anatomy, morphology, schizogenic cell, vascular bundles, druse, trichomes, collenchyma.

### References

- 1 *Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan]*. (1966). Alma-Ata: Izdatelstvo AN SSSR, 9 [in Russian].
- 2 Grechany, I.A. (2013). *Polnyi spravochnik lekarstvennykh trav i tselitelnykh sborov [A comprehensive guide of herbs and healing fees]*. Kharkov; Belgorod: Klub semeinoho dosuha [in Russian].
- 3 Kovaleva, N.G. (1971). *Lechenie rasteniiami [Treatment plants]*. Moscow: Meditsina [in Russian].
- 4 Sviridonov, G.M. (1986). *Rodniki zdorovia [Spring of Health]*. Moscow: Molodaia hvardiia [in Russian].
- 5 Ges, D.K., Gorbach, N.V., & Kauai, T.N. (1976). *Lekarstvennye rasteniia i ikh primenenie [Medicinal plants and their application]*. Minsk: Nauka i tekhnika [in Russian].
- 6 Erenler, R., & Yilmaz S. et al. (2014). Antioxidant activities of chemical constituents isolated from *Echinops orientalis* Trauv. // *Rec. Nat. Prod.*
- 7 Fokialakis, N., Cantrell, C.L., & Duke, S.O. et al. (2006). Antifungal activity of thiophenes from *Echinops ritro* // *Journal Agric. Food Chem.*, 54.
- 8 In vivo antiplasmodial and toxicological effect of crude ethanol extract of *Echinops kebericho* traditionally used in treatment of malaria in Ethiopia/Alemayehu Toma, Serawit Deyno, Abrham Fikru, Amalework Eyado/*Malaria journal* (2015), 5.
- 9 Comparison of Antimicrobial Activity of *Echinops viscosus* Subsp. *Bithynicus* and *E. microcephalus* Leaves and Flowers Extracts from Turkey/Sevil Toroglu, Dilek Keskin, Cem Vural, Metin Kertmen, Menderes Cenet/*International Journal of Agriculture an Biology*, 14, 4, 2012.
- 10 Gemedzhieva, N.G., Kurbatov, N.V. (2010). Poleznye svoistva alkaloidosoderzhashchikh rastenii Kazakhstana [Useful properties alkaloid containing plants in Kazakhstan]. *Aktualnye problemy botanicheskoho resursovedeniia. NAN RK. — Actual problems of botanical resource management. NAN RK.* Almaty [in Russian].
- 11 Gemedzhieva, N.G. (2008). Perspektivy izucheniia i ispolzovaniia kazakhstanskikh alkaloidonosnykh vidov roda *Echinops L.* [Prospects for the study and use of Kazakhstan alkaloid species *Echinops L.*]. *Biotekhnologhiia. Teoriia i praktika — Biotechnology. Theory and practice.* Stepnogorsk, 3 [in Russian].
- 12 Vekhov, V.N., Lotova, L.I., & Owl, V.R. (1980). *Praktikum po anatomii i morfolohii vysshikh rastenii [Practical work in the anatomy and morphology of higher plants]*. Moscow: Izdatelstvo MGU [in Russian].
- 13 Barykina, R., & Veselova, T. (2004). *Spravochnik po botanicheskoi mikrotekhnike [Handbook of botanical microtechnology]*. Moscow: Izdatelstvo MGU [in Russian].
- 14 Prozina, M.N. (1960). *Botanicheskaia mikrotekhnika [Botanical Mikrotekhnika]*. Moscow: Vysshaya shkola [in Russian].

Н.А. Сапарбаева

*Институт ботаники и фитоинтродукции, Алматы, Казахстан  
(E-mail: nurzik-sna@mail.ru)*

## **Биоэкологические особенности ревеня Виттрока (*Rheum wittrockii* Lundstr.) и возрастной состав их популяций хребта Кунгей Алатау**

Исследована эколого-фитоценотическая характеристика сообществ ревеня Виттрока (*Rheum wittrockii* Lundstr.) хребта Кунгей Алатау. Впервые описаны характерные растительные сообщества с участием ревеня Виттрока (*Rheum wittrockii* Lundstr.). Определены местопроизрастания и GPS координаты. Для каждого растительного сообщества устанавливали флористический состав, фазы фенологического развития отдельных видов, их жизненное состояние, обилие, размещение, жизненные формы.

*Ключевые слова:* распространение, Кунгей Алатау, ревень, популяция, возрастной состав, сообщества, флора, растения, плоды.

Актуальной задачей в области изучения растительных ресурсов являются сбалансированное использование и охрана природной флоры, а также растительного покрова в целом. Богатые возможности для получения высокоэффективных лекарственных препаратов представляет флора Казахстана, насчитывающая более 6000 видов сосудистых растений, среди которых значительное количество сырьевых источников биологически активных веществ. Но для характеристики сырьевых растений чрезвычайно важны оценка экологического состояния популяций, определение степени деградации земель в условиях местообитания лекарственных видов растений [1]. Выявление видов, определение численности, возрастного состава и их географического распространения способствуют определению стратегии популяции описываемых видов. Это необходимо для установления способов выживания, поддержания стабильности популяции доминанта в сообществах в естественных условиях в целом и для восстановления численности популяций последних после промышленных заготовок.

Объектами изучения явились лекарственные растения — ревень Виттрока (*Rheum wittrockii* Lundstr.) из природных популяций на территории Алматинской области в пределах хребта Кунгей Алатау.

Род *Rheum* L. во флоре Казахстана представлен 9 видами [2, 3].

Ревень Виттрока (*Rheum wittrockii* Lundstr.) относится к семейству *Polygonaceae* Juss. Многолетнее травянистое растение. Стебель высотой 50–100 см. Листовая пластинка яйцевидно-треугольная. Соцветие — редкая раскидистая метелка. Цветки белые или розоватые, до 2 мм дл. Плоды округлые в очертании, с широкой яйцевидным, мелкоячеистым и морщинистым коричневым орешком [2]. Растет по травянистым и лесным склонам гор. Произрастает в широком диапазоне местообитаний темнохвойных лесов: на открытых местах, между деревьями в разреженном ельнике, в трещинах скальных выходов, в лесу, даже поднимается в субальпийский пояс [3].

Места распространения: Джунгарский Алатау, Северный Тянь-Шань: Киргизский Алатау, Заилийский Алатау, Кунгей Алатау, Терскей Алатау, Западный Тянь-Шань [3].

Общее распространение: Средняя Азия (Тянь-Шань, Памироалай), Западный Китай (Джунгария, Кашгария).

Все виды рода *Rheum* L. являются лекарственными, пищевыми, красильными, кормовыми, дубильными растениями [4].

Используется как закрепляющее или слабительное. Является ценным сырьем для дубильно-экстрактовой промышленности [4]. Содержит углеводы, органические кислоты, катехины, дубильные вещества, антрахиноны [5]. Из корней ревеня Виттрока получен препарат, в состав которого входят катехины и фенолокислоты. Физиологическое действие этого препарата испытывалось в Казахском НИИ онкологии и радиологии. По предварительным данным он обладает тормозящей активностью (на рост некоторых злокачественных опухолей) [6]. В связи с этим по выявлению места произрастания и распространения *Rheum wittrockii* Lundstr. нами было проведено экспедиционное обследование хребта Кунгей Алатау (Алматинская область).

Ресурсное обследование проведено маршрутно-рекогносцировочным методом [7]. Возрастной состав популяций ревеня Виттрока определялся методом рендомизированных площадок размером

5x5 в трех повторностях [8]. Определение сопутствующих дикорастущих видов проводилось по «Флоре Казахстана» и «Иллюстрированному определителю растений Казахстана» [2, 3]. При изучении биологических и экологических особенностей произрастания ревеня Виттрока (*Rheum wittrockii* Lundstr.) учитывали возрастной состав их ценопопуляций. Определение возрастного состояния растений производилось на основании комплекса морфологических и биологических признаков: способ питания, появление способности к семенному размножению, различие ювенильных и взрослых структур побегов и корневых систем. Также были использованы биометрические показатели: численность — количество побегов (взрослых растений) в той или иной растительной ассоциации, размеры и биомасса (подземных органов) отдельных особей.

В работе использовали мелкомасштабную (1:1 000000) административную карту Алматинской области.

На территории хребта Кунгей Алатау обследованием были охвачены 5 ущелий (Шет Мерке, Орта Мерке, Екиаша, Жайдакбулак, Тогузбулак) и межгорное плато. В результате экспедиционных работ на обследованной территории хребта Кунгей Алатау были выявлены места произрастания и распространения ревеня Виттрока (*Rheum wittrockii* Lundstr.). В обследованных пунктах маршрута, где были выявлены объекты изучения, фиксировались координаты на местности прибором GPS.

Описаны характерные растительные сообщества с участием *Rheum wittrockii* Lundstr. Для каждого растительного сообщества устанавливали флористический состав, фазы фенологического развития отдельных видов, их жизненное состояние, обилие (по шкале Друде), размещение (по шкале Б.А. Быкова), морфометрические параметры (высота, габитус), жизненные формы (деревья, травы, кустарники и т.п.).

Хребет Кунгей Алатау расположен к югу от Заилийского Алатау, образующего дугу, выпуклой частью обращенную на север. В центральной, наиболее высокой части хребты соединены Чилико-Кеминским горным узлом, являющимся водоразделом рек Чон-Кемин и Чилик, которые прорезают хребты в западной и восточной частях.

Хребет Кунгей Алатау представлен на территории Казахстана только северными склонами восточной части. В восточной части Кунгея крутосклонный рельеф отличается меньшей амплитудой высот и представлен рельефом среднегорного облика. Северные склоны хребта Кунгей Алатау сложены сланцами, порфиритами, туфами и брекчиями, относимыми к нижнепалеозойскому возрасту. В долине р. Чилик, между реками Талды и Каинды, выходят третичные красно-бурые глины с линзами и прослоями конгломератов, выше которых лежат коричневые известковые глины, перекрытые галечниками. Склоны сильно расчленены и труднодоступны. Совместно с горным массивом Кулуктау он замыкает с юга межгорную Жаланашскую равнину, которая с севера закрыта склонами Сейректас и Турайгыр. Максимальная высота хребта 4000–4300 м над уровнем моря, характеризуется высокогорным крутосклонным рельефом [9].

Климатические особенности хребта носят ярко выраженный поясной характер и находятся в зависимости от комплекса природных факторов. Особое значение при этом имеют высота местности, экспозиция, крутизна склонов и расчлененность территории. Климат отличается прохладным влажным летом и холодной сухой зимой. Крайние температуры воздуха — от +34 °С до -45 °С. Отрицательные среднемесячные температуры держатся в течение пяти месяцев. В суровые зимы среднемесячные температуры января понижаются до -21 °С, положительные среднесуточные температуры воздуха наступают в конце марта—начале апреля. В это время возможно повышение температур в дневное время до 27–30 °С. Лето короткое, умеренно теплое. Среднемесячная температура июля составляет около 14–15 °С. Количество осадков уменьшается до 146 мм в сухие годы, во влажные — увеличивается до 468 мм. Самый сухой сезон года зимний — в январе осадки составляют лишь 3–6 мм, или менее 1–2 % годовой нормы. Снежный покров тонкий, наибольшая декадная высота его за зиму достигает 20 см, а на северо-западных склонах — 65 см [9].

Территория района занята в основном горными черноземами, покрытыми изреженной полыннотипчаковой, разнотравной растительностью. Местами встречаются лугово-болотные почвы [10].

Особенности флоры и растительности хребта Кунгей Алатау и прилегающих к ним территорий отражены в работах Н.И. Рубцова [11], Н.В. Павлова [12], В.П. Голоскокова [13], А.П. Гамаюновой и В.П. Голоскокова [14], Б.А. Быкова [15], В.В. Фюсина [16], С.А. Арыстангалиева [17], Н.Х. Кармышевой [18], М.С. Байтенова [19], И.И. Ролдугина [20], М.К. Кукунова [21], М.С. Байтенова, Г.М. Кудабоевой и других [22].

На обследованной территории ремень Виттрока (*Rheum wittrockii* Lundstr.) был выявлен во всех пунктах маршрута (табл. 1). Выявлено, что вид обычен в подпорье темно-хвойного леса, встречается как под пологом ели Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch et Mey.), так и на открытых полянах и травянистых склонах. Особенно крупные популяции в Кунгей Алатау вид образует на травянистых склонах западных и южных экспозиций высот 2000–2800 м над уровнем моря (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

**Распространение ревеня Виттрока (*Rheum wittrockii* Lundstr.) на обследованной территории хребта Кунгей Алатау**

Место произрастания	Растительное сообщество	Координаты	Абсолютная высота, м
Ущелье Шет Мерке, 15 км от пос. Жаланаш	Древесно-разнотравно-кустарниково-ревеновая	N–42°00'582" E–078°44'954"	2130
Ущелье Орта Мерке, 21 км от пос. Жаланаш	Кустарниково-разнотравно-ревеновая	N–42°58'310" E–078°39'904"	2324
Ущелье Екиаша, 15 км от пос. Жаланаш	Разнотравно-кустарниково-ревеновая	N–42°58'187" E–078°39'940"	2336
Ущелье Жайдакбулак, 7 км от пос. Жаланаш	Кустарниково-разнотравно-ревеновая	N–42°58'769" E–078°40'090"	1996
Ущелье Тогузбулак, 8 км от пос. Жаланаш	Разнотравно-кустарниково-ревеновая	N–42°58'769" E–078°40'090"	1996

Изучены фитоценоотические особенности ревеня Виттрока (*Rheum wittrockii* Lundstr.) и флористический состав его сообществ.

Ниже приводится описание наиболее типичных для вида мест обитания.

*Популяция 1.* Хребет Кунгей Алатау, ущелье Шет Мерке, 15 км от пос. Жаланаш. Древесно-разнотравно-кустарниково-ревеновые сообщества (*Ass. Rheum wittrockii-Ligularia macrophylla-Phlomis oreophylla-Lonicera karelinii, L. hispida, Rosa laxa, Spiraea lasiocarpa-Sorbus tianschanica, Populus tremula* L., *Betula pendula*). Высота 2130 м над уровнем моря. Координаты: N–42°00'582"; E–078°44'954". Склон юго-западной экспозиции. Характерными сопутствующими видами являются: из древесных видов: рябина тяньшанская (*Sorbus tianschanica* Rupr.), осина (*Populus tremula* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), береза тяньшанская (*Betula tianshanica* Rupr.); из кустарников — жимолость Карелина (*Lonicera karelinii* Bunge.), жимолость щетинистая (*Lonicera hispida* Pall.), шиповник рыхлый (*Rosa laxa* Retz.), таволга волосистоплодная (*Spiraea lasiocarpa* Kar et Kir.). Травянистые виды растений представлены следующими видами: герань холмовая (*Geranium collinum* Steph. ex Willd.), бузульник крупнолистный (*Ligularia macrophylla* (Ledeb.) DC.), бузульник нарынский (*Ligularia narynensis* (C. Winkl.) O. et. B. Fedtsch.), щавель тяньшанский (*Rumex tianschanicus* A. Losink.), щавель обыкновенный (*Rumex acetosa* L.), кодонопсис ломоносовый (*Codonopsis clematidae* (Schrenk) Clarke.), зопник горный (*Phlomis oreophylla* L.), чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.), василистник холмовой (*Thalictrum collinum* Wallr.), борщевик рассеченный (*Heracleum dissectum* Ledeb.).

Приведено описание флористического состава древесно-разнотравно-кустарниково-ревеновых ассоциаций хребта Кунгей Алатау (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

**Флористический состав древесно-разнотравно-кустарниково-ревеновых ассоциаций**

№ п/п	Название вида	Проективное покрытие, %	Фенофаза
1	2	3	4
1	<i>Rumex tianschanicus</i> A. Losink.	35	Плодоношение
2	<i>Rumex confertus</i> Willd.	10	Цветение
3	<i>Heracleum dissectum</i> Ledeb.	5	Цветение
4	<i>Ligularia macrophylla</i> (Ledeb.) DC.	5	Цветение
5	<i>Dactylis glomerata</i> L.	10	Плодоношение
6	<i>Elytrigia repens</i> (L) Nevsk.i	10	Плодоношение

1	2	3	4
7	<i>Thalictrum simplex</i> L.	3	Цветение
8	<i>Urtica dioica</i> L.	2	Цветение
9	<i>Geranium collinum</i> Steph.	1	Цветение
10	<i>Origanum vulgare</i> L.	3	Цветение
11	<i>Aconitum leucostomum</i> Worosch.	5	Цветение
12	<i>Nepeta pannonica</i> L.	4	Цветение
13	<i>Lamium album</i> L.	2	Цветение

Возрастной состав ценопопуляций ревеня Виттрока в данной ассоциации составляет: ювенильных — 8, виргильных — 15, половозрелых — 72, сенильных — 5 %.

Популяция 2. Хребет Кунгей Алатау, ущелье Орта Мерке, 21 км от пос. Жаланапш. Высота 2324 м над уровнем моря. Координаты: N–42°58'310"; E–078°39'904". Кустарниково-разнотравно-ревенные сообщества (Ass. *Rheum wittrockii-Ligularia macrophylla, Veratrum lobelianum-Rosa laxa, Juniperus sabina*). Из древесных видов — ель тяньшанская (*Picea schrenkiana* Fisch et Mey.), рябина тяньшанская (*Sorbus tianschanica* Rupr.), осины (*Populus tremula* L.), жимолости Карелина и Альтмана (*Lonicera karelinii* Bunge ex P. Kir.), (*Lonicera altmanii* Regel. ex Schmahl.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), береза тяньшанская (*Betula tianshanica* Rupr.); из кустарников: барбарис разноцветоножковый (*Berberis sphaerocarpa* Kar. et Kir.), шиповник рыхлый (*Rosa laxa* Retz.), можжевельник ложноказахский (*Juniperus sabina* Fisch.).

Травянистые виды: бузульник крупнолистный (*Ligularia macrophylla* (Ledeb.) DC.), борец белоустый (*Aconitum leucostomum* Worosch.), василистник холмовой (*Thalictrum collinum* Wall.), борщевик рассеченный (*Heracleum dissectum* Ledeb.). Кустарниково-разнотравно-ревенные сообщества на чернозёмовидных горно-луговых почвах, приурочены к горным плато и верхней части склонов ущелий. Флористический состав представлен в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

## Флористический состав кустарниково-разнотравно-ревенных ассоциаций

№ п/п	Название вида	Проективное покрытие, %	Фенофаза
1	<i>Heracleum dissectum</i> Ledeb.	5	Цветение
2	<i>Thalictrum collinum</i> Wall.	10	Цветение
3	<i>Ligularia macrophylla</i> (Ledeb.) DC.	10	Цветение
4	<i>Rosa laxa</i> Retz.	3	Цветение
5	<i>Berberis sphaerocarpa</i> Kar. et Kir.	4	Цветение
6	<i>Rumex tianschanicus</i> A. Losink.	50	Плодоношение
7	<i>Rumex confertus</i> Willd.	5	Плодоношение
8	<i>Dactylis glomerata</i> L.	10	Плодоношение
9	<i>Elytrigia repens</i> (L) Nevski	10	Плодоношение
10	<i>Heracleum dissectum</i> Ledeb.	3	Цветение
11	<i>Urtica dioica</i> L.	4	Бутонизация
12	<i>Urtica urens</i> L.	1	Бутонизация
13	<i>Aconitum leucostomum</i> Worosch.	2	Цветение
14	<i>Arctium tomentosum</i> Mill	5	Цветение
15	<i>Lappula</i> sp.	5	Плодоношение
16	<i>Descurainia sophia</i> (L) Webb. ex Prantl.	1	Покой
17	<i>Artemisia</i> sp.	1	Бутонизация
18	<i>Silvaus besserii</i> DC.	2	Цветение
19	<i>Lamium album</i> L.	1	Цветение

Возрастной состав ценопопуляций ревеня Виттрока в данной ассоциации составил: ювенильных — 12, виргильных — 15, половозрелых — 73 %, сенильные особи отсутствовали.

Популяция 3. Хребет Кунгей Алатау, ущелье Екиаша, 15 км от пос. Жаланапш. Высота 2336 м над уровнем моря. Координаты: N–42°58'187"; E–078°39'940". Разнотравно-кустарниково-ревенные сообщества (Ass. *Rheum wittrockii-Rosa alberti, Juniperus pseudosabina-Ligularia macrophylla, Rumex tianschanicus*). Частые спутники ревеня Виттрока из деревьев: рябина тяньшанская (*Sorbus*

*tianschanica* Rupr.), осина (*Populus tremula* L.), ель тяньшанская (*Picea schrenkiana* Fisch et Mey.); из разнотравья: бузульник крупнолистный (*Ligularia macrophylla* (Ledeb.) DC.), василистник холмовой (*Thalictrum collinum* Wall.), щавель тяньшанский (*Rumex tianschanicus* A. Losink.), молочай алатавский (*Euphorbia alata* Boiss.); из кустарников: шиповник (Альберта) (*Rosa alberti* Regel.), таволга зверобоелистная (*Spiraea hypericifolia* L.), барбарис ранозветоножковый (*Berberis sphaerocarpa* Kar. et Kir.), можжевельник ложноказацкий (*Juniperus pseudosabina* Fisch.).

Возрастной состав ценопопуляций ревеня Виттрока в данной ассоциации составил: ювенильных — 17, виргильных — 21, половозрелых — 53 %, сенильные особи отсутствовали. Флористический состав представлен в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

## Флористический состав разнотравно-кустарниково-ревеневых ассоциаций

№ п/п	Название вида	Проективное покрытие, %	Фенофаза
1	<i>Ligularia macrophylla</i> (Ledeb.) DC.	30	Цветение
2	<i>Phlomis oreophylla</i> L.	5	Плодоношение
3	<i>Codonopsis clematidae</i> (Schrenk) Clarke.	10	Цветение
4	<i>Aconitum leucostomum</i> Worosch.	10	Бутонизация
5	<i>Rumex tianschanicus</i> A. Losink.	50	Плодоношение
6	<i>Rumex confertus</i> Willd.	5	Плодоношение
7	<i>Dactylis glomerata</i> L.	10	Плодоношение
8	<i>Elytrigia repens</i> (L) Nevski.	10	Плодоношение
9	<i>Heraclenm dissectum</i> Ledeb.	3	Цветение
10	<i>Urtica dioica</i> L.	4	Бутонизация
11	<i>Urtica urens</i> L.	1	Бутонизация
12	<i>Aconitum leucostomum</i> Worosch.	2	Цветение
13	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	5	Цветение
14	<i>Lappula</i> sp.	5	Плодоношение
15	<i>Descurainia sophia</i> (L) Webb. ex Prantl.	1	Покой
16	<i>Artemisia</i> sp.	1	Бутонизация
17	<i>Silaus besseri</i> DC.	2	Цветение
18	<i>Lamint album</i> L.	1	Цветение

*Популяция 4.* Хребет Кунгей Алатау, ущелье Жайдакбулак, 7 км от пос. Жаланап. Расположена на высоте 1996 м над уровнем моря. Координаты: N–42°58'769"; E–078°40'090". Кустарниково-разнотравно-ревено-елово-можжевеловые сообщества (Ass. *Juniperus pseudosabina-Picea schrenkiana-Rheum wittrockii-Thalictrum collinum-Ligularia macrophylla-Berberis sphaerocarpa-Lonicera karelinii*). Из древесных видов: рябина тяньшанская (*Sorbus tianschanica* Rupr.), осины (*Populus tremula* L.), жимолость Карелина и Альтмана (*Lonicera karelinii* Bunge ex P. Kir.), (*Lonicera altmanii* Regel. ex Schmahl.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), береза тяньшанская (*Betula tianshanica* Rupr.), ель тяньшанская (*Picea schrenkiana* Fisch et Mey.); из кустарников: барбарис разноцветоножковый (*Berberis sphaerocarpa* Kar. et Kir.), шиповник рыхлый (*Rosa laxa* Retz.). Травянистые виды: бузульник крупнолистный (*Ligularia macrophylla* (Ledeb.) DC.), борец белоустый (*Aconitum leucostomum* Worosch.), василистник холмовой (*Thalictrum collinum* Wall.), борщевик рассеченный (*Heraclenm dissectum* Ledeb.).

Возрастной состав ценопопуляций ревеня Виттрока в данной ассоциации составил: ювенильных — 12, виргильных — 13, половозрелых — 69 %, сенильные особи отсутствовали. Приведено описание флористического состава кустарниково-разнотравно-ревено-елово-можжевеловых ассоциаций хребта Кунгей Алатау (табл. 5).

**Флористический состав кустарниково-разнотравно-рвено-  
слово-можжевельных ассоциаций**

№ п/п	Название вида	Проективное покрытие, %	Фенофаза
1	<i>Rumex tianschanicus</i> A. Losink.	35	Плодоношение
2	<i>Rumex confertus</i> Willd.	10	Цветение
3	<i>Heracleum dissectum</i> Ledeb.	5	Цветение
4	<i>Ligularia macrophylla</i> (Ledeb.) DC.	5	Цветение
5	<i>Dactylis glomerata</i> L.	10	Плодоношение
6	<i>Elytrigia repens</i> (L) Nevski.	10	Плодоношение
7	<i>Thalictrum simplex</i> L.	3	Цветение
8	<i>Urtica dioica</i> L.	2	Цветение
9	<i>Geranium collinum</i> Steph.	1	Цветение
10	<i>Origanum vulgare</i> L.	3	Цветение
11	<i>Aconitum leucostomum</i> Worosch.	5	Цветение
12	<i>Nepeta pannonica</i> L.	4	Цветение
13	<i>Lamium album</i> L.	2	Цветение

Популяция 5. Хребет Кунгей Алатау, ущелье Тогузбулак, 8 км от пос. Жаланащ. Высота 1996 м над уровнем моря. Координаты: N–42°58'769"; E–078°40'090". Разнотравно-кустарниково-рвеновые сообщества (Ass. *Rheum wittrockii*-*Thalictrum collinum*-*Ligularia macrophylla*-*Berberis sphaerocarpa*-*Lonicera karelinii*). Частые спутники ревеня Виттрока из деревьев: рябина тяньшанская (*Sorbus tianschanica* Rupr.), осина (*Populus tremula* L.), ель тяньшанская (*Picea schrenkiana* Fisch et Mey.); из разнотравья: бузульник крупнолистный (*Ligularia macrophylla* (Ledeb.) DC.), василистник холмовой (*Thalictrum collinum* Wall.), щавель тяньшанский (*Rumex tianschanicus* A. Losink.), молочай алатавский (*Euphorbia alata* Boiss.); из кустарников: шиповник Альберта (*Rosa alberti* Regel.), таволга зверобоелистная (*Spiraea hypericifolia* L.), барбарис ранозветоножковый (*Berberis sphaerocarpa* Kar. et Kir.), можжевельник ложноказахский (*Juniperus pseudosabina* Fisch.).

Возрастной состав ценопопуляций ревеня Виттрока в данной ассоциации составил: ювенильных — 8, виргильных — 17, половозрелых — 79 %, сенильные особи отсутствовали. Флористический состав представлен в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

**Флористический состав разнотравно-кустарниково-рвеновых ассоциаций**

№ п/п	Название вида	Проективное покрытие, %	Фенофаза
1	<i>Thalictrum collinum</i> Wall.	10	Цветение
2	<i>Ligularia macrophylla</i> (Ledeb.) DC.	3	Цветение
3	<i>Rosa laxa</i> Retz.	4	Цветение
4	<i>Berberis sphaerocarpa</i> Kar. et Kir.	1	Цветение
5	<i>Thalictrum collinum</i> Wall.	2	Цветение
6	<i>Ligularia macrophylla</i> (Ledeb.) DC.	50	Плодоношение
7	<i>Rosa laxa</i> Retz.	5	Плодоношение
8	<i>Berberis sphaerocarpa</i> Kar. et Kir.	10	Плодоношение
9	<i>Elytrigia repens</i> (L) Nevski.	10	Плодоношение
10	<i>Heracleum dissectum</i> Ledeb.	3	Цветение
11	<i>Urtica dioica</i> L.	4	Бутонизация
12	<i>Urtica urens</i> L.	1	Бутонизация
13	<i>Aconitum leucostomum</i> Worosch.	2	Цветение
14	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	5	Цветение
15	<i>Lappula</i> sp.	5	Плодоношение

По нашим наблюдениям, чаще всего экземпляры ревеня Виттрока (*Rheum wittrockii* Lundstr.) в фазе цветения — начала созревания семян.

Возрастной состав ревеня Виттрока описанных ассоциаций был представлен следующими показателями: ювенильных — 2–15, виргильных — 7–10, половозрелых — 50–76, стареющих — 7–15 %.

За полевой период были обследованы 5 ущелий и межгорное плато в Кунгей Алатау.

Приводим характеристику обследованных нами местообитаний.

Первое местообитание ревеня Виттрока — под пологом хвойного леса и несколько ниже — на высоте от 2500 до 2800 м. Здесь его обилие и покрытие значительны, и заросли эти для заготовок интереса не представляют как из-за средней плотности запаса, так и из-за труднодоступности местообитаний.

Второе — по безлесным склонам различной крутизны среди кустарниково-разнотравного покрова на высоте от 2500 до 2300 м от границы леса почти до поймы рек, текущих по ущельям. В этом местообитании и сосредоточены основные заросли этого растения.

Третье — по склонам различной крутизны среди древесно-кустарниково-разнотравно-ревенового покрова на высоте от 2300 до 2000 м. Здесь он очень урожаен, но незначителен по площади.

Ревень Виттрока на обследованных ущельях хребта распространен по склонам крутизны, выровненным участкам русел в ущельях, межгорным плато. Кроме того, ремень Виттрока является вегетативно подвижным доминантом, и плотность запаса его в сообществах зависит от возраста особей, их слагающих. Совокупность оптимальных экологических условий и возрастных состояний благоприятствует образованию ревеневых зарослей с высокой плотностью запаса и на больших площадях.

Кунгей Алатау, ущелье Шет Мерке. Возрастной состав ценопопуляций ревеня Виттрока в данной ассоциации составляет: ювенильных — 8, виргильных — 15, половозрелых — 72, сенильных — 5 %.

Кунгей Алатау, ущелье Орта Мерке. Возрастной состав ценопопуляций ревеня Виттрока в данной ассоциации составил: ювенильных — 12, виргильных — 15, половозрелых — 73 %, сенильные особи отсутствовали.

Кунгей Алатау, ущелье Екиаша. Выявлены самые большие площадки ревеня Виттрока. Состав его популяций следующий: ювенильных — 17, виргильных — 21, половозрелых — 53 %, сенильные особи отсутствовали.

Кунгей Алатау, ущелье Жайдакбулак. Отмечено: ювенильных — 12, виргильных — 13, половозрелых — 69 %, сенильные особи отсутствовали.

Кунгей Алатау, ущелье Тогузбулак. Выявлены самые большие площадки ревеня Виттрока. Состав его популяций следующий: ювенильных — 2–15, виргильных — 7–10, половозрелых — 50–76, стареющих — 7–15 %.

Краткий анализ возрастного состава популяций по трем ущельям указывает на то, что самые устойчивые ценозы в зарослях ревеня Виттрока имеются в ущельях Екиаша, так как здесь не обнаружено ни корневой гнили, ни старых полуразлагающихся корней и корневищ.

#### *Выводы*

Таким образом, обобщенные результаты полученных данных о популяциях ревеня Виттрока, позволяют отметить:

- 1) его популяции обладают сильными жизненными стратегиями, слагая ценотип;
- 2) полночленность образуемых его популяцией фитоценозов;
- 3) высокую вариабельность ряда ценопопуляционных параметров — численности, площади, занятой его популяцией, фитомассы;
- 4) быстрое развитие его ценопопуляций;
- 5) его популяции произрастают совместно с 20 видами растений, обладая широкой экологической амплитудой;
- 6) во всех описанных ассоциациях преобладают половозрелые особи (от 50 до 74%);
- 7) его популяции формируют устойчивые, как во времени, так и в пространстве, сообщества в Кунгей Алатау.

В результате наших исследований установлено, что ремень Виттрока обладает большой конкурентной способностью в борьбе за выживание, полночленностью его возрастных состояний в ценозах, сильными жизненными стратегиями. Обладая хорошей способностью к семенному и вегетативному возобновлению, его популяции образуют ценотип на больших пространствах и удерживают эту территорию десятками лет.



## Список литературы

- 1 Кукунов М.К. Ботаническое ресурсосведение Казахстана / М.К. Кукунов. — Алматы: Ғылым, 1999. — 176 с.
- 2 Флора Казахстана: в 9 т. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1966. — Т. 3. — С. 276.
- 3 Иллюстрированный определитель растений Казахстана: в 2 т. — Алма-Ата: Ғылым, 1972. — Т. 2. — 281 с.
- 4 Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений Казахстана. — Алматы: Ғылым, 1994. — С. 48–49.
- 5 Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. — Л.: Наука, 1987. — С. 208–294.
- 6 Пашинина Л.Т. Катехины горного ревеня / Л.Т. Пашинина // Тезисы докл. второй Всесоюзной межвузов. конф. по химии природных соединений. — Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1964. — С. 74–78.
- 7 Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А.А. Корчагин // Полевая геоботаника. — Т. 3. — М.-Л.: Наука, 1964. — С. 39–60.
- 8 Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах / В.М. Понятовская // Полевая геоботаника. — М.-Л.: Наука, 1964. — Т. 3. — С. 209–237.
- 9 Джаналиева К.М. Физическая география Республики Казахстан / К.М. Джаналиева, Т.И. Будникова, И.Н. Виселов, К.К. Давлеткалиева, И.И. Давлятшин, М.Ж. Жапбасбаев, А.А. Науменко, В.Н. Уваров. — Алматы: Riso, 1998. — 266 с.
- 10 Соколов С.И. Почвы Алма-Атинской области / С.И. Соколов, И.А. Ассинг, А.Б. Курмангалиев, С.К. Серпиков. — Алма-Ата: Ғылым, 1962. — 424 с.
- 11 Рубцов Н.И. Северо-Тянь-Шанская геоботаническая провинция и ее растительные ресурсы: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Николай Иванович Рубцов. — Л.: Наука, 1953. — 38 с.
- 12 Павлов Н.В. Ботаническая география СССР / Н.В. Павлов. — Алма-Ата: Ғылым, 1948. — 304 с.
- 13 Голоскоков В.П. Флора и растительность высокогорных поясов Заилийского Алатау / В.П. Голоскоков. — Алма-Ата: АН Каз ССР, 1949. — 142 с.
- 14 Гамаюнова А.П. Материалы к флоре и растительности Чу-Илийских гор / А.П. Гамаюнова, В.П. Голоскоков // Изв. АН Каз ССР. Серия ботаническая. — Алма-Ата, 1949. — Вып. 4. — С. 57–83.
- 15 Быков Б.А. Еловые леса Тянь-Шаня. История, особенности и типология / Б.А. Быков. — Алма-Ата: АН КазССР, 1950. — 143 с.
- 16 Фюсин В.В. Флора и растительность Чу-Илийских гор: дис. ... канд. биол. наук. — 03.00.05 / В.В. Фюсин. — Алма-Ата: АН КазССР. — 1953. — 150 с.
- 17 Арыстангалиев С.А. Растительность кормовых угодий Кунгей Алатау в пределах Казахстана: автореф. дис. ... канд. биол. наук / С.А. Арыстангалиев. — Алма-Ата: Ғылым, 1955. — 13 с.
- 18 Арыстангалиев С.А. К флоре хребтов Кетмень и Терскей Алатау // Флора и растительные ресурсы Казахстана / С.А. Арыстангалиев. — Алма-Ата: АН Каз ССР. Наука, 1975. — С. 59–68.
- 19 Байтенов М.С. Высокогорная флора Северного Тянь-Шаня / М.С. Байтенов. — Алма-Ата: АН Каз ССР. Наука, 1985. — 232 с.
- 20 Ролдугин И.И. Еловые леса Северного Тянь-Шаня (флора, классификация и динамика) / И.И. Ролдугин. — Алма-Ата: АН Каз ССР. Наука, 1989. — 104 с.
- 21 Кукунов М.К. Ресурсы официальных и перспективных лекарственных растений Юго-Востока Казахстана: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / М.К. Кукунов. — Ташкент: АН УзССР, 1989. — 47 с.
- 22 Байтенов М.С. Флора Алма-Атинского заповедника / М.С. Байтенов, Г.М. Кудабаева, П.М. Мырзакулов, Б.Ж. Тогузаков. — Алма-Ата: Ғылым, 1991. — 160 с.

Н.А. Сапарбаева

### Күнгей Алатауындағы Виттрок рауғашының (*Rheum Wittrockii* Lundstr.) биоэкологиялық ерекшеліктері және популяциясының жас құрамы

Мақалада дәрілік өсімдік Виттрок рауғашының Күнгей Алатауындағы таралуы, биоэкологиялық-фитоценологиялық ерекшеліктері және жас құрамы бойынша мәліметтер келтірілген. Алғаш рет Виттрок рауғашының (*Rheum wittrockii* Lundstr.) кең таралған қауымдастықтары анықталып, олардың флористикалық құрамы зерттелді. Виттрок рауғашы кездесетін орындардың GPS координаттары анықталды. Рауғаш қауымдастығының флористикалық құрамы жіті зерттелді. Нақты анықталған өсімдіктер қауымдастығының флористикалық құрамы, тіршілік формалары, өсу ортасы, өсімдіктер қауымдастығы және олардың тығыздығы, таралуы анықталды.

*Кілт сөздер:* таралуы, Күнгей Алатау, рауғаш, популяция, жас құрамы, қауымдастығы, флора, өсімдік, тұқым.

N.A. Saparbaeva

## Biological features of the Wittrock rhubarb (*Rheum Wittrockii* Lundstr.) and age composition of their populations of the Kungei Alatau Ridge

Research eco-phytotsenotichesky characteristic communities. For the first time describes typical plant communities involving *Rheum wittrockii* Lundstr. For the first time describes typical plant communities involving *Rheum wittrockii* Lundstr. Determined habitat, and GPS coordinates. For each plant community established floristic composition, phenological stages of individual species, their living condition, the abundance, accommodation, life forms.

**Keywords:** spread, Kungei Alatau, rheum, population, age structure, community, flora, plants, seed.

### References

- 1 Kukenov, M.K. (1999). *Botanicheskoe resursovedenie Kazakhstana [Botanical resursovedenie Kazakhstan]*. Almaty: Gylym [in Russian].
- 2 *Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan]*. 9 Vols. Alma-Ata: AN Kaz. SSR, 1966, 3 [in Russian].
- 3 *Illustrirovanniy opredelitel rastenii Kazakhstana [Illustrated Manual of the plants in Kazakhstan]*. Alma-Ata: Gylym. 2 Vols, 1972, 2 [in Russian].
- 4 *Atlas arealov i resursov lekarstvennykh rastenii Kazakhstana [Atlas of areas and resources of medicinal plants Kazakhstan]*, Almaty: Gylym, 1994, p. 48–49 [in Russian].
- 5 *Rastitelnye resursy SSSR: Tsvetkovye rasteniia, ikh khimicheskii sostav, ispolzovanie [Plant resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition, the use]*. Leningrad: Nauka, 1987 [in Russian].
- 6 Pashinina, L.T. (1964). Katekhiny hornoho reventa [Catechins mountain rhubarb]. Abstracts of Papers II Vsesoiuznaia mezhvuzovskaia konferentsiia po khimii prirodnykh soedinenii — Second All-Union Inter-University Conference on the Chemistry of Natural Compounds. Tashkent: AN Uz. SSR [in Russian].
- 7 Korchagin, A.A. (1964). Vidovoi (floristicheskii) sostav rastitelnykh soobshchestv i metody ego izucheniiia [Species (floral) the composition of plant communities and the methods of its study]. *Polevaia heobotanika — Field geobotany*, 3. Moscow-Leningrad: Nauka [in Russian].
- 8 Poniatowski, V.M. (1964). Uchet obilii i osobennosti razmeshcheniia vidov v estestvennykh rastitelnykh soobshchestvakh [Accounting and features an abundance of accommodation types in the natural plant communities]. *Polevaia heobotanika — Field geobotany*. Leningrad: Nauka, 3 [in Russian].
- 9 Dzhanalieva, K.M., Budnikova T.Hung, I.N., Davletkalieva, K.K., Davlyatshin, I.I., Zhabbasbayev, M.J., Naumenko, A., & Uvarov, V.N. (1998). *Fizicheskaiia heohrafiia Respubliki Kazakhstan [Physical geography of the Republic of Kazakhstan]*. Almaty: Riso [in Russian].
- 10 Sokolov, S.I., Assing, I.A., Kurmangaliyev, A.B., & Serpikov, S.K. (1962). *Pochvy Alma-Atinskoi oblasti [Soil Almaty region]*. Alma-Ata: Gylym [in Russian].
- 11 Rubtsov, N.I. (1953). Severo-Tian-Shanskaia heobotanicheskaiia provintsiiia i ee rastitelnye resursy [North Tien Shan geobotanical province and its plant resources]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. L.: Nauka [in Russian].
- 12 Pavlov, N.V. (1948). *Botanicheskaiia heohrafiia SSSR [Botanical geography of the USSR]*. Alma-Ata: Gylym [in Russian].
- 13 Goloskokov, V.P. (1949). *Flora i rastitelnost vysokogornnykh poiasov Zailiiskoho Alatau [Flora and vegetation of the alpine zone of Trans-Ili Alatau]*. Alma-Ata: AN Kaz. SSR [in Russian].
- 14 Gamayunova, A.P., & Goloskokov, V.P. (1949). Materialy k flore i rastitelnosti Chu-Iliiskikh hor [Materials to the flora and vegetation of the Chu-Ili mountains]. *Izvestiia AN Kaz SSR. Seriiia botanicheskaiia — Proceedings of the Academy of Sciences of Kazakh SSR. Botanical Series*. Alma-Ata, 4 [in Russian].
- 15 Bykov, B.A. (1950). *Elovyie lesa Tian-Shania. Istoriia, osobennosti i tipolohiia [Spruce forests of the Tien Shan. History, characteristics and typology]*. Alma-Ata: AN Kaz. SSR [in Russian].
- 16 Fyusin, V.V. (1953). Flora i rastitelnost Chu-Iliiskikh hor [Flora and Vegetation of Chu-Ili mountains]. *Candidate's thesis*. 03.00.05. Alma-Ata: AN Kaz. SSR [in Russian].
- 17 Arystangaliyev, S.A. (1955). Rastitelnost kormovykh uhdii Kunhei Alatau v predelakh Kazakhstana [Vegetation forage land Kungei Alatau within Kazakhstan]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Alma-Ata: Gylym [in Russian].
- 18 Arystangaliyev, S.A. (1975). K flore khrebtov Ketmen i Terskei Alatau [For ridges Ketmen flora and Terskey Alatau]. *Flora i rastitelnye resursy Kazakhstana — Flora and Plant Resources of Kazakhstan*. Alma-Ata: AN Kaz. SSR. The science [in Russian].
- 19 Baitenov, M.S. (1985). *Vysokohornaia flora Severnogo Tian-Shania [Highland flora of the Northern Tien Shan]*. Alma-Ata: AN Kazakh SSR. The science [in Russian].
- 20 Roldugin, I.I. (1989). *Elovyie lesa Severnogo Tian-Shania (flora, klassifikatsiia i dinamika) [Spruce forests of the Northern Tien Shan (flora, classification and dynamics)]*. Alma-Ata: AN Kazakh SSR. The science [in Russian].
- 21 Kukenov, M.K. (1989). Resursy ofitsinalnykh i perspektivnykh lekarstvennykh rastenii iuho-vostoka Kazakhstana [Resources officinal and promising medicinal plant southeast of Kazakhstan]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Tashkent: AN Uz. SSR [in Russian].
- 22 Baitenov, M.S., Kudabayeva, G.M., Myrzakulov, P.M., & Toguzakov, B.J. (1991). *Flora Alma-atinskoho zapovednika [Flora Alma-Ata reserve]*. Alma-Ata: Gylym [in Russian].

О.В. Сермухамедова<sup>1</sup>, З.Б. Сакипова<sup>1</sup>,  
Н.Г. Гемеджиева<sup>2</sup>, И.И. Тернинко<sup>3</sup>, Л.Н. Ибрагимова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>Институт ботаники и фитointродукции, Алматы, Казахстан;

<sup>3</sup>Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия, Россия

(E-mail: olesia\_156@mail.ru)

## Обзор современного состояния изученности казахстанских видов р. *Valeriana* L. (*Valerianaceae* Batsch)

В статье дан обзор современного состояния изученности казахстанских видов р. *Valeriana* L. (сем. *Valerianaceae* Batsch) и показаны перспективы изучения и использования их в качестве источников возобновляемого растительного сырья для получения отечественных фитопрепаратов. Отмечено, что изыскание новых видов лекарственного растительного сырья является весьма актуальной задачей для отечественной фармацевтической промышленности. Казахстан характеризуется богатейшим генофондом полезных растений, в первую очередь дикорастущих видов, обладающих лекарственными свойствами. Представители казахстанской флоры из сем. валериановых *Valerianaceae* Batsch привлекают внимание как перспективные источники биологически активных веществ для получения отечественных фитопрепаратов с широким спектром фармакологического действия. Цель исследований — оценка современного состояния и перспектив изучения казахстанских видов рода *Valeriana* L. из сем. валериановых *Valerianaceae* Batsch в качестве источников возобновляемого растительного сырья для получения отечественных фитопрепаратов седативного, анксиолитического и стресс-протекторного действия. У представителей рода *Valeriana* L. выявлено 5 видов лекарственных растений, перспективных для всестороннего изучения, некоторые из них имеют сырьевые запасы, опыт применения в народной медицине и испытывались в культуре. Научный и практический интерес в этом отношении представляет фармакогностическое изучение в. сомнительной *V. dubia* Bunge (*V. turkestanica* Sumn. в. туркестанская), применяемой в медицине аналогично *V. officinalis* L.

**Ключевые слова:** флора Казахстана, *Valeriana* L., *V. dubia* Bunge (*V. turkestanica* Sumn.), биологически активные вещества, лекарственные растения, официальная медицина, народная медицина, фитопрепараты.

Официальная медицина все чаще признает потенциал и приоритет лекарственных растений в лечении многих заболеваний. Многолетний опыт изучения лекарственных растений показал, что извлечения из них обладают низкой токсичностью и проявляют необходимые лечебные свойства, а разнообразие биологически активных веществ обеспечивает широкий спектр фармакологических эффектов растительных препаратов. В связи с этим изыскание новых видов лекарственного растительного сырья является весьма актуальной задачей [1].

Казахстан характеризуется богатейшим генофондом полезных растений, в первую очередь дикорастущих видов, обладающих лекарственными свойствами. Представители казахстанской флоры из сем. валериановых *Valerianaceae* Batsch привлекают внимание как перспективные источники биологически активных веществ для получения отечественных фитопрепаратов с широким спектром фармакологического действия, отличающихся быстроедействующими, не обладающими кумулятивными свойствами и в меньшей степени сопровождающихся нежелательными побочными эффектами.

Цель наших исследований — оценка современного состояния и перспектив изучения казахстанских видов рода *Valeriana* L. из сем. валериановых *Valerianaceae* Batsch в качестве источников возобновляемого растительного сырья для получения отечественных фитопрепаратов седативного, анксиолитического и стресс-протекторного действия.

Семейство *Valerianaceae* Batsch включает 13 родов, охватывающих свыше 400 видов, распространенных в умеренных и холодных районах Евразии, Северной Америки и Южной Африки [2]. Это преимущественно травянистые растения, редко — полукустарники и кустарники. Почти все многолетние валериановые имеют характерный запах и горький вкус, который объясняется присутствием эфирного масла, содержащего валериановую кислоту, камфару, ванерол, а также алкалоиды валерин и хатинин. Благодаря этому растения семейства являются сырьем для приготовления успокаивающего, тонизирующего и стимулирующего средства, широко используемого в медицине.

Виды сем. *Valerianaceae* издавна использовались также для приготовления ароматических мазей и духов. Особенно известны «нарды» — разнообразные смеси из приятно пахнущих растений этого семейства. Некоторые виды используются в пищу ранней весной в качестве салатных растений, возделываемых преимущественно в странах Западной Европы и в США: валерианелла огородная *V. locusta*, в. венценосная *V. coronata*; у других видов употребляют в пищу мясистые клубни (валериана съедобная *V. edulis*). Многие валериановые известны как декоративные растения: «красная валериана» *Centranthus ruber*, в. лекарственная *V. officinalis* L., «африканская валериана» *Fedia eriocarpa* и т.д. [2].

Во флоре Казахстана сем. *Valerianaceae* представлено 19 (18) видами из 3 родов [3, 4], среди которых 7 видов характеризуются лекарственными свойствами [5]. В официальной медицине (ОМ) применяется 1 вид (*Patrinia intermedia* (Hornem.) Roem et Schult.), как заменители *Valeriana officinalis* L. — 3 вида, в народной медицине (НМ) — 7 видов, экспериментальной — 2 вида (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Перечень лекарственных видов семейства *Valerianaceae* Batsch флоры Казахстана

Род	Количество видов во флоре Казахстана	Количество видов, применяемых в медицине			Наличие сведений о сырьевой базе
		официальной	народной	экспериментальной	
<i>Valeriana</i> L.	9 (8)	3 (как заменитель <i>Valeriana officinalis</i> L.)	5	1	+
<i>Valerianella</i> P. Miller	8	—	—	—	—
<i>Patrinia</i> A.L. Juss.	2	1	2	1	+
Итого видов	19(18)	1	7	2	—

Больше всего лекарственных видов, перспективных для всестороннего изучения, отмечено у представителей рода *Valeriana* L. (5 видов), некоторые из них имеют сырьевые запасы, опыт применения в народной медицине и испытывались в культуре.

В связи с этим изучение, освоение и рациональное использование лекарственных видов р. *Valeriana* L. позволят расширить источники возобновляемого растительного сырья для создания отечественных фитопрепаратов и сохранить их биоразнообразие в природе.

Род *Valeriana* L., в котором сосредоточена половина видов семейства, насчитывает около 200 видов, распространенных в умеренных и холодных районах Евразии, Северной Америки [2]. Это однолетние и многолетние травы высотой от 5 до 200 см с супротивными листьями и мелкими цветками, собранными в щитковидные или метельчатые соцветия. Цветки неправильные, обоеполые или раздельнополые. Плод — семянка, иногда с летучкой. Размножаются семенами и вегетативным способом.

Многие виды валерианы имеют практическое значение, прежде всего как лекарственные растения: содержат монотерпеноиды (в их числе иридоиды), сесквитерпеноиды, алкалоиды, фитостерины, флавоноиды, углеводы, а также полиацетиленовые соединения, фенольные кислоты, жирные кислоты и их эфиры установленной структуры. Выделено эфирное масло. Обнаружены кумарины, токоферолы [6].

Наиболее известным представителем р. *Valeriana* L. еще со времен Древней Греции (Диоскорид) и Рима (Плиний) является валериана лекарственная (*V. officinalis* L.), широко используемая во всех странах мира преимущественно как культивируемое растение.

В научную литературу название растения ввел ботаник и врач К. Линней при описании валерианы лекарственной, собранной в Скандинавии. Ценили валериану с древнейших времен как лекарство, несущее согласие и спокойствие. Диоскорид считал валериану способной управлять мыслями, Плиний — средством, возбуждающим мысль, Авиценна — средством, укрепляющим мозг. Иосиф Флавий в «Иудейских древностях» упоминал о том, что царь Соломон использовал валериану для изгнания демонов из одержимых. В Древнем Египте применяли смесь валерианы, чеснока, камфары и смолы растения *Ferula asafoetida*, настоянной на красном вине, для лечения истерии [7]. Начиная с 18 в. валериана лекарственная включена в фармакопеи всех европейских стран.

Разностороннее сравнительное исследование всех видов рода *Valeriana* L. флоры бывшего СССР, проведенное Ю.Н. Горбуновым, позволило решить спорные систематические вопросы и оце-

нить потенциал рода с хозяйственной точки зрения, выявить виды, перспективные для использования в медицинской практике [8]. В более современной сводке Ю.Н. Горбунова «Валерианы флоры России и сопредельных государств. Морфология, систематика, перспективы использования» [9] обобщены данные по изучению 34 видов рода валерианы, произрастающих на территории бывшего СССР, представлены данные по морфологии генеративных и вегетативных органов, о хромосомных числах, о продуктивности подземных органов и содержании в них действующих веществ, предложена новая система рода, выделены виды, перспективные для использования в медицине.

В настоящее время валериана лекарственная включена в Фармакопеи не только европейских стран, но и Республики Беларусь, Российской Федерации, Республики Казахстан, Украины.

Валериана лекарственная — многолетнее травянистое растение с мощными полыми стеблями высотой до 2 м. Корневище вертикальное, короткое, полое, с многочисленными шнуровидными корнями. Цветки в метельчатом соцветии белые или розовые. Плод — удлинённая до 4 мм плоская семянка с летучкой на верхнем конце. Цветет с конца мая, плодоносит с июня. Дает обильный самосев, за счет чего в условиях культуры может засорить близлежащие участки.

В качестве лекарственного сырья используют корни и корневища, содержащие эфирное масло (0,5–2%), главную часть которого составляет сложный эфир борнеола и изовалериановой кислоты, а также свободная валериановая кислота и борнеол, органические кислоты, алкалоиды (валерин, хатинин), дубильные и другие вещества [10]. Терапевтическое действие присуще всему комплексу веществ, содержащихся в корнях и корневищах растения. Валериана оказывает седативное, транквилизирующее действие на ЦНС, регулирует сердечную деятельность, обладает спазмолитическими и желчегонными свойствами, усиливает секрецию железистого аппарата пищеварительного тракта. В экспериментах было установлено, что препараты валерианы снижают рефлекторную возбудимость в центральных отделах нервной системы и усиливают тормозные процессы в нейронах кортикальных и субкортикальных структур головного мозга, а также пролонгируют сон, вызванный снотворными препаратами, и оказывают заметное противосудорожное действие при сравнении с судорожным эффектом аналептиков. Препараты валерианы оказывают положительное нейрорегуляторное влияние на деятельность сердечной мышцы и непосредственно на основные механизмы автоматизма сердца и проводящую систему. Кроме того, галеновые лекарственные формы валерианы обладают коронарорасширяющими и гипотензивными свойствами [10].

В эксперименте экстракт из подземной части оказывает противоишемическое, антиоксидантное, иммуномодулирующее действие. Экстракт и эфирное масло проявляют антибактериальную, антифунгальную, водный экстракт — антимуtagenную, валепотриаты — цитотоксическую активность [11, 12].

В официальной медицине применяют различные фитопрепараты (настой, экстракт и настойки на спирте и эфире) как успокаивающее средство при нервном возбуждении, бессоннице, неврозах сердечно-сосудистой системы, спазмах желудочно-кишечного тракта и т.д., часто сочетая их с другими успокаивающими и сердечными средствами. Широко применяют их и в ветеринарной практике для профилактики заболеваний и лечения животных.

Валериана лекарственная входит в состав отечественных препаратов: «Валокормид», «Корвалол», «Кардиовален», капель Зеленина, камфорно-валериановых и ландышево-валериановых капель и др., 80 прописей утвержденных сборов из лекарственных трав, немецких препаратов: «Вальман», «Балдриседон», болгарского «Седовал», применяемых при неврозах, климаксе [11].

Вид обеспечен устойчивой сырьевой базой за счет заготовок дикорастущей валерианы, которые ведутся в Украине, Белоруссии, Среднем Поволжье, Краснодарском крае и некоторых других районах, и культивирования валерианы в России, Белоруссии, во многих районах Казахстана [13].

В зависимости от условий выращивания растение зацветает на 2–3-й год. В благоприятных условиях для вида характерен обильный самосев, поэтому интродукционная популяция, самовозобновляясь, может существовать на одном месте не один десяток лет. Рост и развитие валерианы лекарственной в культуре изучались казахстанскими учеными в условиях Юго-Восточного и Центрального Казахстана. При промышленном выращивании сырья наиболее урожайны плантации валерианы в предгорной зоне Юго-Восточного и лесостепной зоне Северо-Восточного Казахстана. В южных регионах продуктивность корня снижается из-за высоких летних температур, в центральных регионах плантации валерианы периодически вымерзают в малоснежные зимы [14, 15].

Таким образом, наиболее изученным, известным и используемым в официальной и народной медицине видом является валериана лекарственная. Учитывая принцип хемотаксономического род-

ства, можно прогнозировать наличие подобных соединений и аналогичного терапевтического действия у других представителей рода *Valeriana* L.

В пределах Казахстана в дикорастущем состоянии встречаются близкородственные виды со сходным химическим составом и действием.

По данным М.С. Байтенова [3], во флоре Казахстана произрастают 9 видов, а по данным С.А. Абдулиной [4] — 8 видов р. *Valeriana* L., так как в соответствии с современной ботанической номенклатурой [16] валериана туркестанская *Valeriana turkestanica* Sumn. является синонимом в. сомнительной *V. dubia* Bunge. Вид в. снеголюбивая *Valeriana chionophila* Popov et Kult. является редким и занесен в Красную книгу Казахстана [17].

В таблице 2 обобщены литературные данные о казахстанских видах р. *Valeriana* L. — перспективных источниках биологически активных веществ для создания отечественных фитопрепаратов [6, 11, 12, 17–24].

Анализ сведений, приведенных в таблице 2, свидетельствует о том, что к самым распространенным видам относятся *Valeriana dubia* и *V. tuberosa*, встречающиеся в 9 флористических районах Казахстана [25]. При этом *V. dubia* произрастает в субальпийском и альпийском поясах гор юго-востока и востока Казахстана, а *V. tuberosa* — в степи, предгорьях и нижнем поясе гор Северо-Западного и Центрального Казахстана. Ограниченным ареалом в пределах Казахстана характеризуются два вида, произрастающие на востоке в горах Алтая и Тарбагатай — *V. capitata* и *V. martjanovii*. Последний вид встречается также в Джунгарском Алатау.

Местообитания пяти казахстанских видов р. *Valeriana* L. приурочены к альпийскому и субальпийскому склонам гор, где растения произрастают на каменистых россыпях и скалах, глинисто-щебнистых склонах (*V. capitata*, *V. dubia*, *V. fedtschenkoi*, *V. ficariifolia*, *V. martjanovii*). Лишь три вида этого рода произрастают на степных склонах, западинах, лесных полянах (*V. tuberosa*, *V. rossica*) и даже в пустыне (*V. chionophila*).

Основными действующими веществами в надземной части у видов р. *Valeriana* L. являются флавоноиды и фенолкарбоновые кислоты. Подземная часть содержит иридоиды и эфирное мало. Для двух видов (*V. ficariifolia*, *V. martjanovii*) данные по химическому составу отсутствуют, а для четырех видов не изучено терапевтическое действие (*V. fedtschenkoi*, *V. ficariifolia*, *V. martjanovii*, *V. tuberosa*).

Сравнительная характеристика степени изученности казахстанских видов валерианы показала, что из 8 видов только половина видов применяется в народной медицине, в том числе три вида (*V. capitata*, *V. dubia*, *V. rossica*) применяются аналогично *V. officinalis* L., в качестве седативного и тонизирующего средства.

Обзор седативных препаратов растительного происхождения на казахстанском рынке показал, что основную долю препаратов седативного действия на основе валерианы и пустырника, по данным Государственного реестра ЛС РК на 12.10.2015 г., составляют препараты, содержащие валериану (33 наименования), и больше половины препаратов импортируются из стран ближнего и дальнего зарубежья [26].

Научный и практический интерес в этом отношении представляет фармакогностическое изучение в. сомнительной *V. dubia* Bunge (*V. turkestanica* Sumn. в. туркестанская) — многолетнего травянистого растения с прямым или внизу коротко восходящим стеблем высотой 30–80 (100) см и укороченным корневищем с многочисленными темно-бурыми шнуровидными мочками 1–2 мм толщиной. Прикорневые листья лировидно-перисто-рассеченные, с 3–5 парами боковых, цельнокрайних, яйцевидно-ланцетных сегментов, 25–30 мм длиной и 4–11 мм шириной, конечная доля несколько крупнее боковых сегментов, округлая или продолговато-яйцевидная, 30–40 мм длиной и 10–20 мм шириной. Соцветие вначале головчатое, цветки сиреневые, до 7 мм длины, плоды 4 мм длиной и 1,5 мм шириной, удлинённые, бурые.

Цветет в июне, плоды созревают в июле-августе. Растет на субальпийских и альпийских лугах, в еловых лесах, на лесных и заливных лугах, травянистых склонах ущелий, до 2000–4000 м высоты.

Валериана сомнительная (в. туркестанская) характеризуется среднеазиатским типом ареала. В Казахстане встречается в Джунгарском Алатау, Заилийском, Кунгей Алатау, Кетмене, Терской Алатау, Чу-Илийских горах, Киргизском Алатау, Каратау [18].

Т а б л и ц а 2

Валерианы Казахстана — перспективные источники биологически активных соединений

Название, жизненная форма, период цветения–плодоношения вида	Места произрастания	Распространение в Казахстане (флористический район)	Основные действующие вещества	Терапевтическое действие, применение	Интродукция вида
1	2	3	4	5	6
<i>Valeriana saritata</i> Pall. ex Link в. головчатая Мн., цв. VI–VIII, пл. VII–IX.	Арктическая зона, альпийский пояс гор, каменистые россыпи и скалы, глинисто-щебнистые склоны, высокогорные болота	Алтай, Тарбагатай	<i>Надз. ч., листья, цветки.</i> Флавоноиды: диосметин, гликозиды диосметина, кверцетина, лютеолина, апигенина, акацетина	Применяется в медицине аналогично <i>V. officinalis</i> L.	Нет данных
<i>V. chionophila</i> Роров et Kult. в. снеголюбивая Мн., цв. III–V, пл. IV–VI. Редкий вид. Занесен в Красную книгу Казахстана [17].	Пустыни, степной пояс гор, каменистые щебнистые склоны, трещины скал	Бетпакдалинский, Заилыский, Кунгей Алатау, Чу-Илийские горы, Каратау, Западный Тянь-Шань	<i>Подз. ч.</i> Иридоиды: валтрат, дигидровалтрат. <i>Надз. ч.</i> Иридоиды: валтрат, дигидровалтрат. Фенолкарбоновые кислоты: гидроксикоричная. Флавоноиды. <i>Стебли, листья, соцветия.</i> Флавоноиды: гликозиды лютеолина и диосметина, акацетин, апигенин, диосметин, лютеолин, кверцетин	Седативное	Главный ботанический сад (ГБС), устойчива в культуре. Размножается вегетативно и семенами.
<i>V. dubia</i> Bunge ( <i>V. turkestanica</i> Sumn.) в. сомнительная (в. туркестанская) Мн., цв. VI–VII, пл. VII–IX.	Альпийские, субальпийские луга, разреженные хвойные леса, склоны гор, каменистые осыпи, на высоте 1600–4000 м	Джунгарский, Заилыский, Кунгей Алатау, Кетмень, Терскей Алатау, Чу-Илийские горы, Киргизский Алатау, Каратау, Алтай, Тарбагатай	<i>Подз. ч.</i> эфирное масло. Иридоиды: валепотриаты. <i>Стебли, листья, соцветия.</i> Флавоноиды: акацетин, апигенин, диосметин, кверцетин, кемферол, лютеолин, биозиды апигенина, диосметина и лютеолина	Применяется в медицине аналогично <i>V. officinalis</i> L. В народной медицине — седативное, наружно при лихорадке	ГБС, устойчива в культуре. Размножается вегетативно и семенами. Дает самосев.
<i>Valeriana fedtschenkoi</i> Coincy в. Федченко Мн., цв. VI–VII, пл. VII–VIII.	Высокогорный пояс, скалы, каменистые склоны, осыпи, морены, мохово-лишайниковые обнажения, альпийские, пояс стелющейся арчи	Алтай, Джунгарский, Заилыский, Кунгей Алатау, Западный Тянь-Шань	<i>Подз. ч.</i> Иридоиды: валтрат, дигидровалтрат. <i>Надз. ч.</i> Иридоиды: валтрат, дигидровалтрат. Фенолкарбоновые кислоты: гидроксикоричная. Флавоноиды. <i>Стебли, листья, соцветия.</i> Флавоноиды: гликозиды лютеолина и диосметина, акацетин, апигенин, диосметин, лютеолин, кверцетин	Нет данных	Нет данных

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
<p><i>V. ficariifolia</i> Boiss. в. чистяколистная Мн., цв. III–IV, пл. IV–VIII.</p>	<p>В тени под скалами, скалистые и степные склоны, днища ущелий, среди кустарников, арчевники, фиташники, леса грецкого ореха, еловые леса, субальпийский пояс</p>	<p>Балхаш-Алакульский, Джунгарский, Заилыйский, Кунгей Алатау, Чу-Илийские горы, Киргизский Алатау, Каратау, Западный Тянь-Шань</p>	<p>Нет данных</p>	<p>Нет данных</p>	<p>ГБС, культивируется на затененных участках. Размножается вегетативно и семенами.</p>
<p><i>V. martjanovii</i> Knylov в. Мартянова Мн., цв. VI–VII, пл. VII–VIII.</p>	<p>Высокогорный пояс, каменистые, щебнистые склоны, осыпи</p>	<p>Алтай, Тарбагатай, Джунгарский Алатау</p>	<p>Нет данных</p>	<p>Нет данных</p>	<p>Нет данных</p>
<p><i>Valeriana rossica</i> P.A. Smitn. в. русская Мн., цв. VI–VIII, пл. VIII–IX.</p>	<p>Степные луга, лесные поляны, опушки, кустарники</p>	<p>Тоболо-Ишимский, Иртышский, Семипалатинский боровой, Кокчетауский, Актюбинский, Тургайский</p>	<p>Подз. ч. Эфирное масло. Иридоиды: валлрат, ацеваллрат, дигидроваллрат. Фенолкарбоновые кислоты и их производные: кофейная, хлорогеновая. Надз. ч. Флавоноиды: апитенин, диосметин, кверцетин, лютеолин, гликозиды апитенина и диосмети-на, рутинозиды апитенина и диометина. <i>Листья</i>. Стероиды: <math>\beta</math>-ситостерин. Фенол-карбоновые кислоты и их производные: протокатеховая, <math>\beta</math>-гидроксibenзойная. Флавоноиды: производные апитенина, ацети-на, и кемпферола. Цветки. Флаво-ноиды: биоизиды апитенина, диос-метина, лютеолина</p>	<p>Применяется в медицине аналогично <i>V. officinalis</i> L.</p>	<p>Карагандинский ботанический сад (КБС), Ус-тойчива в культуре. Размножается семенами, дает самосев.</p>



Продолжение таблицы 2

<p>1 <i>V. tiberosa</i> L. валериана клубненосная. Мн., цв. IV-V, пл. V-VI.</p>	<p>2 Степи, солонцеватые прибрежные луга, степные западины, солончаки в нижнем поясе гор и предгорья</p>	<p>3 Отроги общего сырта, Тоболо-Ишимский, Иртышский, Кокчетауский, Актюбинский, Мугоджарский, Западный мелкосопочник, Каркаралинский, Бетпакадалинский, Балхаш-Алакульский, Алтай</p>	<p>4 Иридоиды: валепотриаты. <i>Надз. ч.</i> ациклические соединения, алифатические углеводороды, спирты, альдегиды, кетоны, высшие жирные кислоты. <i>Подз. ч.</i>, листья — моно- и сесквитерпеноиды. Стебли: дитерпеноиды</p>	<p>5 Нет данных</p>	<p>6 КБС, Алтайский ботанический сад. Устойчива в культуре. Размножается вегетативно и семенами.</p>
---	--	--	--	-------------------------	--

Ресурсоведческие исследования *V. dubia* Bunge (*V. turkestanica* Sumn.) проводились сотрудниками Института ботаники АН КазССР в 80–90-е годы прошлого столетия. Для *V. dubia* (*V. turkestanica* Sumn.) подсчитаны запасы воздушно-сухих корней в Заилийском Алатау (9,16 т), Кунгей Алатау (0,3 т), Кетмене (0,24 т) [27–29]. Современные данные по запасам сырья отсутствуют. Хотя этот вид широко распространен на территории Казахстана, практическое значение имеет культивирование вида для сохранения постоянства состава биологически активных веществ и проявления фармакологической активности.

Для перспективных лекарственных видов растений, прежде всего, малоизученных или не обеспеченных сырьевой базой, весьма актуальны исследования по введению их в культуру с применением классических интродукционных и современных биотехнологических методов культивирования *in vitro*, что позволит вести целенаправленный отбор селекционного материала с заданным содержанием отдельных групп наиболее ценных веществ. В литературе имеются сведения об успешном введении в культуру в степном Зауралье Республики Башкортостан видов *V. tuberosa*, *V. dubia* [30], в Якутии — *V. alternifolia* [31].

Интродукционное изучение казахстанских видов *Valeriana* L., проведенное отечественными учеными в конце 80-х годов прошлого столетия, показало, что привлеченные из природных местобитаний виды (*Valeriana chionophila*, *V. dubia*, *V. ficariifolia*, *V. rossica*, *V. tuberosa*) устойчивы в культуре, размножаются вегетативно и семенами [20–22, 24].

Для видов *V. capitata*, *V. marjanovii*, *V. fedtschenkoi* данные об испытании в культуре отсутствуют (табл. 2).

Культивирование казахстанских видов, в первую очередь аналогов валерианы лекарственной (*V. capitata*, *V. dubia*, *V. rossica*), позволит разрабатывать лекарственные средства седативного действия на основе стабильно функционирующей отечественной сырьевой базы, осуществить импортозамещение и расширить номенклатуру отечественных фитопрепаратов. Стандартизация этих растений проводится в соответствии с требованиями ГФ РК [32, 33].

Таким образом, казахстанские виды р. *Valeriana* L. и содержащиеся в них вещества перспективны для всестороннего и углубленного фитохимического, фармакогностического изучения и представляют научный и практический интерес как возобновляемые источники растительного сырья для получения отечественных фитопрепаратов и биологически активных добавок седативного, анксиолитического и стресс-протекторного действия.

### Список литературы

- 1 Гольдберг Е.Д. Растения в комплексной терапии опухолей / Е.Д. Гольдберг, Т.Г. Разина, Е.П. Зуева, Е.Н. Амосова, С.Г. Крылова, В.Е. Гольдберг. — М.: Изд-во РАМН, 2008. — 338 с.
- 2 Жизнь растений. Т. 5 (2). Цветковые растения; под ред. акад. А.Л. Тахтаджяна. — М.: Просвещение, 1981. — С. 378–382.
- 3 Байтенов М.С. Флора Казахстана: в 2 т. — Т. 2. Родовой комплекс флоры / М.С. Байтенов. — Алматы: Гылым, 2001. — С. 191.
- 4 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана / С.А. Абдулина; под ред. Р.В. Камелина. — Алматы, 1998. — С. 163.
- 5 Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: Справ. изд. / Л.М. Грудзинская, Н.Г. Гемеджиева, Н.В. Нелина, Ж.Ж. Каржаубекова. — Алматы, 2014. — С. 146–147.
- 6 Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лешиовская. — СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. — С. 560–561.
- 7 Войтенко Г.Н. Валериана лекарственная [Электронный ресурс] / Г.Н. Войтенко, В.В. Степаненко // Therapia. Украинский мед. вестн. — 2008. — № 4 (25). — Режим доступа: <http://therapia.ua/therapia/2008/04>.
- 8 Горбунов Ю.Н. Валерианы флоры СССР (морфология, систематика, перспективы использования): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Ю.Н. Горбунов. — М., 1992. — 42 с.
- 9 Горбунов Ю.Н. Валерианы флоры России и сопредельных государств. Морфология, систематика, перспективы использования / Ю.Н. Горбунов. — М.: Наука, 2002. — 207 с.
- 10 Чиков П.С. Лекарственные растения: 4-е изд., перераб. и доп. / П.С. Чиков. — М.: Медицина, 2002. — С. 77–81.
- 11 Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Ч. 1. Семейства Lysorodiaceae – Ephedraceae, Ч. 2. Доп. к 1–7 томам. — СПб.: Мир и Семья, 1996. — С. 272.
- 12 Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. — Т. 4. Семейства Carifoliaceae – Lobeliaceae / Отв. ред. А.Л. Буданцев — СПб., М.: Товарищество науч. изд. «КМК», 2011. — С. 32.

- 13 Валериана лекарственная. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://userdocs.ru/kultura/14943/index.html>.
- 14 Лекарства из растений; под ред. акад. АН РК Н.Д. Беклемишева. — Алматы: Мектеп, 2002. — С. 53–57.
- 15 Кыздарова Д.К. Рост и развитие валерианы лекарственной в культуре Центрального Казахстана / Д.К. Кыздарова, А.К. Ауельбекова, А.И. Ахметжанова // Вестн. Караганд. ун-та. Сер. Биология. Медицина. География. — 2011. — № 04 (64). — С. 44–49.
- 16 Czerepanov S.K., Komarov V.L. Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences. Vascular Plants of Russia and Adjacent States (The Former USSR) / S.K. Czerepanov. — New York: Cambridge University Press, 1995. — P. 494.
- 17 Красная книга Казахстана: 2-е изд., перераб. и доп. Т. 2: Растения (колл. авторов). — Астана, АртPrintXXI, 2014. — С. 237.
- 18 Флора Казахстана. — Т. 8. — Алма-Ата: Наука, 1965. — С. 247–252.
- 19 Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. — Л.: Наука, 1990. — С. 23–30.
- 20 Беспаяев С.Б. Морфогенез валерианы туркестанской в условиях интродукции. В ГБС АН КазССР / С.Б. Беспаяев, И.А. Разумова // Рациональное использование растительных ресурсов Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1986. — С. 231–234.
- 21 Беспаяев С.Б. Интродукция валерианы лекарственной в Главный ботанический сад АН КазССР / С.Б. Беспаяев, В.Г. Синицына, И.А. Разумова // Проблемы рационального использования лекарственно-технических растений Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1986. — С. 158.
- 22 Съедина И.А. Опыт интродукции казахстанских валериан в ботанических садах Казахстана / И.А. Съедина // Актуальные проблемы технологии производства, переработки лекарственного растительного сырья и получения фитопрепаратов: материалы республ. науч.-практ. конф. — Караганда, 1993. — С. 31.
- 23 Кокорева И.И. Редкие виды Северного Тянь-Шаня (популяции, морфология, онтогенез, возобновление) / И.И. Кокорева, И.Г. Отрадных, И.А. Съедина, В.В. Лысенко. — Алматы: Luxe Media Publishing, 2013. — С. 88–93.
- 24 Растения природной флоры в интродукции: справочник. — Алма-Ата: Ғылым, 1990. — С. 211–212.
- 25 Флора Казахстана. Т. 1. — Алма-Ата: Изд-во Академии наук КазССР, 1956. — С. 31–33.
- 26 Сермухамедова О.В. Обзор седативных препаратов на основе валерианы и пустырника на казахстанском рынке / О.В. Сермухамедова, З.Б. Сакипова, Ю.Г. Басаргина, С.С. Елемесов, Т.Н. Парманкулов // Медицина. — 2016. — № 3 (165). — С. 53. — Алматы: Здравоохранение Казахстана.
- 27 Аталыкова Ф.М. Ресурсы лекарственных растений хребта Кетмень / Ф.М. Аталыкова, К.Л. Мусаев, Д.К. Айдарбаева, Н.Г. Гемеджиева // Рациональное использование растительных ресурсов Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1986. — С. 133–135.
- 28 Мусаев К.Л. Ресурсы основных лекарственных растений хребтов Северного Тянь-Шаня / К.Л. Мусаев, Н.Г. Гемеджиева, Д.К. Айдарбаева, Б.Б. Бекетаев // Изучение лекарственных растений Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1988. — С. 45–62.
- 29 Гемеджиева Н.Г. Полезные растения во флоре хребта Заилийского Алатау / Ф.М. Аталыкова, Б.Б. Бекетаев, К.Л. Мусаев, А.Б. Кадыкенов // Лекарственные растения Казахстана. — Алма-Ата: Ғылым, 1992. — С. 14–27.
- 30 Барышникова Н.И. Эколого-фитоценотическая характеристика, ценопопуляционный анализ и опыт введения в культуру *Valeriana tuberosa* L. и *Valeriana dubia* Bunge в степном Зауралье Республики Башкортостан: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.0.05, 06.01.09 / Н.И. Барышникова. — Башкир. гос. ун-т. — Уфа, 2005. — 23 с.
- 31 Семенова В.В. Особенности структуры природных ценопопуляций и поливариантность онтогенеза *Valeriana alternifolia* Ledeb. в Якутии: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / В.В. Семенова. — Якутск, 2006. — 21 с.
- 32 Государственная Фармакопея Республики Казахстан. 1-е изд. — Т. 1. — Алматы: Жибек жолы, 2008. — 592 с.
- 33 Государственная Фармакопея Республики Казахстан. 1-е изд. — Т. 2. — Алматы: Жибек жолы, 2009. — 803 с.

О.В. Сермухамедова, З.Б. Сакипова, Н.Г. Гемеджиева, И.И. Тернинко, Л.Н. Ибрагимова

### ***Valeriana* L. қазақстандық түрлерін зерттеудің заманауи жағдайына шолу (*Valerianaceae* Batsch)**

Мақалада қазақстандық *Valeriana* L. түрінің заманауи жағдайына шолу берілген және отандық фитопрепараттар алуға жаңартылған өсімдік шикізатының көзі ретінде қолдану болашағы көрсетілген. Жаңа дәрілік өсімдік шикізатын іздестіру отандық фармацевтикалық өнеркәсіп үшін өзекті мәселе болып саналады. Қазақстан емдік қасиетке ие жабайы өсетін өсімдіктер гендік қорына бай. *Valeriana* L. қазақстандық флораның өкілдері кең спектрлі фармакологиялық әсерге ие отандық фитопрепарат алу үшін биологиялық белсенді заттардың перспективті көзі сияқты назар аудартады. Зерттеу жұмыстың мақсаты — *Valeriana* L. қазақстандық түрін зерттеудің заманауи күйі мен болашағын бағалау. Жаңартылатын өсімдік шикізатының көзі ретінде *Valerianaceae* Batsch шүйгіншөп тұқымдастығының тыныштандырғыш, анксиолитикалық және стресс-протекторлық әсерлеріне ие фитопрепарат алу. *Valeriana* L. өкілдерінің жан-жақты зерттеуге болашағы зор 5 емдік өсімдік түрі анықталған, олардың шикізат қоры, халық медицинасында қолданылу тәжірибесі, мәдени сынаулары келтірілген. Ғылыми және тәжірибелік қызығушылыққа *V.dubia* Bunge орнына ұқсас медицинада қолданылатын *V.officinalis* L. фармакогностикалық зерттеулер ие.

*Кілт сөздер:* Қазақстан флорасы, *Valeriana L.*, *V.dubia* Bunge, биологиялық белсенді заттар, дәрілік өсімдіктер, дәстүрлі медицина, халық медицинасы, фитопрепараттар.

O.V. Sermukhamedova, Z.B. Sakipova, N.G. Gemedzhieva, I.I. Terninko, L.N. Ibragimova

## Review of the current state of study of Kazakhstan's species of r. *Valeriana L.* (*Valerianaceae* Batsch)

This article gives an overview of the current state of the study of Kazakhstani species of the plant *Valeriana L.* (fam. *Valerianaceae* Batsch) and shows the prospects of studying and using them as a source of renewable raw materials for the domestic herbal remedies. The search for new types of herbal medicinal raw materials is a very urgent task for the domestic pharmaceutical industry. Kazakhstan is characterized by a very rich gene pool of useful plants, first of all, wild-growing species with medicinal properties. Representatives of the Kazakhstani flora of the family Valerian *Valerianaceae* Batsch attract attention as a promising source of biologically active substances for the domestic herbal remedies with a broad spectrum of pharmacological action. The aim of our research is assessment of the current state and prospects of studying Kazakhstani species of the genus *Valeriana L.* of the family Valerian *Valerianaceae* Batsch as a source of renewable raw materials for the domestic herbal remedies of sedative, anxiolytic and stress-protective effect. Representatives of the genus *Valeriana L.* have 5 identified types of medicinal plants, which are promising for in-depth study, some of which have raw materials stocks, experience of being used in folk medicine and tested in culture. Scientific and practical interest in this regard lies in the pharmacological study of doubtful *V. dubia* Bunge (*V. turkestanica* Sumn. Turkestan v.), used in medicine similarly to *V. officinalis L.*

*Keywords:* Flora of Kazakhstan, *Valeriana L.*, *V. dubia* Bunge (*V. turkestanica* Sumn.), biologically active substances, medicinal plants, the official medicine, traditional medicine, phytopreparations.

### References

- 1 Goldberg, E.D., Razina, T.G., Zueva, E.P., Amosova, E.N., Krylova, S.G., & Goldberg, V.E. (2008). *Rastenii v kompleksnoi terapii opukholei [Plants in complex therapy of tumors]*. Moscow: Izdatelstvo RAMN [in Russian].
- 2 Takhtadzhyan, A.L. (Eds.). (1981). *Zhizn rastenii. T. 5 (2). Tsvetkovye rasteniia [Life of plants. Vol. 5 (2). Flowering plants]*. Moscow: Prosveshchenie [in Russian].
- 3 Baitenov, M.S. (2001). Flora Kazakhstana v 2-kh t. — T. 2. *Rodovoi kompleks flory [Flora of Kazakhstan in 2 vols — Vol. 2. Ancestral complex of flora]*. Almaty: Gylym [in Russian].
- 4 Abdulina, S.A. (1998). *Spisok sosudistykh rastenii Kazakhstana [List of vascular plants of Kazakhstan]*. R.V. Kamelin (Ed.). Almaty [in Russian].
- 5 Grudzinskaya, L.M., Gemezhieva, N.G., Nelina, N.V., Karzhaubekova, Zh.Zh. (Eds.). (2014). *Annotirovannyi spisok lekarstvennykh rastenii Kazakhstana [Annotated list of medicinal plants of Kazakhstan]*. Almaty [in Russian].
- 6 Budantsev, A.L., Lesiovskaya, E.E. (Eds.). (2001). *Dikorastushchie poleznye rasteniia Rossii [Wild growing useful plants of Russia]*. Saint Petersburg: Izdatelstvo SPHFA. [in Russian].
- 7 Voitenko, G.N., & Stepanenko, V.V. (2008). *Valeriana lekarstvennaia [Valerian officinalis]. Therapia. Ukrainskii meditsinskii vestnik — Therapia. Ukrainian medical bulletin*, 4 (25). Retrieved from <http://therapia.ua/therapia/2008/04> [in Russian].
- 8 Gorbunov, Yu.N. (1992). *Valeriany flory SSSR (morfolohiia, sistematika, perspektivy ispolzovaniia) [Valerians of the USSR flora (morphology, taxonomy, perspectives of use)]. Extended abstract of Doctor's thesis*. Moscow [in Russian].
- 9 Gorbunov, Yu.N. (2002). *Valeriany flory Rossii i sopredelnykh hosudarstv. Morfolohiia, sistematika, perspektivy ispolzovaniia [Valerians of the flora of Russia and neighboring countries. The morphology, taxonomy, perspectives of use]*. Moscow: Nauka [in Russian].
- 10 Chikov, P.S. (2002). *Lekarstvennye rasteniia [Medicinal plants]: 4th ed., revised and enlarged*. Moscow: Meditsina [in Russian].
- 11 *Rastitelnye resursy Rossii i sopredelnykh hosudarstv [Plant resources of Russia and neighboring countries]: Part 1 — Families Lycopodiaceae - Ephedraceae, part 2 — Supplements to volumes 1–7*. Saint Petersburg: Mir i semia, 1996 [in Russian].
- 12 *Rastitelnye resursy Rossii: Dikorastushchie tsvetkovye rasteniia, ikh komponentnyi sostav i biologicheskaiia aktivnost [Plant resources of Russia: Wild flowering plants, their component composition and biological activity]*. Vol. 4. Families Caprifoliaceae – Lobeliaceae. A.L. Budantsev (Eds.). Saint Petersburg; Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniia KMK, 2011 [in Russian].
- 13 *Valeriana lekarstvennaia [Valerian officinalis]*. Retrieved from <http://userdocs.ru/kultura/14943/index.html> [in Russian].
- 14 *Lekarstva iz rastenii [Medicines from plants]*. N.D. Beklemishev (Ed.). Almaty: Mektep, 2002 [in Russian].
- 15 Kyzdarova, D.K., Auelbekova, A.K., & Akhmetzhanova, A.I. (2011). *Rost i razvitie valeriany lekarstvennoi v kulture Tsentralnogo Kazakhstana [Growth and development of valerian in the culture of Central Kazakhstan]*. *Vestnik Karahandinskogo universiteta. Serii Biologiia. Meditsina. Heohrafiia — Bulletin of Karaganda University. Series Biology. Medicine. Geography*, 04 (64) [in Russian].
- 16 Czerepanov, S.K. & Komarov, V.L. (1995). *Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences. Vascular Plants of Russia and Adjacent States (The Former USSR)*. New York: Cambridge University Press.

- 17 *Krasnaia kniha Kazakhstana [Red Book of Kazakhstan]*, ed. 2, revised and enlarged. Volume 2: Plants (a group of authors). Astana: ArtPrintXXI, 2014 [in Russian].
- 18 *Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan]*. 8. Alma-Ata: Nauka, 1965 [in Russian].
- 19 *Rastitelnye resursy SSSR: Tsvetkovye rasteniia, ikh khimicheskii sostav, ispolzovanie [Plant resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition, use]*. Leningrad: Nauka, 1990 [in Russian].
- 20 Bespaev, S.B., & Razumova, I.A. (1986). Morfohenz valeriany turkestaniskoi v usloviakh introduktsii. V GBS AN KazSSR [Morphogenesis of Valerian Turkestan under the conditions of introduction. In GBS KazSSR]. *Ratsionalnoe ispolzovanie rastitelnykh resursov Kazakhstana — Rational use of plant resources in Kazakhstan*. Alma-Ata: Nauka [in Russian].
- 21 Bespaev, S.B., Sinitsyna, V.G., & Razumova, I.A. (1986). Introduktsiia valeriany lekarstvennoi v Glavnyi botanicheskii sad AN KazSSR [Introduction of Valerian officinalis in the Main botanical garden of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR]. *Problemy ratsionalnogo ispolzovaniia lekarstvenno-tehnicheskikh rastenii Kazakhstana — Problems of rational use of medicinal and technical plants of Kazakhstan*. Alma-Ata: Nauka [in Russian].
- 22 Syedina, I.A. (1993). Opyt introduktsii kazakhstanskikh valerian v botanicheskikh sadakh Kazakhstana [Experience of introduction of Kazakhstani valerians in botanical gardens of Kazakhstan]. Proceedings from Urgent problems of production technology, processing of medicinal plant raw materials and obtaining of phytopreparations: *respublikanskaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia — Republic Scientific and Practical Conference* (p. 31). Karaganda [in Russian].
- 23 Kokoreva, I.I., Otradnykh, I.G., Syedina, I.A., & Lysenko, V.V. (2013). *Redkie vidy Severnogo Tian-Shania (populiatsii, morfolohiia, ontogenez, vozobnovlenie) [Rare species of the Northern Tien Shan (populations, morphology, ontogeny, renewal)]*. Almaty: Luxe Media Publishing [in Russian].
- 24 Rasteniia prirodnoi flory v introduktsii [Plants of natural flora in the introduction. Directory]. Alma-Ata: Gylym, 1990 [in Russian].
- 25 *Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan]*, 1. Alma-Ata: Izdatelstvo Akademii nauk Kazakhskoi SSR, 1956 [in Russian].
- 26 Sermukhamedova, O.V., Sakipova, Z.B., Basargina, Yu.G., Yelemesov, S.S., & Parmankulov, T.N. (2016). Obzor sedativnykh preparatov na osnove valeriany i pustyrnika na kazakhstanskom rynke [Review of sedative drugs based on valerian and motherwort on the Kazakhstani market]. *Meditcina — Medicine*, 3 (165). Almaty: Zdravookhranenie Kazakhstana [in Russian].
- 27 Atalykova, F.M., Musaev, K.L., Aidarbaeva, D.K., & Gemejjeva, N.G. (1986). Resursy lekarstvennykh rastenii khrehta Ketmen [Resources of medicinal plants of the Ketmen ridge]. *Ratsionalnoe ispolzovanie rastitelnykh resursov Kazakhstana — Rational use of the plant resources of Kazakhstan*. Alma-Ata: Nauka [in Russian].
- 28 Musaev, K.L., Gemejjeva, N.G., Aidarbaeva, D.K., & Beketayev, B.B. (1988). Resursy osnovnykh lekarstvennykh rastenii khrebtov Severnogo Tian-Shania [Resources of the main medicinal plants of the ridges of the Northern Tien Shan]. *Izuchenie lekarstvennykh rastenii Kazakhstana — Study of medicinal plants of Kazakhstan*. Alma-Ata: Nauka [in Russian].
- 29 Gemejjeva, N.G., Atalykova, F.M., Beketayev, B.B., Musayev, K.L., & Kadykenov, A.B. (1992). Poleznye rasteniia vo flore khrehta Zailiiskoho Alatau [Useful plants in the flora of the Zailiysky Alatau ridge]. *Lekarstvennye rasteniia Kazakhstana — Medicinal plants of Kazakhstan*. Alma-Ata: Gylym [in Russian].
- 30 Baryshnikova N.I. (2005). Ekologo-fitotsenoticheskaiia kharakteristika, tsenopopuliatsionnyi analiz i opyt vvedeniia v kulturu Valeriana tuberosa L. i Valeriana dubia Bunge v stepnom Zaurale Respubliki Bashkortostan [Ecological and phytocenotic characteristics, cenopopulation analysis and experience of introduction in culture of Valeriana tuberosa L. and Valeriana dubia Bunge in the steppe Trans-Urals Republic of Bashkortostan]. *Extended abstract of candidate's of thesis: 03.0.05, 06.01.09*. Bashkir. State Un-ty. Ufa [in Russian].
- 31 Semenova, V.V. (2006). Osobennosti struktury prirodnykh tsenopopuliatsii i polivariantnost ontogeneza Valeriana alternifolia Ledeb. v Iakutii [Features of natural cenopopulations structure and ontogenic multiplicity of Valeriana alternifolia Ledeb. in Yakutia]: *Extended abstract of candidate's of thesis: 03.00.05* / Institute of Biological Problems of Cryolithozone of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Yakutsk [in Russian].
- 32 *Hosudarstvennaia Farmakopeia Respubliki Kazakhstan [State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan]*. 1st ed., 1. Almaty: Zhibek Zholy, 2008 [in Russian].
- 33 *Hosudarstvennaia Farmakopeia Respubliki Kazakhstan [State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan]*. 1st ed., 2. Almaty: Zhibek Zholy, 2009 [in Russian].

Д.Ю. Сирман

*Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Казахстан  
(E-mail: Den-diatoma@mail.ru)*

## **Влияние длительности стратификации и активации перманганатом калия на прорастание семян некоторых видов хвойных древесных растений**

Работа посвящена проблеме всхожести семян и активированию их прорастания путем стратификации. Цель исследования — показать влияние длительности стратификации на всхожесть семян. В качестве альтернативного метода была взята активация семян путем их вымачивания в растворе марганцево-кислого калия. Работа проведена в условиях климатической камеры на проращивателях по типу стаканчиков проф. Огиевского. Представлены результаты исследования 9 видов хвойных древесных растений рода ель (*Picea A.Dietr.*). Показаны изменения всхожести семян в процессе хранения. Получены результаты лабораторной всхожести семян при различных видах активации и стратификации семян. Отмечено, что для большинства видов наибольшее влияние на энергию прорастания и всхожесть семян имеет короткая стратификация в течение 30 дней. Для некоторых видов для прорастания и высокой всхожести достаточно вымачивание в слабом растворе перманганата калия. Длительная стратификация может снижать всхожесть семян и энергию прорастания, снижает энергию покоя семян и ускоряет время их прорастания. Проведен анализ результатов длительной стратификации семян с целью объяснения низкой всхожести в данном варианте исследования.

*Ключевые слова:* прорастание семян, хвойные растения, стратификация семян, всхожесть семян, энергия прорастания, энергия покоя.

Интродукция растений, являясь частью ботанического ресурсосведения, направлена на расширение практического применения растений в хозяйственной и социальной жизни человека. Одним из таких применений является увеличение видового состава древесных растений в озеленении населенных пунктов.

Наиболее перспективными декоративными растениями считаются хвойные деревья и кустарники. [1–3] Они обладают высокими декоративными свойствами в различное время года, большой продолжительностью жизни, а их чувствительность к техногенным загрязнениям может служить экологическим маркером состояния городской среды.

Интродукция растений — крайне сложный процесс, который должен учитывать как биологические свойства объекта, так и эколого-географические предпочтения. Одной из особенностей семян хвойных растений является период покоя, которое необходимо рассматривать как свойство, появившееся в результате приспособления к периодической смене температурных условий, и предотвращает семена от несвоевременного прорастания [4]. Эта особенность семян вызывает ряд трудностей, связанных с подготовкой семян к посеву и получению посадочного материала. Стратификация семян позволяет запустить процессы превращения сложных соединений в простые, доступные для усвоения зародышем, а также пройти начальные этапы развития зародыша [5]. Так, стратификация семян сосны корейской в течение 3 месяцев при температуре 0 ... +2 С повышает всхожесть семян до 75,5 [6]. Стратификация семян ели белой стимулирует прорастание семян и снижает энергию покоя на 9 дней [7].

В связи с отмеченным выше целью данного исследования явилось изучение влияния времени стратификации и влияния перманганата марганца на всхожесть семян некоторых видов хвойных растений при различных видах стратификации.

### *Материалы и методы*

Объектом исследования являлись семена 9 видов хвойных деревьев, произрастающих в умеренной зоне Северного полушария: *Picea sitchensis* (Bong.), *Picea asperata* (Mast.), *Picea glauca* (Moench.), *Picea engelmannii* (Parry ex Engelm.), *Picea jezoensis* (Siebold & Zucc.), *Picea orientalis* (L.), *Picea schrenkiana* subsp. *Tianschanica* (Rupr.), *Picea smithiana* (Wall.), *Picea koyamae* (Shiras.). Масса 1000 семян определялась на электронных весах с точностью до 0,01 г. Для каждого варианта исследования было взято по 50 семян в 4-кратной повторности. Перед проращиванием семена подвергались различной стратификационной обработке: 1. Проращивание семян при нулевом сроке хранения. 2. Замачивание семян в 0,05 % растворе  $KMnO_4$ , после 6 месяцев хранения семян. 3. Стратификация в течение 30 дней во влажной среде при температуре 4 °С, после 6 месяцев хранения семян. 4. Стратификация в течение 120 дней во влажной среде при температуре 4 °С, после 3 месяцев хранения семян. Семена проращивались в лабораторных условиях на устройстве по типу стаканчика проф. В.Д.Огиевского, с увлажнением субстрата из фильтровальной бумаги через фитиль. Семена помещались в климатическую камеру «Binder» KBW 240 на 30 дней при постоянном освещении и температуре 25 °С.

Энергия прорастания семян определялась на 10-е сутки от времени начала проращивания. Всхожесть семян определялась на 30-е сутки. Всхожесть семян устанавливалась путем нахождения среднего арифметического из результатов проращивания.

Средний семенной покой (P) рассчитывали по формуле  $P = (a_1t_1 + a_2t_2 + \dots + a_nt_n) / (a_1 + a_2 + \dots + a_n)$ , где  $t_1, t_2, \dots, t_n$  — дни от начала проращивания семян;  $a_1 + a_2 + \dots + a_n$  — число семян, соответственно проросших в эти дни.

#### Результаты и обсуждение

Все исследованные семена хвойных относились к роду Ель (*Picea*), семейства Сосновые. Как известно, семена ели имеют эпигеальный тип прорастания — когда семя выносится над поверхностью почвы растущим гипокотилем вместе с семядолями [8].

Перед началом проращивания семена всех исследуемых видов были взвешены на предмет определения массы 1000 семян (табл. 1)

Т а б л и ц а 1

Масса 1000 семян различных исследуемых видов ели

	Наименование ели	Вес 1000 семян, г
1	Ель ситхинская ( <i>Picea sitchensis</i> )	2,31±0,02
2	Ель шершавая ( <i>Picea asperata</i> )	3,64±0,03
3	Ель канадская ( <i>Picea glauca</i> )	2,74±0,01
4	Ель Энгельмана ( <i>Picea engelmannii</i> )	3,92±0,04
5	Ель аянская ( <i>Picea ajanensis</i> )	1,72
6	Ель восточная ( <i>Picea orientalis</i> )	7,43±0,12
7	Ель Шренка ф.тяньшанская ( <i>Picea schrenkiana</i> var. <i>thianschanica</i> )	7,35±0,09
8	Ель гималайская/Смита ( <i>Picea smithiana /morinda</i> )	13,48±0,35
9	Ель Койямаи ( <i>Picea koyamai</i> )	5,73±0,21

В период хранения семян — с сентября 2015 г. по апрель 2016 г. было проверено изменение их всхожести в результате хранения. Семена елей хранились в бумажном конверте при температуре +10 - +14 °С и влажности не более 74 %. Контролем 1 выступали семена, пророщенные в октябре, после 1 месяца хранения. Контролем 2 выступали семена, пророщенные в апреле, после 6 месяцев хранения (табл. 2). Таким образом, определялось уменьшение всхожести семян в результате хранения.

Т а б л и ц а 2

Изменение всхожести семян древесных хвойных видов растений после различных периодов хранения

	Наименование Ели	Контроль 1, %	Контроль 2, %
1	Ель ситхинская ( <i>Picea sitchensis</i> )	0,0	3,3±1,6
2	Ель шершавая ( <i>Picea asperata</i> )	36,7±3,4	3,1±1,9
3	Ель канадская ( <i>Picea glauca</i> )	10,4±3,9	xx
4	Ель Энгельмана ( <i>Picea engelmannii</i> )	13,3±4,4	3,2±0,9
5	Ель аянская ( <i>Picea ajanensis</i> )	16,6±6,8	xxx
6	Ель восточная ( <i>Picea orientalis</i> )	26,6±4,3	xxx
7	Ель Шренка ф.тяньшанская ( <i>Picea schrenkiana</i> var. <i>thianschanica</i> )	50,1±5,6	33,7±5,3
8	Ель гималайская/Смита ( <i>Picea smithiana /morinda</i> )	2,3±0,8	3,3±2,0
9	Ель Койямаи ( <i>Picea koyamai</i> )	36,6±4,8	34,8±3,4

Примечание. xx — исследование по данным семенам не проводилось; xxx — в данном варианте прорастания семян зафиксировано не было.

Как видно из таблицы 2, практически все исследуемые виды показали снижение всхожести семян в 4 и более раз. Только 2 вида — ель ситхинская и ель гималайская — показали незначительное увеличение всхожести, что может объясняться достаточно низкой температурой хранения (+10 °С) и являться стратифицирующим фактором для данных видов.

Активация и стратификация семян елей происходили после 3 месяцев хранения (при 4-месячной стратификации) и после 6 месяцев хранения (при 30-дневной стратификации и марганцевании).

Т а б л и ц а 3

**Изменение энергии прорастания семян у различных видов елей в зависимости от вида стратификации и активации**

№	Наименование вида	Контроль, 1 %	Обработка КМnO <sub>4</sub> , %	Стратификация 30 дней, %	Стратификация 120 дней, %
1	Ель ситхинская ( <i>Picea sitchensis</i> )	х	50,0±3,6	90,0±4,6	73,3±3,2
2	Ель шершавая ( <i>Picea asperata</i> )	0,0	3,3±0,6	36,7±2,1	13,1±1,4
3	Ель канадская ( <i>Picea glauca</i> )	0,0	56,7±2,8	х	53,3±1,5
4	Ель Энгельмана ( <i>Picea engelmannii</i> )	0,0	3,3±0,4	3,3±0,8	6,7±1,1
5	Ель аянская ( <i>Picea ajanensis</i> )	0,0	х	50,0±2,8	50,0±2,1
6	Ель восточная ( <i>Picea orientalis</i> )	0,0	х	43,3±1,9	23,3±1,4
7	Ель Шренка ф.тяньшанская ( <i>Picea schrenkiana</i> var. <i>thianschanica</i> )	16,7±2,4	30,0±1,9	43,3±1,9	50,0±1,2
8	Ель гималайская/Смита ( <i>Picea smithiana</i> / <i>morinda</i> )	0,0	26,7±0,8	36,7±2,3	13,3±2,0
9	Ель Койямаи ( <i>Picea koyamai</i> )	16,7±3,1	20,0±2,7	26,7±2,2	6,7±1,6

*Примечание.* х — данные по прорастанию были забракованы в связи с пересыханием бумажного субстрата.

Анализ энергии прорастания семян показал (табл. 3), что у шести видов из девяти наибольшее влияние на энергию прорастания имеет стратификация семян в течение 30 дней. У двух видов энергия прорастания на 10-е сутки была на уровне 50 % и выше, а у ели ситхинской данный показатель был на уровне 90 %. У двух видов (ель Энгельмана и ель Шренка ф.тяньшанская) наибольший эффект на прорастание семян оказала стратификация в течение 120 дней, при этом энергия прорастания семян ели тяньшанской была на уровне 50 %.

Наименьшая энергия прорастания по всем трем видам активации семян наблюдалась у ели Энгельмана. У данного вида наибольшую энергию прорастания (6,7 %) показали семена, прошедшие стратификацию в течение 120 дней.

Анализ всхожести семян на 30-е сутки опыта показал разную реакцию исследуемых видов на различные виды стратификации и активации. Как видно из рисунков 1–9 по динамике всхожести семян, наибольшее влияние на увеличение всхожести имело воздействие 30-дневной стратификации. Всхожесть семян у пяти видов из девяти в результате 30-дневной стратификации составила свыше 50 %. Исключение составляют ель Энгельмана, ель восточная и ель тяньшанская. У данных видов самый большой процент всхожести был зафиксирован в контрольном варианте для ели Энгельмана, в группе с активацией при помощи обработки у ели тяньшанской и при стратификации — в течение 120 дней у ели восточной.



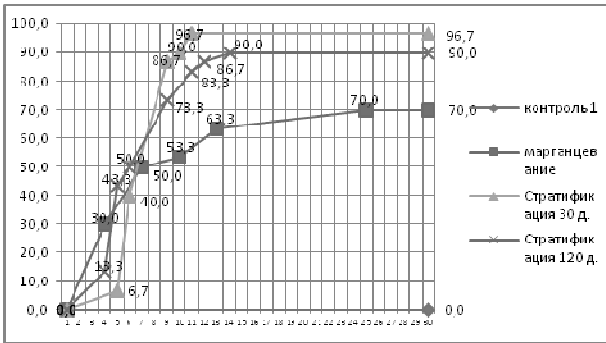


Рисунок 1. Динамика прорастания семян ели ситхинской (*Picea sitchensis*) при различных видах активации

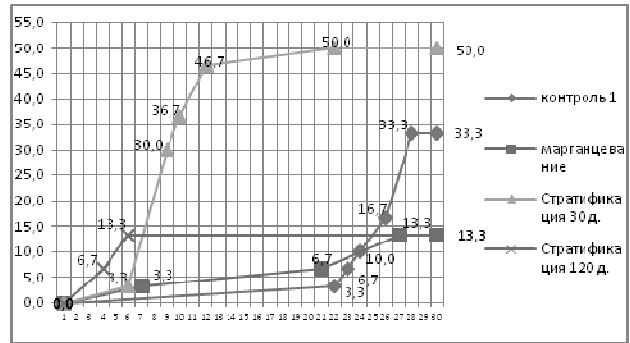


Рисунок 2. Динамика прорастания семян ели шершавой (*Picea asperata*) при различных видах активации

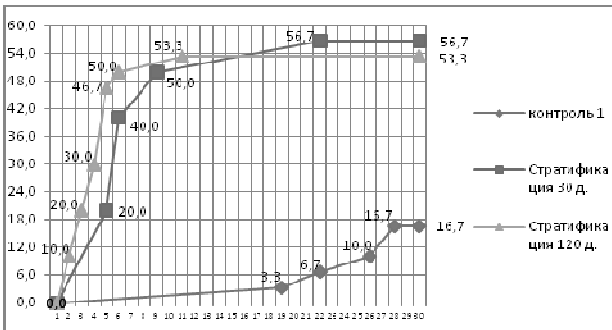


Рисунок 3. Динамика прорастания семян ели аянская (*Picea ajanensis*) при различных видах активации

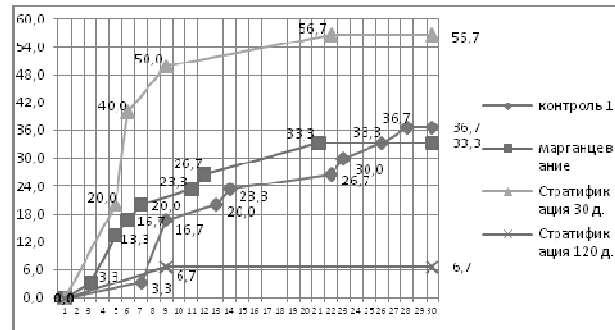


Рисунок 4. Динамика прорастания семян ели Койямай (*Picea koyamai*) при различных видах активации

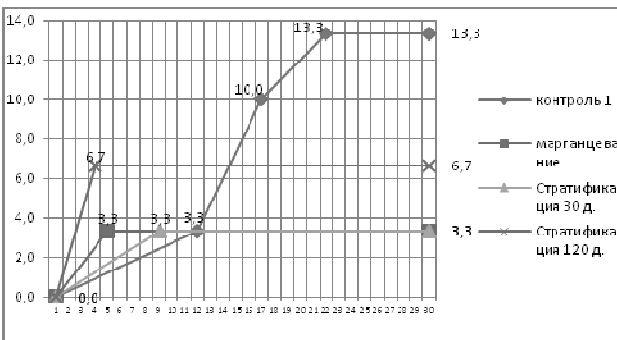


Рисунок 5. Динамика прорастания семян ели Энгельмана (*Picea engelmannii*) при различных видах активации

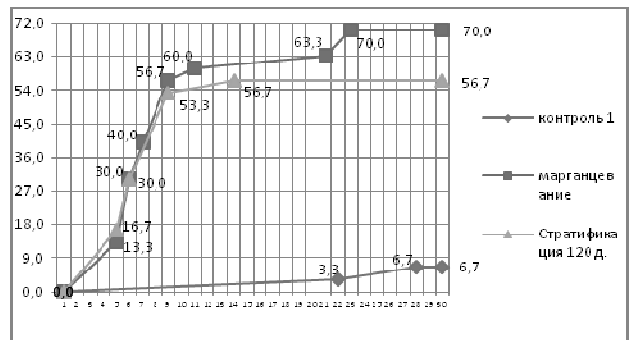


Рисунок 6. Динамика прорастания семян ели канадской (*Picea glauca*) при различных видах активации

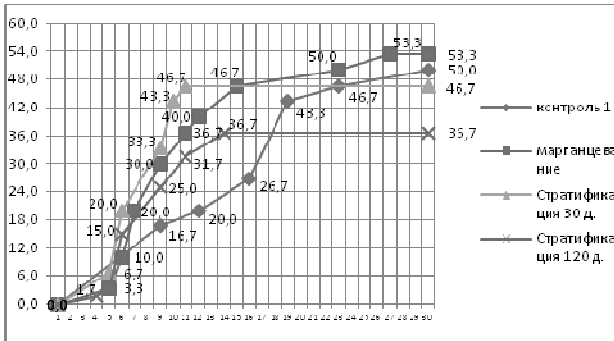


Рисунок 7. Динамика прорастания семян ели Шренка ф.тяньшанской (*Picea schrenkiana* var. *thianschanica*) при различных видах активации

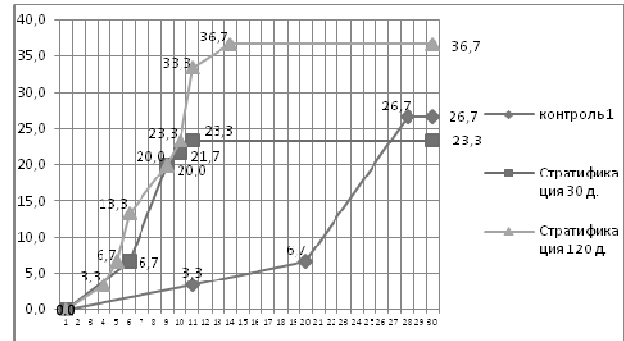


Рисунок 8. Динамика прорастания семян ели восточной (*Picea orientalis*) при различных видах активации

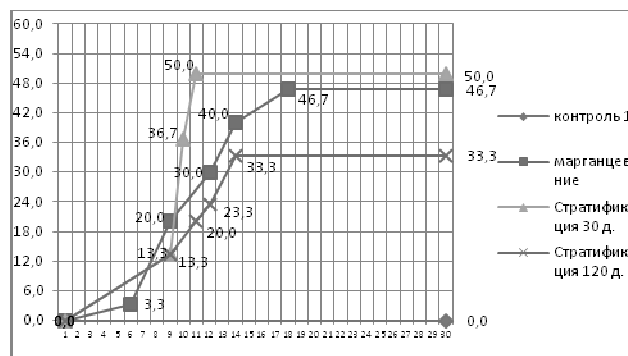


Рисунок 9. Динамика прорастания семян ели гималайской/Смита (*Picea smithiana /morinda*) при различных видах активации

Анализ литературных данных показал, что, например, семена ели тяньшанской обычно прорастают через 30–60 дней [9]. Таким образом, общего времени проведения опыта в отношении данного вида было относительно мало. Семена ели восточной и ели Энгельмана не теряют предрасположенности к прорастанию при температуре хранения не выше 3–5 °С [10]. В нашем случае при температуре хранения семян выше +10 °С семена начали терять общую предрасположенность к прорастанию.

Также R.R.Alexander и W.D. Shepperd (1990) [11] указывают на то, что прорастание семян ели Энгельмана происходит при температуре почвы не менее 7 °С, а оптимальной температурой для роста сеянцев является +19 °С [12]. В связи со сказанным выше общие параметры проведения данного опыта не являются стимулирующими для видов ель Энгельмана, ель восточная и ель тяньшанская.

Всхожесть исследуемых семян при стратификации в течение 120 дней была в пределах от 6,7 % до 53,3 %. Такая низкая всхожесть является результатом излишне продолжительной стратификации семян в условиях низкой температуры и высокой влажности, что привело к их частичному загниванию и потере жизнеспособности.

Особо стоит отметить влияние на всхожесть семян ели тяньшанской и ели канадской их вымачивания в растворе перманганата калия. В результате такого вымачивания в течение 24 часов их всхожесть была выше всех остальных способов активации семян и составила 53,3 % и 70 % соответственно. Так, согласно литературным данным для прорастания семян ели канадской стратификации не требуется, а возможно лишь их замачивание в теплой воде в течение 24 часов [13–15].

Анализ данных по энергии прорастания и всхожести показывает, что для подавляющего большинства видов имеется зависимость между энергией прорастания и их всхожестью. При увеличении сроков стратификации происходит падение как энергии прорастания, так и общей всхожести семян. У ели тяньшанской в результате увеличения сроков стратификации происходит увеличение энергии прорастания и снижение уровня всхожести. А у ели восточной происходит уменьшение энергии прорастания, но увеличение уровня всхожести.

Расчет по определению энергии покоя исследуемых семян показал, что во всех вариантах наибольший эффект имела 120-дневная стратификация семян (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

**Энергия покоя семян некоторых древесных хвойных видов растений  
после различных способов активирования (усл. дни)**

	Наименование Ели	Контр. 1	Контр.2	Марганц.	Страт. 30 дн.	Страт. 120 дн.
1	Ель ситхинская ( <i>Picea sitchensis</i> )	х	14,0±0,4	20,5±1,3	15,7±1,7	14,4±1,4
2	Ель шершавая ( <i>Picea asperata</i> )	52,2±0,9	12,0±0,6	40,5±2,4	20,8±1,6	12,0±1,8
3	Ель канадская ( <i>Picea glauca</i> )	40,0±1,4	xxx	18,4±1,9	х	14,8±0,8
4	Ель Энгельмана ( <i>Picea engelmannii</i> )	34,0±1,4	24,0±0,6	10,0±1,8	10,0±2,3	8,0±1,4
5	Ель аянская ( <i>Picea ajanensis</i> )	49,6±1,3	xx	х	16,1±1,9	8,6±1,9
6	Ель восточная ( <i>Picea orientalis</i> )	49,8±0,8	xx	х	16,7±1,4	18,4±2,2
7	Ель Шренка ф.тяньшанская ( <i>Picea schrenkiana</i> var. <i>thianshanica</i> )	33,2±1,5	8,2±1,1	22,4±0,7	15,8±1,8	17,8±1,6
8	Ель гималайская/Смита ( <i>Picea smithiana</i> / <i>morinda</i> )	87,2±2,3	30,0±0,8	23,0±0,9	27,0±3,1	22,4±1,3
9	Ель Койямаи ( <i>Picea koyamai</i> )	32,0±1,4	19,4±0,9	17,8±1,4	15,3±1,5	18,0±0,8

*Примечание.* х — данные по прорастанию были забракованы в связи с пересыханием бумажного субстрата; xx — исследования по данным семенам не проводились; xxx — в данном варианте прорастания семян зафиксировано не было.

Если в контрольном варианте 1 средний покой семян составлял от 32 до 87,2 сут., то при стратификации семян в течение 120 суток средний покой семян составил от 8 до 22,4 сут, т.е. время покоя семян сократилось в 2–4 раза. У шести исследуемых видов наибольшее влияние на энергию прорастания имела стратификация в течение 120 дней, у трех видов наилучшие показатели были при 30-дневной стратификации.

При сравнении энергии покоя семян с различным видом активации и контроля 2 отмечается, что у трех видов хвойных средний уровень покоя семян практически не отличается или отличается незначительно. У ели тяньшанской энергия покоя семян при различных видах активации выше, чем в контроле 2.

#### Заключение

Исследования показали, что для большинства исследуемых видов елей среднее падение всхожести семян в результате хранения в течение 6 месяцев составило от 1,8 % до 33,6 %.

Наилучшую эффективность для увеличения энергии прорастания и всхожести семян исследованных видов елей имеет стратификация в течение 30 дней. При увеличении сроков стратификации происходит снижение как общей всхожести семян, так и энергии прорастания. У ели ситхинской и ели канадской наравне со стратификацией высокий уровень всхожести показало вымачивание семян в 0,05 %-ном растворе перманганата калия.

Длительная стратификация семян снижает энергию покоя семян, что способствует их скорейшему прорастанию.

#### Список литературы

- 1 Коляда Н.А. Об использовании североамериканских хвойных растений в озеленении городов России / Н.А. Коляда // Вестн. КрасГАУ. — 2010. — № 9. — С. 73–76.
- 2 Дубовицкая О.Ю. Декоративно-лиственные и хвойные деревья и кустарники для озеленения населенных мест / О.Ю. Дубовицкая, Е.В. Золотарева // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. Сер: Естественные науки. — 2014. — № 23 (194). — С. 38–43.
- 3 Байзаков С.Б. Лесные культуры в Казахстане: учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 1: Лесное семенное дело, лесные питомники / С.Б. Байзаков, А.Н. Медведев, С.И. Исаков, Б.М. Муканов. — Алматы: КазНАУ, Агроуниверситет, 2007. — 320 с.
- 4 Ничипорович А.А. КПД зеленого листа / А.А. Ничипорович. — М.: Знание, 1964. — 50 с.
- 5 Волжанина Е.М. Посевные качества семян сосны корейской / Е.М. Волжанина, С.М. Лазарева // Лесной журнал. — 2002. — № 4. — С. 54–58.
- 6 Liu Y. The role of moist-chilling and thermo-priming on the germination characteristics of white spruce (*Picea glauca*) seed / Y. Liu, A. Kermodé, Y.A. El-Kassaby // Seed science and technology, 2013. — Vol 41. — 3. — P. 321–335.

- 7 Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: семья / З.Т. Артюшенко. — Л.: Наука, 1990. — 204 с.
- 8 Deno N.C. Seed germination theory and practice. Second edition. — State College PA / N.C. Deno. — 1993. — 242 p.
- 9 Russell M. Burns and Barbara H. Honkala Silvics of North America: 1. Conifers; Agriculture Handbook 654. tech. Coords / M. Russell // U.S. Department of Agriculture, Forest Service. — 1990. — Vol. 2. — 877 p.
- 10 Daniel L.N. Environmental factors affecting natural regeneration of Engelmann spruce in the central Rocky Mountains / L.N. Daniel, R.R. Alexander // Forest Science. — 1977. — Vol. 23. — P. 420–429.
- 11 Shepperd Wayne D. Variation in growth of Engelmann spruce seedlings under selected temperature environments // USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, 1981. — CO. — 3 p.
- 12 Densmore R. Aspects of the seed ecology of woody plants of the Alaskan taiga and tundra. Thesis (Ph.D.) / R. Densmore // Duke University: Durham, NC. — 1979. — 285 p.
- 13 Fraser J.W. Cardinal temperatures for germination of six provenances of white spruce seed / J.W. Fraser // Canadian Forestry Service: Ottawa ON. — 1971. — Vol. 1290. — 10 p.
- 14 Wang B.S.P. Testing and treatment of Canadian white spruce seed to overcome dormancy // Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. — 1974. — Vol. 64. — P. 72–79.

Д.Ю. Сирман

### **Қылқан жапырақты өсімдіктердің кейбір түрлерінің тұқым өнуіне калий перманганаты белсенділігі және стратификация ұзақтығының әсері**

Мақала стратификация арқылы өнгіштігі және бойды жандандыру мәселесіне арналған. Зерттеудің мақсаты — өнгіштігі бойынша стратификация ұзақтығы әсерін көрсету, сондай-ақ тұқым қышқыл-марганец калий ерітіндісіне оларды жібіту арқылы жандандыру баламалы әдісі алынды. Жұмыс климаттық камералық жағдайларда проф. Огиевскийдің өркендеу шыны кесе түрі бойынша жүзеге асырылды. Шыршаның (*Picea A.Dietr.*) қылқан жапырақты өсімдіктер 9 түріне зерттеу жүргізілді. Сақтау кезінде өнгіштігі бойынша өзгерістер байқалды. Түрлі тұқым жандандыру және тұқым стратификация арқылы зертханалық шығуы нәтижелері көрсетілген. Қорытындыда күш және өнуге ең үлкен әсерді 30 күндік қысқа стратификация көрсетті. Кейбір түрлерге өркендеу және бойды жандандыру үшін калий перманганат ерітіндісіне жібіту жеткілікті. Ұзақ стратификация тұқым шығуын және сергектікті қысқартуы мүмкін. Сондай-ақ ұзақмерзімді стратификациясы тұқым тыныштық энергиясын төмендетеді және бой өсу уақытын жылдамдатады. Берілген зерттеудің нұсқасында төмен бойды мөлшерлемесін түсіндіру мақсатында тұқым ұзақмерзімді стратификация нәтижелеріне талдау жүргізілді.

*Кілт сөздер:* тұқымның өсуі, қылқан жапырақты ағаш, тұқым стратификациясы, тұқым өну, өсу энергиясы, қалғыған энергия.

D.Y. Sirman

### **Effect of duration of stratification and activation of potassium permanganate on the germination of seeds of some species of coniferous plants**

This work is devoted to the problem of germination of seeds and activation of their germination by stratification. The aim of the study was to show the influence of the duration of stratification on the germination of seeds. As an alternative method, activation of seeds was taken by soaking them in a solution of manganese-potassium hydroxide. The work was carried out in the climatic chamber conditions on sprouts by the type of cups of prof. Ogievsky. The Article presents results of the study of 9 species of coniferous plants of spruce (*Picea A.Dietr.*). Changes in seed germination during storage is displaying. The results of laboratory germination of seeds in different types of activation and seed stratification are obtained. The results show that for most species the greatest impact on growth vigor and seed germination has a short stratification for 30 days. For some species for germination and high germination soaking in weak solution of potassium permanganate is enough. Long stratification may reduce seed germination and energy germination. Long stratification reduces the energy of seed dormancy and accelerates the time of germination. An analysis was made of the results of a long stratification of seeds in order to explain the low germination in this variant of the study.

*Keywords:* seed germination, conifers, stratification seed, energy germination, energy rest.

## References

1. Koljada, N.A. (2010). Ob ispol'zovanii severoamerikanskikh hvojnnykh rastenij v ozelenenii horodov Rossii [On the use of North American coniferous plants in the greening of Russian cities]. *Vestnik KrasGAU — Bulletin KrasAAU*, 9 [in Russian].
2. Dubovickaja, O.Yu., & Zolotareva, E.V. (2014). Dekorativnolistvennye i hvojnnye derevia i kustarniki dlia ozeleneniia naselennykh mest [Ornamental deciduous and coniferous trees and shrubs for landscaping populated places]. *Nauchnye vedomosti Belhorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser: Estestvennye nauki — Scientific bulletins of Belgorod State University. Series Natural Sciences*, 23 (194) [in Russian].
3. Baizakov, S.B., Medvedev, A.N., Iskakov, S.I., & Mukanov, B.M. (2007) *Lesnye kultury v Kazahstane: Uchebnik dlia VUZov: v dvuh knihah. Kn.1: Lesnoe semennoe delo, lesnye pitomniki [Forest cultures in Kazakhstan: A textbook for universities in two books. Book 1: Forest seed business, forest nurseries]*. Almaty: KazNU. Ahrouniversitet [in Russian].
4. Nichiporovich, A.A. (1964). *KPD zelenoho lista [Green leaf efficiency]*. Moscow: Znanie [in Russian].
5. Volzhanina E.M., & Lazareva S.M. (2002). Posevnye kachestva semjan Sosny koreiskoi [Sowing qualities of Pine Korean seeds]. *Lesnoi zhurnal — Forest journal*, 4, 54–58 [in Russian].
6. Liu, Y., Kermod, A., & El-Kassaby, Y.A. (2013). The role of moist-chilling and thermo-priming on the germination characteristics of white spruce (*Picea glauca*) seed. *Seed Science and Technology*, 41 (3).
7. Artjushenko, Z.T. (1990). *Atlas po opisatel'noj morfolohii vysshih rastenij: semia [Atlas on descriptive morphology of higher plants: a seed]*. L.: Nauka [in Russian].
8. Deno, N.C. (1993). *Seed germination theory and practice. Second edition.* — State College PA.
9. Russell, M., Burns and Barbara H. (1990). Honkala Silvics of North America: 1. Conifers; Agriculture Handbook 654. tech. cords. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, 2.
10. Daniel, L.N., & Alexander, R.R. (1977) Environmental factors affecting natural regeneration of Engelmann spruce in the central Rocky Mountains. *Forest Science*, 23.
11. Shepperd, Wayne D. (1981). Variation in growth of Engelmann spruce seedlings under selected temperature environments. USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins — CO.
12. Densmore, R. (1979). Aspects of the seed ecology of woody plants of the Alaskan taiga and tundra. Thesis (Ph.D.). Duke University: Durham, NC.
13. Fraser, J.W. (1971). Cardinal temperatures for germination of six provenances of white spruce seed. Canadian Forestry Service: Ottawa ON, 1290.
14. Wang, B.S.P. (1974). Testing and treatment of Canadian white spruce seed to overcome dormancy. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, 64.

UDC 616-018:616:379-008.64:577:112.

G.G. Meyramov<sup>1</sup>, A.Zh. Shaybek<sup>1</sup>, G.T. Kartbayeva<sup>1</sup>, E.M. Laryushina<sup>3</sup>, A.R. Alina<sup>3</sup>,  
O.-N. Dupont<sup>1,2</sup>, O.L. Kovalenko<sup>1</sup>, Sh.K. Eleupaeva<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>*Diabetes Research Group, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan;*

<sup>2</sup>*Research Group, Ocala, FL, USA;*

<sup>3</sup>*Karaganda State Medical University, Kazakhstan*

*(E-mail: meyradow@mail.ru)*

### **Histochemical staining and estimation of zinc content in pancreatic $\beta$ -cells by using of Dithizon and 8-para(toluenesulphonylamino)quinolin**

It is known that zinc in pancreatic  $\beta$ -cells take part in processes of formation of deposited form of insulin. Assessment of its contents allows to estimate functional state of  $\beta$ -cells. It is necessary to use a precise and high specific histochemical methods for identification of zinc in  $\beta$ -cells. Authors presented results of experimental improving of methods for qualitative and quantitative estimation of zinc content in pancreas tissue. Authors showed that: 1) decrease of thickness of sections of pancreas tissue 1,5 times — from 6–7 mcm to 4 mcm have best results for investigate of histotopography of zinc in islets using of Dithizon method; 2) similar result is obtained by decrease of dose of Dithizon njected to animals for 2–2,5 times; 3) quantitative estimation of zinc content is possible by using of histofluorimetric complex; 4) formation of a complex of dithizon with zinc in the form of the painted granules significantly improve results of analysis of histotopography of zinc in islet; 5) regarding preparing of frozen sections of pancreas tissue: best results were obtained using of temperature of freezing of tissue from  $-18^{\circ}$  to  $-22^{\circ}$  C; 6) more precise result were obtained using of additional method staining of zinc by TSH which is more sensitive for revealing of minimal concentration of zinc as  $10^7$ - $10^8$ . Thus, obtained results allow to expand and significantly improve possibilities of histochemical Dithizon and TSH methods for estimate concentration and disposition of zinc in pancreatic islets.

*Keywords:* pancreas, pancreatic islets,  $\beta$ -cells, histochemical methods, dithizon, 8-para(toluenesulphonylamino) quinolin, zinc, insulin, histotopography, quantitative analysis.

Pancreatic islets of human pancreas contains, as well as islets of many mammals (rabbits, dogs, cats, pigs, mice, horses, hamsters), a large amount of ions of zinc [1–3] participating in formation of zinc-insulin complex, a deposited form of hormone in  $\beta$ -cells. Histological methods are unsuitable for estimate functional state as for to estimate content of deposited insulin in  $\beta$ -cells. More preferable is using of specific and sensitive histochemical methods of staining ions of zinc in B-cells.

Diphenylthiocarbazon (Dithizon) and 8-para(toluenesulfonilamino)quinoline (8TSH) possess two important properties for this purpose: 1) to form with zinc in  $\beta$ -cells chelat complexes highly specific for zinc; 2) complexes with 8TSH have bright green fluorescence that allows to observe visually of zinc in  $\beta$ -cells and estimate content by measuring of intensity of fluorescence by using of fluorescent microscopy; 3) complexes of zinc with Dithizon revealed in cells as bright red granules using of dark microscopy. As these complexes at the same time are toxic both substances possess diabetogenic properties and are capable within 15–30 min. after intravenous injection selectively result destruction and death of the majority of the  $\beta$ -cells that accompanied by development of a diabetes mellitus 1 type within the first 2–3 days [4–7].

Previously it was possible to estimate zinc content in  $\beta$ -cells by visual analysis only using of fluorescent or dark microscopy. Quality of obtained results of histochemical identification of zinc by means of both

methods was remained insufficient for investigate histotopography of zinc in islets as well as for the quantitative assessment of its contents that was caused both by not high quality of staining technologies and of quality of preparing sections of frozen tissue of pancreas most suitable for such researches. The research aim of work consists for improving of staining procedures, preparing of frozen sections of pancreas tissue and development of method of assessment of measuring result of staining of zinc in  $\beta$ -cells.

#### *Materials and methods*

12 rabbits weighing 2250–2700 g and 14 white mice weighing 30–35 g were divided for 2 groups: 1) rabbits and mice were killed 6–8 min after intravenous injection of solutions of dithizon and 8TSH (46–49 mg/kg and 38–42 mg/kg); 2) rabbits with diabetes caused by Dithizon (48–50 mg/kg). Control: intact animals.

Preparing of Dithizon solution: 30 ml of distilled water added 0,6 ml of 25 % of solution of ammonia, 400 mg of Dithizon. Mixing on a water bath (+70 °C) for 10 min., filtration. The received filtrate represented 1% water ammonia liquor of Dithizon solution was injected intravenously to rabbits into an ear vein and to mice in a tail vein. Preparation of solution 8TSH for injections: 25 mg. powder 8TSH (Institute of high pure reagents, Moscow, Russia) dissolved in 70% ethanol at a temperature + 70 °C within 6–7 min. on a water bath then injected intravenously of 38–42 mg/kg.

8TSH formed fluorescent complexes with zinc and cadmium. But cadmium is absent in pancreatic  $\beta$ -cells. The complex  $Zn^{+2}$ -8TSH in ultraviolet light at of 360–370 nanometers fluoresces bright green light (Fig. 1B), and the Cd-8TSH complex – bright yellow. That is why 8TSH for  $\beta$ -cells is high specific for staining of zinc ions. Method is sensitive for revealing of zinc concentration as  $10^{-7}$ – $10^{-8}$ . The reagent was offered by Institute of High Pure Reagents (Moscow) as high specific for revealing of zinc in liquids and tissues. Y.A. Lazaris and coll. was used it for identification of zinc in tissues of animals, including pancreas tissue [5, 7–9].

Aldehyde-fuchsin method was used for staining paraffin sections of pancreas tissue [10]. Blood glucose concentration in animals of group 2 was carried out daily within first 5 days in animals of, and then twice per week. In 10 days animals were destroyed by an air embolism. Frozen sections 4–5 mcm of pancreas of animal from group 1 were investigated using dark-field microscopy after intravenous administration of Dithizon and of luminescent microscopy for histochemical luminescent identification of zinc in  $\beta$ -cells after staining by 8TSH. 0,4 % acetone solution 0,4 % of 8TSH was used: several drops of which applied on sections for 10–12 sec.; washing of sections later by bidistilled water.

Zinc content in  $\beta$ -cells was estimated by a histofluorimetric method in the relative units (r. e.) by measuring intensity of fluorescence of complex  $Zn^{+2}$ -8TSH in  $\beta$ -cells and of density of concentration of granules of  $Zn^{+2}$ -Dithizon [11,12] by calculation of parameter «K» based on direct dependence between intensity of a fluorescence (8TSH) and of density of staining (Dithizon) of  $\beta$ -cells and content of zinc. Calculation of parameter K for a 8TSH-luminescent method of identification of  $Zn^{+2}$ -ions in  $\beta$ -cells:  $IF1/IF2$ , where:  $IF1$ -luminescent emission of  $\beta$ -cells, and  $IF2$ -intensity of luminescence of exocrine tissue (absence of color, as 1.00). Calculation of parameter K for Dithizon method of identification of  $Zn^{+2}$ -ions in  $\beta$ -cells:  $IF1/IF2$ , where:  $IF1$ - density of staining of  $\beta$ -cells and  $IF2$ - density of staining of exocrine tissue (absence of color, as 1.00).

#### *Results and discussion*

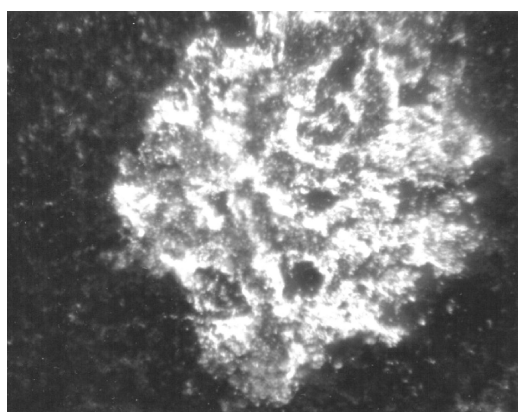
Obtained results demonstrate that the highest content of ions of  $Zn^{+2}$ -was observed in pancreatic islets of intact rabbits (table 1). In sections of pancreas of the animals of group 1 showed positive Dithizon reaction for zinc in the form of red granules of  $Zn^{+2}$ -Dithizon complex (Fig. 1A) filling cytoplasm of  $\beta$ -cells. In the sections of animals group 2 with diabetes reaction for zinc is negative (Table 1, Fig. 1B) that is caused by almost complete selective destruction of  $\beta$ -cells. The similar results obtained using of 8TSH reaction: a large amount of zinc in  $\beta$ -cells of intact animals — the intensive bright green luminescence of a complex  $Zn^{+2}$ -8TSH (Fig. 1B) in compared with expressed negative reaction in  $\beta$ -cells of animals with diabetes (Fig. 1G, Table 1) was observed. Diabetes in animals of group 2 was confirmed by using of aldehyde-fuchsin method of staining: destruction and death of majority  $\beta$ -cells and marked decreasing of insulin content in  $\beta$ -cells.

Table 1

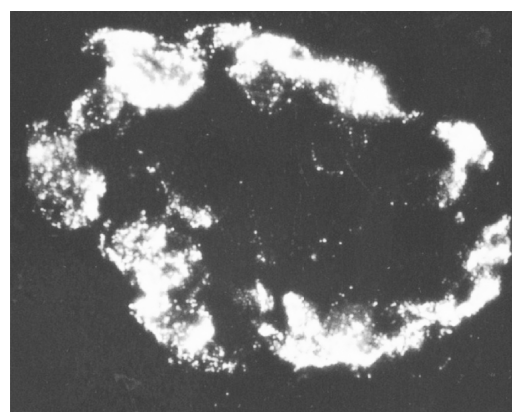
**Insulin content in pancreatic  $\beta$ -cells in animals with experimental diabetes in relative units (r.e.)**

№	Experimental conditions	Insulin content in pancreatic $\beta$ -cells (r.e.)		Initial blood glucose level (mM)	Blood glucose level 8 days after injection of Dithizon (mM)
		8-TSH reaction (zinc)	Dithizon reaction (zinc)		
1	Intact rabbits	2,02±0,05● (n=26)	1,94±0,08 <sup>■</sup> (n=23)	4,9±0,4	-
2	Diabetes caused by Dithizon (rabbits)	1,08±0,03● (n=18)	1,04±0,02 <sup>■</sup> (n=19)	5,2±0,5	16,3±3,5
3	Intact mice	1,95±0,03* (n=24)	1,82±0,04+ (n=24)	4,1±0,3	-
4	Diabetes caused by Dithizon (mice)	1,03±0,03* (n=16)	1,05±0,02+ (n=18)	3,8±0,4	9,7±0,8

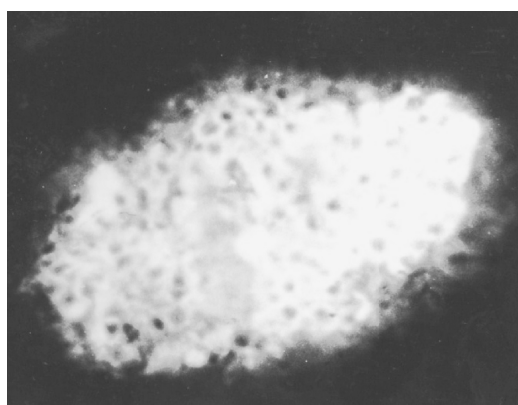
● \* <sup>■</sup> + p≤0,001; n — number of measurements.



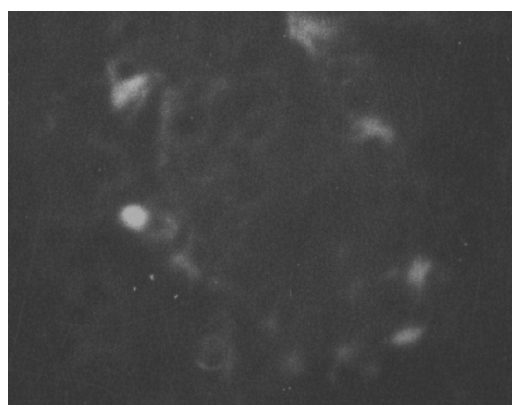
1A



1B



1B



1Г

1A- Intact rabbit. Injection of Dithizon, 49,8 mg/kg. Red granules of complex Zn+2-Dithizon in cytoplasm of  $\beta$ -cells. Dark microscopy; x280; 1Б – Rabbit. Diabetes caused by Dithizon 7 days after injection. Absence of granules of complex Zn+2-Dithizon in destroyed  $\beta$ -cells; on periphery A-cells. Dark microscopy; x280; 1B- Intact rabbit. Injection of 8TSH, 39,4 mg/kg. Bright green fluorescence of complex Zn+2-8TSH in  $\beta$ -cells. Fluorescent microscopy; x280; 1Г- Rabbit. Diabetes caused by Dithizon 7 days after injection. Negative reaction for zinc in  $\beta$ -cells. Fluorescent microscopy; x280

Figure 1. Histochemical reaction for zinc in  $\beta$ -cells in experimental diabetes



It is known that in process of formation of the  $Zn^{+2}$ -complex with diabetogenic derivatives of 8-oxyquinolin atom of zinc is fixed between S or O atoms in position 8, and N or O atoms — in positions 1 or 2 (Fig. 2).

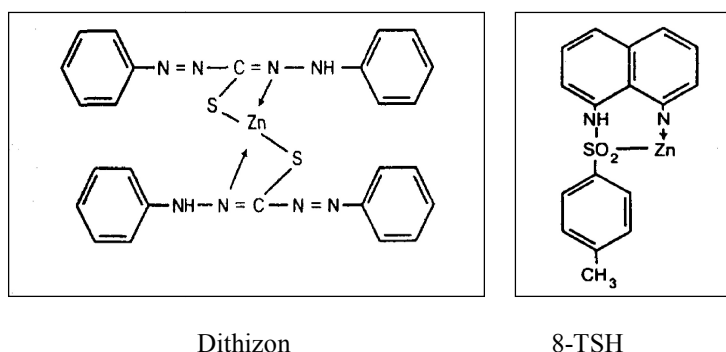


Figure 2. Chelat complexes  $Zn^{+2}$ -Dithizon and  $Zn^{+2}$ -8TSH

Diabetogenic derivatives of 8-oxyquinolin have in the 8 position of quinolin ring active OH radical or other radicals contains atoms of S, N or O. Six isomers of 8-oxyquinolines not contains in this position of such radicals or atoms or if these radicals were extracted from a molecule — were not capable to form complex salts with zinc and not possess completely diabetogenic properties [13, 14]. It was necessary to return the active radicals in position 8 for to restore diabetogenic activity of substance [13, 14]. Formation of the chelat-complex by atoms of O and N result formation of pentagon or hexagon rings [13].

Pentagonal rings are evidently more stable. In case if atoms of sulfur participate in formation of chelates and then most stable are quadrangular rings (Fig. 2). Electrons of the lone pair of electrons are displaced from nitrogen donor-atom located in the first position to zinc atom. In experiences with various isomers of 8-oxyquinolin dependence according to which the maximal toxicity possess isomers which are forming chelates of structure 1:1 with metal and have a stability constant logarithm equal 7,6 and above to 9,4 [13]. The complexes of derivatives of 8-oxyquinolin possess high toxicity for B-cells formed with zinc have a high rate of logarithm of a constant of stability, equal 8,5. G. Weitzel and coll. [15] confirmed that the complex of structure 1:1 contains 1 molecule of 8-oxyquinolin and 1 atom of zinc is most toxic for cells.

High durability of the  $Zn^{+2}$ -Dithizon complex 2:1 (Fig. 2) determined by space elongation of molecule of Dithizon and disposition of two phenolic rings on the ends of a molecule that does not prevent the atoms of sulfur and nitrogen located in the center of a molecule to approach zinc atom. Besides, atom of zinc is located between two atoms of nitrogen and sulfur, regarding to which affinity of zinc is very high and exceeds affinity to oxygen. At last, two molecules of Dithizon having totally larger number double connections increases toxicity of the  $Zn^{+2}$ -Dithizon complex.

Isoniazid, a anti-tuberculosis drug, is capable to form strong five-membered chelates with zinc. Perhaps, it is exist some relation between this property and facts of marked xantureuria and more high frequency of diabetes in patients treated by Isoniazid taking into consideration that Isoniazid is antagonist of pyridoxal-5-phosphate [16].

High specificity of Dithizon for identification of zinc confirmed by results of comparative spectral analysis of spectrum of absorbance of complex  $Zn^{+2}$ -Dithizon extracted from B-cells with the similar artificial complex formed in vitro. The maximum of absorption of both ranges was identical and made 530 nanometers [7].

Thus, both methods of histochemical identification of zinc in cells of tissues of bodies allow to reveal zinc-chelator complexes in cells using of dark microscopy and luminescent microscopy with quantitative measuring. Advantage of 8TSH method is more high sensitivity. The most important advantage of Dithizon method is ability to form the  $Zn^{+2}$ -Dithizon complex in  $\beta$ -cells not in the form of homogeneous color but in the form of the bright red granules which are settling down in the form of various density of scatterings in cells according to direct dependence of concentration of zinc in various parts of islets and  $\beta$ -cells.

It, in turn, give the exclusive chance for precise studying of character of a histotopography of zinc in  $\beta$ -cells which are settling down in various parts of pancreatic islets that is essential for investigation in detail of mechanisms of diabetogenic action.

Regarding preparing of frozen sections of pancreas tissue. We obtained better results keeping the following conditions: 1) temperature in frozen camera of cryostate to keep between  $-18$  and  $-20$  °C. At temperature more than  $-23$ ... $-24$ °C pancreas tissue over is frozen; 2) metal holder of tissue must be cooled in cryostate camera before fixation on it of pancreas tissue; not using water on a holder for fixing tissue as ice will complicate preparing of sections; 3) for removal of section it is enough to straighten of it and to touch carefully it with a warm microscope glass, having waited so far it well will finish then glass with sections to remain in the same place, in a freezing camera; 4) for investigation of histotopography of zinc in pancreatic islets the more suitable sections of pancreas gland is thickness equal of 4 mcm, and for the quantitative assessment 6–7 mcm.

Some restriction for both methods is need of use of frozen sections. This restriction this same time have advantage as freshly frozen sections is not exposed to any types of processing procedures (fixing, dehydration and others) which could to influence on revealing of zinc. Both methods are single highly specific concerning identification of zinc not only in pancreas tissue, but also in prostate and in the salivary contains a large amounts of zinc.

Meanwhile 8TSH-method can be used also in work with the fixed samples of tissues, however it is possible only using as fixing liquid of 70° ethanol enriched with the H<sub>2</sub>S allowing to besiege zinc ions in  $\beta$ -cells.

### References

- 1 Andersson T. Subcellular distribution of zinc in islets B-cells fractions / T. Andersson, P. Betgreen, P. Flatt // *Hormones and Metabolism Res.* — 1980. — Vol. 12. — No. 1. — P. 275–276.
- 2 Emdin S.O. Role of zinc in insulin biosynthesis. Some possible zinc-insulin interactions in the pancreatic B-cell / S.O. Emdin, G.G. Dodson, J.M. Cutfield, S.M. Cutfield // *Diabetologia.* — 1980. — 19 (3). — P. 174–182.
- 3 Meyramov G.G. et al. Insulin and zinc content in pancreatic islets of neonatal rats and rabbits // *Transplant international.* — 2015. — Vol. 28. — No. 6. — S. 4. — P. 781.
- 4 Okamoto K. Experimental production of diabetes / K. Okamoto // *Diabetes mellitus: Theory and Practice.* — New York. — 1970. — P. 230–255.
- 5 Лазарис Я.А. Экспериментальный диабет, вызываемый 8-аренсульфониламинохинолинами / Я.А. Лазарис, В.М. Дзюмко, И.А. Красавин // *Проблемы эндокринологии.* — 1968. — № 4. — С. 107–111.
- 6 Божевольнов Е.А. 8-п-тозиламинохинолиновый люминесцентный реактив на цинк и кадмий / Е.А. Божевольнов, Г.В. Серебрякова // *Химические реактивы и препараты.* — М., 1961. — С. 36–42.
- 7 Лазарис Я.А. К механизму блокирования цинка в В-клетках при экспериментальном дитизоновом диабете / Я.А. Лазарис, Г.Г. Мейрамов // *Проблемы эндокринологии.* — 1974. — Т. 20. — № 5. — С. 90–94.
- 8 Meyramov G.G. 8-PTSQ as Fluorescent Reagent for Revealing of Zn-ions in B-cells and as Diabetogenic Chelator / G.G. Meyramov, A.A. Kikimbaeva, A.G. Meyramova // *Acta Diabetologica, the European Diabetes Journal.* — 2003. — Springer. — 2003. — Vol. 40. — No. 1. — P. 57.
- 9 Meyramov G.G. The high specific method for revealing of zinc ions in pancreatic B-Cells / G.G. Meyramov, G.T. Tusupbekova, R.G. Meyramova // *Diabetes, the Journal of American Diabetes Association.* — 1991. — Vol. 40. — No. 6. — P. 65.
- 10 Kvistberg D. Staining of Insulin with Aldehyde fuchsin / Kvistberg D., Lester G., Lasarov A. // *Journal Histochem and Cytochem.* — 1966. — Vol. 14. — P. 609–611.
- 11 Мейрамов Г.Г. Гистофлюориметрический метод оценки содержания инсулина в панкреатических В-клетках / Г.Г. Мейрамов, Г.Т. Тусупбекова, Р.Г. Мейрамова // *Проблемы эндокринологии.* — 1987. — Т. 33. — № 6. — С. 49–51.
- 12 Мейрамов Г.Г. Предпатент республики Казахстан №18352 «Способ количественной оценки содержания инсулина в В-клетках панкреатических островков в эксперименте» // Г.Г. Мейрамов, А.А. Кикимбаева, А.Г. Мейрамова // *Государственный Реестр изобретений республики Казахстан. Зарегистрировано 18.01.2007.*
- 13 Albert A. Selective Toxicity. — London. — 1968 / Э. Альберт Избирательная токсичность. — М., 1971. — 426 с.
- 14 Kotake Y. Inhibitory action of ethereal sulfate of xanturenic acid and kynurenic acid with regard to its diabetogenic property / Kotake Y., Kato M. // *Proc.Jap.Acad.* — 1956. — Vol. 32. — P. 361–363.
- 15 Weitzel G., Buddecke E., Strecker F.-J., et al. Zinkbindungsvermogen und Blutzuckerwirkung von Xanthurensaure, Kynurenin und Tryptophan // *Hoppe-Seyler's Z.Physiol.* — 1954. — Vol. 298. — P. 169–184.
- 16 Prince S., West A. // *J.Pharmacol.*, 1960. — Vol. 12. — No. 10. — P. 617–623.

Г.Г. Мейрамов, А.Ж. Шайбек, Г.Т. Картбаева, Е.М. Ларюшина,  
А.Р. Алина, О.-Н. Дюпонт, О.Л. Коваленко, Ш.К. Елеупаева

### **Ұйқы безіндегі панкреатит аралшықтарындағы $\beta$ -жасушаларындағы мырыш иондарын дифенилтиокарбазон және 8-пара(толуолсульфониламино) хинолин (ТСХ) көмегімен гистохимиялық анықтау және бағалау**

Ұйқы безіндегі  $\beta$ -жасушаларындағы мырыш оның жасушада депо күйінде сақталуын қамтамасыз етеді. Оның құрамы  $\beta$ -жасушаларындағы инсулин синтездеу қабілетін көрсетеді. Панкреатиттік  $\beta$ -жасушаларындағы мырышты анықтау үшін ұлпадағы металдың иондар құрамын гистохимиялық әдістер талдауы нәтижесінде байқаймыз. Мақалада  $\beta$ -жасушаларындағы мырышты анықтауда жетілдірілген гистохимиялық әдістердің нәтижесі берілген. Зерттеу нәтижесінде көрсетілген: 1) ұйқы без ұлпасы кесіндісін қалыңдығын 1,5 есе — 6-7 мкм-ден 4 мкм дейін азайтып, дитизонды әдісті қолданғанда мырыш гистотопографиясы зерттеуде ең жоғарғы нәтиже береді; 2) жануарларға дитизон дозасын төмен енгізген жағдайда аналогты нәтиже береді; 3) авторлар бұрынырақта ұсынғандай, гистофлюориметрикалық кешенді зерттеу жасушадағы металл құрамын эмпирикалықтан сандық бағалауға көшуге мүмкіндік береді; 4) боялған түйіршік формада дитизонның мырышпен кешен құруы мырыш гистотопографиясын зерттеуде жақсы нәтижелер алуын байқатады, люминесцентті флюорохромды пайдалану барысында шашырау эффектісі байқалмайды; 5) ұйқы безін әр түрлі режимде мұздату әсері нәтижесінде кесінділерді зерттеуде ең жақсы нәтиже 18 до -22 °С температурада байқалды; 6) мырышты  $10^{-7}$ - $10^{-8}$  дәрежеде концентрацияда анықтауда неғұрлым сезімтал дитизонды және ТСХ әдістерін кешенді қолдану аралшықтардағы мырыш құрамының толық талдау нәтижесін береді. Осылайша, алынған нәтижелер  $\beta$ -жасушалары мен инсулинді синтездеу бейімділігі мен ұйқы безі ұлпасымен жұмыс барысында гистохимиялық әдістерді қолдану мүмкіндігін кеңейтеді.

*Кілт сөздер:* ұйқы безі, панкреатит аралшықтары,  $\beta$ -жасушалары, гистохимиялық әдістер, дитизон, 8-пара(toluenesulphonylamino)quinolin, мырыш, инсулин, гистотопография, сандық бағалау.

Г.Г. Мейрамов, А.Ж. Шайбек, Г.Т. Картбаева, Е.М. Ларюшина,  
А.Р. Алина, О.-Н. Дюпонт, О.Л. Коваленко, Ш.К. Елеупаева

### **Гистохимическое выявление и оценка содержания ионов цинка в $\beta$ -клетках панкреатических островков поджелудочной железы с помощью дифенилтио-карбазона и 8-пара(толуолсульфониламино)хинолина (ТСХ)**

Известно, что содержащийся в  $\beta$ -клетках поджелудочной железы цинк принимает важное участие в образовании его депонированной формы хранения в клетке. Оценка его содержания позволяет судить о способности  $\beta$ -клеток синтезировать инсулин. Для выявления цинка в панкреатических  $\beta$ -клетках и оценки его содержания существенное значение имеет наличие совершенных методов гистохимического анализа содержания ионов этого металла в ткани. В работе представлены результаты совершенствования методик гистохимического выявления цинка  $\beta$ -клеток. Показано, что: 1) уменьшение толщины срезов ткани железы в 1,5 раза — с 6–7 мкм до 4 мкм — дает наилучшие результаты при исследовании гистотопографии цинка в островках при использовании дитизонового метода; 2) аналогичный результат дает снижение вводимой животным дозы дитизона; 3) использование предложенного ранее авторами гистофлюориметрического комплекса обеспечивает переход от эмпирической к количественной оценке содержания металла в клетке; 4) формирование комплекса дитизона с цинком в виде окрашенных гранул дает лучшие результаты при исследовании гистотопографии цинка, так как отсутствует эффект рассеивания, наблюдаемый при использовании люминесцентных флюорохромов; 5) исследование влияния различных режимов заморозки ткани железы при приготвлении срезов показало, что наилучшие результаты наблюдаются при температуре заморозки в пределах от -18 до -22 °С; 6) наиболее полные результаты анализа содержания цинка в островках дает комбинированное применение дитизонового и ТСХ-метода, являющегося более чувствительным и позволяющим выявлять цинк в концентрациях, равных  $10^{-7}$ - $10^{-8}$  степени. Таким образом, полученные результаты позволяют существенно расширить возможности применения гистохимических методов при работе с тканью поджелудочной железы, что позволяет получить дополнительно обширную информацию о состоянии  $\beta$ -клеток и их способности синтезировать инсулин.

*Ключевые слова:* поджелудочная железа, панкреатические островки,  $\beta$ -клетки, гистохимические методы, дитизон, 8-пара(толуолсульфониламино)хинолина, цинк, инсулин, гистотопография, количественная оценка.

## References

- 1 Andersson, T., Betgreen, P., & Flatt, P. (1980). Subcellular distribution of zinc in islets B-cells fractions. *Hormones and Metabolism Res.*, 12, 1.
- 2 Emdin, S.O., Dodson, G.G., Cutfield, J.M., & Cutfield, S.M. (1980). Role of zinc in insulin biosynthesis. Some possible zinc-insulin interactions in the pancreatic B-cell. *Diabetologia*, 19 (3):174–182.
- 3 Meyramov, G.G. et al. (2015). Insulin and zinc content in pancreatic islets of neonatal rats and rabbits. *Transplant international*, 28, 6.
- 4 Okamoto, K. (1970). *Experimental production of diabetes. Diabetes mellitus: Theory and Practice*. New York.
- 5 Lasaris, Y.A., Dziomko, V.M., & Krasavin, I.A. (1968). Eksperimentalnii diabet visivaemii 8-arensul-fonilaminochinolinami [Experimental diabetes caused by 8-arenesulfonilaminoquinolines]. *Problemy endokrinologii — Problemi endocrinologii*. Moscow, 14, 4 [in Russian].
- 6 Bogevolnov, E.A., & Serebrakova, G.V. (1961). 8-p-tozilaminoquinolinovii reagent na zink i kadmii [8-p-tosylaminoquinoline luminescent reagent for zinc and cadmium]. *Chimicheskie reaktiv i preparati — Chemical Reagents and Preparations*. Moscow [in Russian].
- 7 Lasaris, Y.A., & Meyramov, G.G. (1974). K viyasneniyu roli blokirovaniya zinca v patoheneze ditizonovoho diabeta [On the mechanisms binding of zinc in pathogenesis of diabetes induced by dithizon]. *Problemi endocrinologii — Problems of endocrinology*. Moscow, 20, 5 [in Russian].
- 8 Meyramov, G.G., Kikimbaeva, A.A., & Meyramova, A.G. (2003). 8-PTSQ as Fluorescent Reagent for Revealing of Zn-ions in B-cells and as Diabetogenic Chelator. *Acta Diabetologica, the European Diabetes Journal*. Springer, 40, 1.
- 9 Meyramov, G.G., Tusupbekova, G.T., & Meyramova, R.G. (1991). The high specific method for revealing of zinc ions in pancreatic B-Cells. *Diabetes, the Journal of American Diabetes Association*, 40, 6, 1.
- 10 Kvistberg, D., Lester, G., & Lasarov, A. (1966). Staining of Insulin with Aldehyde fuchsin // *Journal Histochem and Cytochem. // Journal Histochem. and Cytochem*, 14, 9.
- 11 Meyramov, G.G., Tusupbekova, G.T., & Meyramova, R.G. (1987). Histofluorimetriceskii metod ozenki sodershaniya insulina v pancreaticeskikh B-kletkach. [Histofluorimetric method for measuring of insulin content if pancreatic B-cells]. *Problemi endocrinologii — Problems of endocrinology*. Moscow, 33, 6 [in Russian].
- 12 Meyramov, G.G., Kikimbaeva, A.A., Meyramova, & A.G. Predpatent No. 18352 Kazakhstana No. 18352 «Method kolichestvennoi ozenki sodershaniya insulina v pancreaticeskikh B-klenkach conditions». *State Register inventions of Kazakhstan. Registered 18.01.2007. [His tofluorimetric method for measuring of insulin content in pancreatic B-cells. Pre-patent N18352. State Register inventions of Kazakhstan]*. Registered 18.01.2007 [in Russian].
- 13 Albert, A. (1971). *Selective Toxicity*. London. Moscow: «Mir».
- 14 Kotake, Y., & Kato, M. (1956). Inhibitory action of ethereal sulfate of xanturenic acid and kynurenic acid with regard to its diabetogenic property // *Proc. Jap. Acad.*, 32.
- 15 Weitzel, G., Buddecke, E., Strecker, F.-J. et al. (1954). Zinkbindungsvermogen und Blutzuckerwirkung von Xanthurensaure, Kynurenin und Tryptophan. *Hoppe-Seyler's Z.Physiol.* 298 [in German].
- 16 Price, S., West, G. (1960). Further studies on biosynthesis of 5-hydroxytryptamine. *J.Pharma col.*, 12, 10.

A.Ye. Konkabayeva, R.T. Bodeeva, Z.Ya. Oleksyuk, M. Danilenko

*Ye.A. Buketov Karaganda State University  
(E-mail: Oleksyuk\_Z@mail.ru)*

### **Autonomic nervous regulation in preschool children with neurotic symptoms**

The article evaluates the results of autonomic nervous regulation in preschool children with different psychological status through the analysis of heart rate variability. We examined 127 children aged 3,8–5,5 years. The average statistical indices describing the regulation of the heart rhythm in preschool children with neuroses, predoneuroses, anxiety and normally developing have been determined. Preschoolers with neurosis were characterized by significantly higher temporal HRV values: heart rate, heart rate, activity index of regulatory systems, SI. The changes in the regulation of the heart rhythm have been established, which testify to the strengthening of the sympathetic contour of regulation in children with neurosis, the immaturity of the parasympathetic department of the central nervous system, reflect the stress of the regulatory systems, and also indicate a decrease in the reserve capacities of the organism.

*Keywords:* heart rate variability, preschool children, neurosis, anxiety, cardiovascular system, autonomic balance, functional reserves, sympathetic department, parasympathetic department.

Every year there is a tendency to increase the number of appeals to specialists of a narrow profile (neuropathologists, psychiatrists) of families whose children are suffering from diseases of the nervous system. In Kazakhstan according to statistical data of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, 297 thousand patients with mental and behavioral disorders were registered in 2009 [1], which is 1,15% [2] of the population of Kazakhstan. Bakhyt Tumenova, the president of the Amansauylyk Public Foundation, cites about 10%, according to unofficial data [3]. The above figures, referring to the incidence and prevalence of mental disorders in Kazakhstan, are somewhat contradictory. This is due to the fact that registration of incidences of mental and behavioral disorders takes into account only one source - psychiatric institutions in Kazakhstan [4]. According to the Committee on Statistics of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan, the number of residents of the republic as of January 1 2015 was 17 417 673 people (of which children from 0-17 to 5 298 488) [5]. The Ministry of Health and Social Development of the RK cites the following statistics: among children registered with a psychiatrist, 12. 678 adolescents aged 15 to 17 years, and children under 14 years old — 37. 836. It is worth noting that the increase in the incidence of children under 14 in three times is a weighty argument and an urgent issue of our time. It is also striking that the fact that mental illnesses are increasingly manifested in childhood and young age. Of course, this is far from all cases considered, since patients with a borderline level of disorders (psychopathies, neuroses, reactive states), as a rule, consider themselves completely healthy, do not consider it necessary to seek qualified help in a psychoneurological dispensary. The results of special epidemiological studies that characterize the level and state of mental health of the population, for one reason or another not in the field of view of specialists, the so-called contingent «The characteristics of the incidence of mental and behavioral disorders can be judged from a retrospective analysis of the development of psychiatry in Kazakhstan, which demonstrates the prevalence of acute delusional disorders, delirious disorders of consciousness, symptomatic mental disorders as a result of infectious diseases at the beginning of the 20th century [6]. The research of B.B. Dzharbusynova for the period of 1992–2002 made it possible to establish the dynamics of primary and general morbidity indicators along the profile of general psychoses, including affective psychoses and schizophrenia [7]. In addition, at the same time there was a steady increase in the prevalence of organic mental disorders, the growth of mental retardation, as well as a clear dynamics of growth in the profile of mental and behavioral disorders that begin in childhood and adolescence. Comparatively recent studies by B.N. Aitbembet, N.I. Raspopova, and A.A. Merkulova [8] allowed establishing an increase in the incidence of organic mental disorders in Zhambyl region in 2002 compared to 1997, which amounted to 372.1%. Similar indicators, but less intensive, were typical for the Southern region of the Republic of Kazakhstan as a whole [9].

B.S. Vladimirov established the proportion of organic mental disorders increasing in ecologically unfavorable areas adjacent to the Semipalatinsk nuclear test site [10]. M.A. Asimov, investigating the prevalence of neurotic disorders, came to the conclusion that somatoform disorders are more common in women with an

overall incidence of 1–2%, and generalized anxiety disorder is more common in men, and among patients of ordinary polyclinics such disorders occur in 3–14 % of cases [11]. Neurotic disorders, in the context of ethnicity K.T.Sarsembayev investigated [12]. In particular, the high prevalence of this pathology in the Slavic group (2.04 per 100,000 population) and other ethnic groups (1.6 per 100,000 population) was determined in comparison with the indigenous nationality (0.82 per 100,000 population).

In the world statistics today, there are 10 percent of people with mental or borderline diseases: according to the American National Association of Mental Health [13], every tenth child in the United States has a violation, denoted by the term «Serious Emotional Disorders» (a serious emotional disorder) that is interpreted, as «a group of mental disorders, including violations of behavior and (or) thinking and (or) emotions». By this term all violations of the neurotic register are understood.

Statistics of the Ministry of Health of the Russian Federation indicate that over the past decade among nonpsychotic mental disorders in children, the incidence rate has increased in almost all positions: the incidence of neuroses increased by 9,7 %, psychopathy by 37,5 %, specific symptoms and syndromes — by 38,9% reactive state — 45,6 % [14]. In earlier studies, V.I. Kagan pointed out that of the children who are registered with any neuropsychological pathology, every third child has a neurosis [15]. However, data from selected epidemiological studies show that the true prevalence of neurotic disorders in childhood exceeds the indicators of dispensary registration by 5–7 times [16] and influence the complex of social, sex-age, somatic and personality-psychological factors.

Development of children in the preschool years is pretty intense and relatively evenly. Given the morphological and functional maturation of the cardiovascular system, this period is very favorable for the exercise of those physical exertions that are mandatory for children of this age. However, the transition to other social conditions (admission to kindergarten), the beginning of systematic training in the garden, the transition to new social conditions (a great burden on the emotional and intellectual sphere of preschool children lies in building relationships with peers, educators, parents and the environment) requires from children of high adaptive abilities and attention to the state of health of the child in this age range. It is obvious that an imperfect organization in preschool children affects the health not for the better. One of the reasons for not wanting to be in the garden is chronic increased anxiety of preschool children. Under the influence of anxiety, the volume of visual-shaped memory decreases, the speed of perception and information processing. As a result, frequent colds ARD, due to the weakening of the protective functions of the immune system. Psychological discomfort is manifested at the behavioral level in the form of apathy, inhibition, excessive shyness, depression, which ultimately leads to abnormalities in higher nervous activity, the development of neurotic states, and in the long term to psychosomatic diseases [17].

In the literature there is no detailed analysis of the state of the cardiovascular system in preschool children with neuroses. Meanwhile, the determination of cardiac rhythm variability is recognized as the most informative noninvasive method of quantitative assessment of vegetative regulation of heart rhythm. WCC indicators reflect the vital parameters of controlling the body's physiological functions — the vegetative balance and the functional reserves of its management mechanisms. Analyzing WCC, we can not only evaluate the functional state of the organism, but also monitor its dynamics, up to pathological states [18]. In connection with this, we were tasked with a detailed assessment of heart rate variability in preschool children with neuroses in Karaganda city. The aim of the study was to identify group features of heart rate variability in children with different neurotic conditions.

#### *Materials and methods*

We conducted a study in the preschool center of the nursery school No. 15 «Akku», kindergarten «Tolagai» in Karaganda city. The psychological state of children was established with the help of psychological tests taking into account the medical conclusion. Based on the results of primary research, a group of 127 children was selected, which were further studied in in-depth studies. The entire sample was divided into four groups. 22 children with established diagnosis have neurosis, 18 children with pre-neurological status, 40 — with a high degree of anxiety, 48 children — normally developing. On the basis of gender, the study involved 55 girls and 72 boys. The number of children in the main groups was as follows: in the neurosis group — 18 girls, 13 boys; In the group of predneurosis — 8 girls, 10 boys; In the group of anxious children — 17 girls, 23 boys; In the group of normally developing children — 24 girls, 24 boys. The age of the children ranged from 3 years 8 months till 5 years 5 months. The indicators of the physical development of children were within the limits of the age norm. The body weight of children 4 to 5 years old was  $15,2 \pm 1,3$ ;

from 5 to 5,5 years  $-21,4 \pm 1,1$ . The average height of children from 4 to 5 years is  $103 \pm 0,9$ ; from 5 to 5,5 years —  $108,4 \pm 2,1$ .

The study was carried out using the method of cardiointervalography according to R.M. Bayevsky by complex «Varikard», registered ECG and performed automatic analysis of WCC [19] and the program «ISKIM-6», spectral analysis of WCC. The use of spectral analysis makes it possible to quantify the various frequency components of the heart rhythm oscillations and graphically represent the relationships of different components of SR reflecting the activity of certain parts of the regulatory mechanism of the child's organism.

The examination was conducted in the morning hours from 9–12 in a quiet room. Parameters of heart rate variability were recorded in the second lead. The duration of recording is 5 minutes lying, 2 minutes standing. During the WCC study, children were encouraged to breathe without making deep breaths. Among the WCC parameters studied, the following were studied: heart rate (HR), sympathetic and parasympathetic division of LF / HF, activity index of regulatory systems (AIRS), stress index (SI).

To interpret our research, one-way analysis of variance for independent groups will be most appropriate. When calculating these statistical criteria, as for all previous ones (psychological tests), the program Statistica V.6.1 was used.

Based on the results of single-factor analysis of variance analysis for the data expressed in interval scales and relationship scales, the following results were obtained below.

### Results and its discussion

In the study, the average statistical indicators characterizing the regulation of the heart rhythm in children of different groups (neuroses, predneurosis, anxiety states, and norm) were determined. Analysis of WCC in preschool children showed significant differences in heart rate, AIRS, SI index.

In the body of a healthy child, the influence of the parasympathetic and sympathetic divisions is in a state of optimal balance. There is a probability of a slight predominance of one of them, which is due to the immaturity of one of the departments, or uneven maturation, which is also a variant of the norm. In our case, attention is drawn to the absence of significant differences in the values of LF / HF — 0,329 at 0,805.

It is well known that if the LF / HF ratio is less than one, the parasympathetic department of the central nervous system predominates, if more than one is sympathetic. But there is a fairly wide range, within which it is unacceptable to talk about the predominance of one or another department of the ANS. It should be remembered that the «norm» range of the LF / HF relationship depends on age, living conditions, adaptation to the environment, and daily level of physical activity. In our case, it is appropriate to interpret the obtained data as the imperfection of regulatory mechanisms — «incomplete adaptation», more precisely «the search phase of adaptation» [20].

The increase in sympathetic regulation in the Neurosis group is indicated by heart rate, which demonstrates statistically significant differences. In the course of the analysis, the obtained data were  $F = 4,87$  at  $p = 0,003$ . Graphical analysis, as well as descriptive statistics on heart rate, indicates the following characteristics of these differences below (Fig. 1).

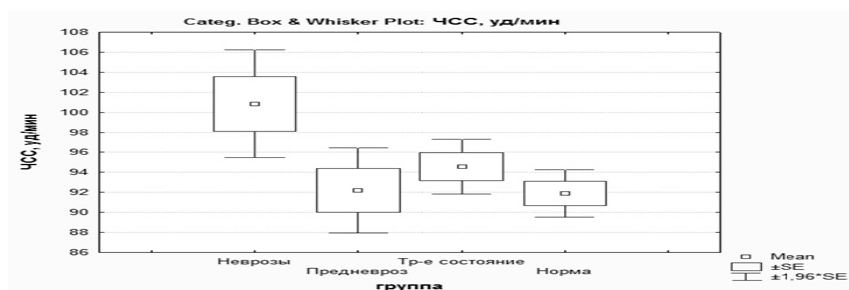


Figure 1. Comparative dynamics of HR parameter in preschool children

Taking into account the arithmetic mean for the heart rate, it can be seen that the differences are determined by a significant separation in the group «Neuroses» —  $13,701 \pm 2,740$ . In this group, there is clearly an increased heart rate than in the remaining groups, while at the same time, in the group of children with a high level of anxiety ( $9,709 \pm 2,171$ ), the heart rate is clearly higher than in the group «Predneurosis» —  $8,980 \pm 1,386$ . This is because children with a high level of anxiety are daily in a state of psycho emotional

stress and in the future, with age, it will increase, which may be a predictor of neuropsychic disorders. There is a tendency to decrease the heart rate from the group «Neurosis» to the group «Norm» —  $8,766 \pm 1,216$ .

Rates in SI parameter (stress index of regulatory systems) also showed statistical significance at  $F = 6.04$  and  $p = 0.001$ . Graphic analysis of the differences shows that the stress index in different groups behaves as follows (see Fig. 2): if the parameters of the first three groups («Norm», «Alarming state» and «Predneurosis») are practically not different, then on going to the group «Neurosis» rates go up sharply. The parameter SI depends on the tone of the sympathetic nervous system and on the state of the central contour of regulation. High values of this indicator in the group «Neurosis» allow classifying these children as super-sympathetic type. In children of this group, SI increased to 305–950 rounds, which exceeds the normal values by several times and reflects the stress of regulatory systems and the activation of sympathetic effects on the heart, and also indicates a decrease in the reserve capacity of the body.

In addition, it can be noted that this group has a higher range of values than the remaining three groups. All this makes it possible to assume that the differences are due to the indices in the Neurosis group  $402,024 \pm 80,405$ , while there is no significant difference in the stress index of the regulatory systems between the remaining groups. The value of the studied indicator did not exceed the standard values in the group «Predneurosis» —  $115,328 \pm 25,788$ , «Alarming state» —  $112,764 \pm 17,400$ , «Norm»  $127,516 \pm 17,683$ , although it tended to decrease.



Figure 2. Comparative dynamics of the parameter «SI»

The obtained data serve as the basis for the assumption of overstrain of vegetative centers in children in the «Neurosis» group, apparently due to high psycho emotional loads.

The next significant difference was given by the indicators on the AIRS scale (activity indicator of regulatory systems). The value of the F-test turned out to be 6.39 at  $p = 0.001$ . Graphical analysis based on the arithmetic mean shows below the following picture (Fig. 3).

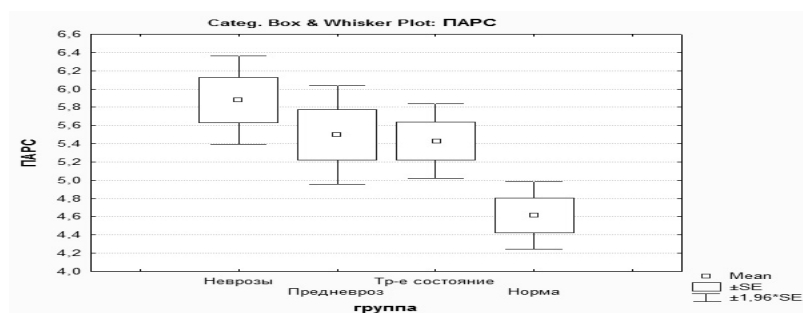


Figure 3. Comparative dynamics of the parameter «AIRS»

The graph in Figure 3 shows that the regulatory system activity indicators rather smoothly rising from the group «Norm» (AIRS — 3–4), which indicates the state of a moderate tension of regulatory systems; «Anxious state» — (AIRS — 4–6) — a pronounced tension of regulatory systems, caused by active mobilization of protective mechanisms, including an increase in activity of the sympathetic-adrenal system; «Predneurosis» — (AIRS — 6–8) — overstress of regulatory systems, which is characterized by the inadequacy of protective adaptive mechanisms, their inability to provide an adequate response of the body to the



effects of environmental factors; In the group of children with neurosis (AIRS — 6–8), with the last group achieving maximum results on this scale, which indicates a condition close to disruption of adaptation.

Thus, the obtained results indicate that in children of preschool age with neuroses, predoneuroses, anxiety, a change in the state of vegetative regulation of the heart rhythm is observed. The established variations of the basic parameters of HRV indicate a greater influence of the sympathetic link, a decrease in parasympathetic influences on the heart rhythm, a pronounced tension of the regulatory mechanisms in the group «Neurosis», «Predneurosis», «Anxiety».

Preschool children with a predominant sympathicotonic type of autonomic dysfunction need of immediate corrective measures in this segment of ontogenesis, especially if they have the following manifestations: high sensitivity to stress — children react to desperate stress or aggression, excessive tearfulness, excessive vulnerability, high anxiety, preoccupation with traumatic situations, fatigue, sensitivity to loud or harsh sounds, bright light, temperature changes, sleep disorders, autonomic disorders.

## References

- 1 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.mzsr.gov.kz/ru>
- 2 В Казахстане скрыто количество людей с психическими расстройствами // Наша газета: еженедельная газета Костанайской области. — 2010. — 29 окт.
- 3 Морозов П.В. Состояние психического здоровья населения и тенденции развития служб психического здоровья в бывшем Советском Союзе / П.В. Морозов, Н.Г. Незнанов, С.А. Алтынбеков и др. // Украинский вестн. психоневрологии. — 2014. — № 1 (78). — С. 11–1743.
- 4 Катков А.Л. Анализ стандарта мониторинга в сфере психического здоровья населения Республики Казахстан / А.Л. Катков, Г.К. Айбасова // Проблемы психической медицины и экологии. — Москва–Павлодар. — Т. 10. — 2004. — № 3. — С. 18–26.
- 5 Отчет о состоянии детей в Республике Казахстан. — Астана, 2015. — С. 4–6. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.nauka.x-pdf.ru>
- 6 Кудрярова Г.М. История развития психиатрии в Республике Казахстан: материалы II съезда психиатров, наркологов и психотерапевтов РК. — Павлодар, 2004. — С. 74–76.
- 7 Джарбусынова Б.Б. Анализ динамики выявляемости психических и поведенческих расстройств в Республике Казахстан по официальной статистике за период 1992–2002 гг. / Б.Б. Джарбусынова // Проблемы психической медицины и экологии. Спец. вып., посвящ. 10-летию журнала. — Москва–Павлодар. — Т. 10. — 2004. — С. 68–86.
- 8 Айтбемет Б.Н., Распопова Н.И., Меркулова А.А. Социально-демографические, этнические и клинические особенности лиц с органическими психическими расстройствами среди жителей Жамбылской области и города Тараза Республики Казахстан // Материалы II съезда психиатров, наркологов и психотерапевтов РК. — Павлодар, 2004. — С. 21–24.
- 9 Айбасова Г.К. Пересмотр динамики заболеваемости и заболеваемости органическими психическими расстройствами среди детей и подростков в Южном регионе Республики Казахстан / Г.К. Айбасова, Р.Г. Илешева, Н.И. Распопова, Р.К. Музафаров // Психиатрия, психотерапия и наркология. — 2003. — № 1. Окт. — С. 60–62.
- 10 Владимирив Б.С. Клиническая структура пограничных психических расстройств у людей Семипалатинского региона // Материалы II съезда психиатров, наркологов и психотерапевтов РК. — Павлодар, 2004. — С. 38–39.
- 11 Асимов М.А. Обобщенные тревожные расстройства и соматоформные расстройства в амбулаторных условиях // Материалы II съезда психиатров, наркологов и психотерапевтов РК. — Павлодар. — 2004. — С. 25–27.
- 12 Сарсембаев К.Т. Невротические расстройства у разных этнических групп городского населения Казахстана / К.Т. Сарсембаев // Журнал неврологии и психиатрии. — 2003. — № 7. — С. 57, 58.
- 13 American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Published: 2000. American Psychiatric Association. Washington, DC.
- 14 Девятова О.Ю. Пограничные психические расстройства у детей в условиях семейной депривации: дис. ... канд. мед. наук / О.Ю. Девятова. — М., 2005. — 178 с.
- 15 Каган В.И. Психогенные формы дезадаптации школ / В.И. Каган // Проблемы психологии. — 1984. — № 4. — С. 89–95.
- 16 Козловская Г.В. Сравнительный анализ распространенности и структуры невротических и неврозоподобных расстройств в раннем возрасте / Г.В. Козловская // IV Симпозиум детских психиатров социалистических стран: рефераты, 16–18 ноября 1976 г. — М., 1976. — С. 228–231.
- 17 Нагорнова А.Ю. Готовность будущих учителей к использованию специальных навыков коррекции психических состояний учеников. Профилактика детских неврозов: комплексная психологическая коррекция. [Электронный ресурс] / А.Ю. Нагорнова. — 2011. — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>
- 18 Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма: история и философия, теория и практика / Р.М. Баевский // Клиническая информатика и телемедицина. — 2004. — № 1. — С. 54–64.
- 19 Баевский Р.М. Комплекс для обработки кардиоинтервалограмм и анализа variability сердечного ритма Varisard 2.51 / Р.М. Баевский, Ю.Н. Семенов. — Рязань: Ramena, 2007. — 288 с.
- 20 Маллиани А. Физиологическая интерпретация спектральных компонентов variability сердечного ритма / А. Маллиани // Бюллетень аритмологии. — 1998. — С. 47–56.

А.Е. Конкабаева, Р.Т. Бөдеева, З.Я. Олексюк, М. Даниленко

### Невротикалық белгілері бар мектеп жасына дейінгі балалардағы вегетативтік жүйкесін реттеу

Мақалада түрлі психологиялық дәрежедегі невротикалық белгілері бар мектеп жасына дейінгі балалардағы вегетативтік нервтік реттеудің нәтижелері жүрек ритмінің вариабельділігінің талдануы арқылы бағаланды. 3,8–5,5 жастағы 127 бала зерттелді. Невроздары, неврозалды, аландаушылық жағдайдағы және дамуы қалыпты мектепке дейінгі жастағы балалардың жүрек ритмінің реттелуін сипаттайтын орташа статистикалық көрсеткіштері анықталды. Неврозы бар мектеп жасына дейінгі балалар ЖРВ: ЖЖЖ, ЖБРК, SI уақытша көрсеткіштерінің жоғары мәндерімен сипатталды. Невроздары, ОЖЖ парасимпатикалық бөлімінің жетілмеуі байқалынатын балалардың реттеудің симпатикалық күшеюін білдіретін жүрек ритмінің реттелуінің өзгерістері анықталған, реттеу жүйелерінің күшеюін бейнелейді, сонымен қоса ағзаның күш мүмкіншіліктерінің төмендеуін көрсетті.

*Кілт сөздер:* жүрек ритмінің вариабельділігі, мектеп жасына дейінгі балалар, невроз, аландаушылық, жүрек-тамырлы жүйе, вегетативтік баланс, функционалды резервтер, симпатикалық бөлім, парасимпатикалық бөлім.

А.Е. Конкабаева, Р.Т. Бөдеева, З.Я. Олексюк, М. Даниленко

### Вегетативная нервная регуляция у детей дошкольного возраста с невротическими проявлениями

В статье исследованы результаты вегетативной нервной регуляции у детей дошкольного возраста с различным психологическим статусом посредством анализа вариабельности сердечного ритма. Обследованы 127 детей в возрасте 3,8–5, 5 года. Были определены среднестатистические показатели, характеризующие регуляцию сердечного ритма у детей дошкольного возраста с неврозами, предневрозами, тревожным состоянием и нормально развивающихся. Дошкольники с неврозом характеризовались достоверно более высокими значениями временных показателей ВРС: частота сердечных сокращений, показателя активности регуляторных систем, SI. Установлены изменения регуляции ритма сердца, которые свидетельствуют об усилении симпатического контура регуляции у детей с неврозом, незрелости парасимпатического отдела ЦНС, отражают напряжение регуляторных систем, а также указывают на снижение резервных возможностей организма.

*Ключевые слова:* вариабельность сердечного ритма, дошкольники, невроз, тревожность, сердечно-сосудистая система, вегетативный баланс, функциональные резервы, симпатический отдел, парасимпатический отдел.

#### References

- 1 Retrieved from <http://www.mzsr.gov.kz/ru> [in Russian].
- 2 V Kazakhstane skryto kolichestvo liudei s psikhicheskimi rasstroistvami [In Kazakhstan the number of people with mental disorders is concealed]. *Nasha hazeta (29 oktiabria 2010 hoda) — Our Newspaper* [in Russian].
- 3 Morozov, P.V., Neznanov, N.G., & Altynbekov, S.A. et al. (2014). Sostoianie psikhicheskoho zdorovia naseleniia i tendentsii razvitiia sluzhb psikhicheskoho zdorovia v byvshem Sovetskom Soiuze [Mental health condition of the population and tendency of development of mental health services in the former Soviet Union]. *Ukrainskii Vestnik Psikhonevrologii — Ukrainian Bulletin of Psychoneurology*, 1 (78), 11–1743 [in Russian].
- 4 Katkov, A.L., & Aibassova, G.K. (2004). Analiz standartnogo monitorinnga v sfere psikhicheskoho zdorovia naseleniia Respubliki Kazakhstan [Analysis of monitoring standard in the sphere of mental health of people of the Republic of Kazakhstan]. *Problemy psikhicheskoi meditsiny i ekologii — Problems of mental medicine and ecology*. Moscow–Pavlodar, 10, 3 [in Russian].
- 5 *Otchet o sostoianii detei v Respublike Kazakhstan [Report on condition of children in the Republic of Kazakhstan]*. Astana, 2015. Retrieved from <http://www.nauka.x-pdf.ru> [in Russian].
- 6 Kudyarova, G.M. (2004). Istoriia razvitiia psikhiiatrii v Respublike Kazakhstan [History of development of psychiatry in the Republic of Kazakhstan]: *II sieezd psikhiatrov, narkologov i psikhoterapevtov RK — Proceedings of II Congress of psychiatrists, narcologists and psychotherapists of RK*. (pp. 74–76). Pavlodar [in Russian].
- 7 Dzharbussynova, B.B. (2004). Analiz dinamiki vyivliaemosti psikhicheskikh i povedencheskikh rasstroistv v Respublike Kazakhstan po ofitsialnoi statistike za period 1992–2002 hh. [Analysis of dynamics of detectability of mental and behavioral disorders in the Republic of Kazakhstan according to the official statistics for the period of 1992–2002]. *Problemy psikhicheskoi meditsiny i ekologii. Spetsialnyi vypusk, posviashchennyi 10-letiiu zhurnala — Problems of mental medicine and ecology. Special issue dedicated to the tenth anniversary magazine*. Moscow–Pavlodar, 10 [in Russian].

- 8 Aitbembet, B.N., Raspopova, N.I., & Merkulova, A.A. (2004). Sotsialno-demograficheskie, etnicheskie i klinicheskie osobennosti lits s orhanicheskimi psikhicheskimi rasstroistvami sredi zhitelei Zhambyl'skoi oblasti i horoda Taraza Respubliki Kazakhstan [Sociodemographic, ethnic and clinical features of persons with organic mental disorders among the locals of Zhambyl region and the city of Taraz of the Republic of Kazakhstan] Proceedings from *II sieezd psikhiatrov, narkolohov i psikhoterapevtov RK — Proceedings of II Congress of psychiatrists, narcologists and psychotherapists of RK*. (pp. 21–24). Pavlodar [in Russian].
- 9 Aibassova, G.K., Ilesheva, R.G., Raspopova, N.I., & Muzafarov, R.K. Peresmotr dinamiki zaboлеваemosti i zaboлеваemosti orhanicheskimi psikhicheskimi rasstroistvami sredi detei i podrostkov v Iuzhnom regione Respubliki Kazakhstan [Revisiting the dynamics of incidence rates and morbidity of organic mental disorders among children and teenagers in the Southern region of the Republic of Kazakhstan]. *Psikhiatriia, psikhoterapiia i narkolohiia — Psychiatry, psychotherapy and narcolohy*, 1, October 2003 [in Russian].
- 10 Vladimirov, B.S. (2004). Klinicheskaiia struktura pogranichnykh psikhicheskikh rasstroistv u liudei Semipalatinskogo rehiona [Clinical structure of border mental disorders in people of Semipalatinsk region] Proceedings from *II sieezd psikhiatrov, narkolohov i psikhoterapevtov RK — Proceedings of II Congress of psychiatrists, narcologists and psychotherapists of RK*. (pp. 38–39). Pavlodar [in Russian].
- 11 Assimov, M.A. (2004). Obobshchennye trevozhnye rasstroistva i somatofornnye rasstroistva v ambulatornykh usloviiakh [Generalized anxiety disorders and somatoform disorders in the outpatient setting] Proceedings from *II sieezd psikhiatrov, narkolohov i psikhoterapevtov RK — Proceedings of II Congress of psychiatrists, narcologists and psychotherapists of RK*. (pp. 25–27). Pavlodar [in Russian].
- 12 Sarsembayev, K.T. (2003). Nevroticheskie rasstroistva u raznykh etnicheskikh grupp horodskogo naseleniia Kazakhstana [Neurotic disorders in different ethnic groups of urban population of Kazakhstan]. *Zhurnal nevrolohii i psikhiatrii — Journal of neurology and psychiatry*, 7, 57, 58 [in Russian].
- 13 American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Published: 2000. American Psychiatric Association. Washington, DC.
- 14 Devyatova, O.Y. (2005). Pohranichnye psikhicheskie rasstroistva u detei v usloviiakh semeinoi deprivatsii [Border mental disorders in children under the conditions of family deprivation]. *Candidate's thesis*. Moscow [in Russian].
- 15 Kagan, V.I. (1984). Psikhohennye formy dezadaptatsii shkol [Psychogenic forms of school disadaptation]. *Problemy psikhologii — Problems of Psychology*, 4, 89–95 [in Russian].
- 16 Kozlovskaya, G.V. (1976). Sravnitelnyi analiz rasprostranennosti i struktury nevroticheskikh i nevrozopodobnykh rasstroistv v rannem vozraste [Comparative analysis of prevalence and structure of neurotic and neurosis-like disorders at an early age]. Proceedings from *IV Simpozium detskikh psikhiatrov sotsialisticheskikh stran: referaty (16–18 noiabria 1976 hoda) — IV Symposium of children psychiatrists of socialist countries*. Moscow [in Russian].
- 17 Nagornova, A.Y. (2011). Hotovnost budushchikh uchitelei k ispolzovaniiu spetsialnykh navykov korrektsii psikhicheskikh sostoianii uchenikov [Readiness of future teachers for use of special skills of correction of mental conditions of pupils]. *Profilaktika detskikh nevrozov: kompleksnaia psikhologicheskaiia korrektsiia — Prevention of children's neuroses: complex psychological correction*. Retrieved from <http://cyberleninka.ru> [in Russian].
- 18 Bayevskiy, R.M. (2004). Analiz variabelnosti serdechnoho ritma: istoriia i filosofii, teoriia i praktika [Heart rate variability analysis: history and philosophy, theory and practice]. *Klinicheskaiia informatika i telemeditsina — Clinical computer science and telemedicine*, 1 [in Russian].
- 19 Bayevskiy, R.M., & Semenov, Y.N. (2007). *Kompleks dlia obrabotki kardiointervalogramm i analiza variabelnosti serdechnoho ritma Varisard 2.51* [Complex for cardiointervalograms processing and analysis of heart rate variability Varicard 2.51]. Ryazan: Ramena [in Russian].
- 20 Malliani, A. (1998). Fiziologicheskaiia interpretatsiia spektralnykh komponentov variabelnosti serdechnoho ritma [Physiological interpretation of spectral components of heart rate variability]. *Biulleten aritmologii — Arrhythmology Bulletin* [in Russian].

Z.T. Kystaubaeva<sup>1</sup>, M.Zh. Akhmetova<sup>2</sup>, S. Eliby<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Head of Department «Design, service, and tourism», CBS, «Turan-Astana» University, Astana, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Karaganda State Medical University, Kazakhstan;

<sup>3</sup>Australian centre for plant functional genomics

(E-mail: zaure1001@mail.ru)

## Socio-hygienic aspects of abortions among women of reproductive age

Latter research presents that various defects of reproductive performance, which negatively affect fetus formation and development, in 20-30% of cases are caused by the artificial abortion. With increasing number of abortions the probability of mortality, natality of premature infant, and his mortality during the first week of life is raised. Despite the decreased total number of abortions, its level remains high. In the Republic of Kazakhstan against low birth-rate every 7th abortion (13,9) is done to primigravida. Abortion — today one of the most discussed topics in the world. Also the most controversial and contested issue among women of reproductive age. In today's world the permissibility of abortion and its limits is one of the most controversial issues, including religious, ethical, medical, social and legal aspects. Analysis of the literature will clarify the social, moral, medical aspects in this field. This showed that the society can not find common ground and agree once and for all about this problem.

*Keywords:* abortion, demographics, pregnancy, reproduction, contraception, fertility, surgery, woman, birth, death.

Abort is a serious medical-social and ethical issue, immediately affecting reproductive health of a woman of childbearing age [1]. Concept of reproductive health is derived from a word «reproduction». Biological reproduction is production of organisms self alike, as propagation [2]. Reproductive health is condition of total physical, mental and social wealth, related to functions and processes of reproductive system, as well as psychosocial condition at all stages of life [3]. Reproductive health associated with reproductive behavior. Majority of research of reproductive behavior is connected with issues of abort, contraception, reproductive installations. All studies show direct link connection between prevalence of abortions and condition of fertility function of women, level of reproductive losses [1].

Reproductive losses are deprivations, mostly associated with termination of pregnancy, artificial abortion chosen by woman, presence of social or medical condition for abort, spontaneous miscarriage, ectopic pregnancy, pathological pregnancy, which decreases viability of fetus and newborn, perinatal and infant mortality, determined by perinatal disease and congenital abnormality of development, maternal mortality. Analysis of reproductive losses reveals degree of adaptiveness of formed protective system of maternity and infancy, as well effectiveness of demographic politics in the area of birth, that allows woman to optimally implement maternal function [3]. Motherhood is studied in various science fields: history, cultural studies, medicine, physiology, behavior biology, sociology, psychology. Recently, there is interest in complex research of maternity [4]. Main reproductive losses society experiences because of negative consequences, which artificial abortion influences further process of childbearing [3].

Today majority of people, living in developed western countries, agree that artificial abortions — one of the popular, important and unordinary issues of social activity, politics and moral [5]. Demographic politics, captivated by concepts of development of society for many years to come, faintly oriented on «salvation» of delivery potential, which can be supported and improved by social and medical technology, without harming life and health of born generation [3]. Artificial abortion generally remains traditional method of regulation the reproductive behavior of family, that is stipulated by social-economic factors, total level of population culture, status of child planning service [6]. Finally, it should be mentioned that termination of life is fundamental problem of human being.

Its existential significance for each person is represented, particularly, by the fact, that attitude towards abortions is included in paradigm, system of view on the worlds and self-portrait in the world. One of the important components of paradigm is religious. Individual religiousness — considerable predictor of concern for abortions [7]. Dramatic confrontation and conflict of different points of view are polar such that, «it is sprawled on streets, becomes a subject of mass manifestations, riots and demonstrations. One of demonstrations on abortion issues, occurred, for instance, in the capital of the USA in 1992, gathered record for Wash-

ington D.C. number of participants — more than 250 thousand people. Numerous demonstrations «for» and «against» abortions are held in almost all countries of West» [8].

Surgery of artificial termination of pregnancy remains the most spread one in obstetrics and gynecology [6]. Pregnancy termination, or artificial abortion, continuously takes unjustifiably grate place in structure of methods birth regulation [9]. Definitely, conduction of abortion surgery has serious consequences for reproductive function of women. It should be highlighted that decline in maternal death from criminal abortions currently happens not only as a result of decreasing its numbers, but also due to liberalization of indications for abortion at lategestational age [3]. According to WHO, 30-35 million of abortions are made annually in the world [6]. Every year in the world 5 to 10 % of girls at age from 13 to 17 years are impregnated. According to data in literature, in the last 20 years number of absolutely healthy women decreased from 28,3 to 6,3 % [9].

Latter research presents that various defects of reproductive performance, which negatively affect fetus formation and development, in 20–30% of cases are caused by the artificial abortion. With increasing number of abortions the probability of mortality, natality of premature infant, and his mortality during the first week of life is raised [10]. Despite the decreased total number of abortions, its level remains high [6]. In the Republic of Kazakhstan against low birth-rate every 7<sup>th</sup> abortion (13,9) is done to primigravida [11].

The abortion is performed by will of the woman with gestational age before 12 weeks, by social indications — with gestational age before 22 weeks, and in presence of medical indications and with approval of the woman — independent of gestational age [3]. Simultaneously, sensitive method of pregnancy termination at early stages — mini-abortion is used only in 24,4 % of the total cases of abortions. In the past years there is a tendency of decrease in proportion of this type of abortion. No less than 15–20 % of total abortions is conducted on mid-trimester [6].

The surgery of medial abortion involves different complications. The complications are often connected with the surgery itself. During conduction of the abortion on the first trimester of the pregnancy damages of orbicular muscle of venter occur, which leads further to development of cervical incompetence. Amongst the causes, that are directly linked to the surgery of the cervical incompetence, the main place is occupied by the artificial termination of the first pregnancy. Majority of complications are associated with pregnancy termination during II trimester. The complications may be correlated to inadequate techniques of the abortion surgery [6]. There is evidence of such complications, as embolism, fused placenta, placental retention, sepsis, hysteroorrhesis. The risk and frequency of complications after the medical abortion on II trimester increase with increased gestational age. The dominant causes of lethal outcome: infection, bleeding, pulmonary embolism. Cases of malfunction of blood coagulation system are also noted. Side effects, interconnected with application of prostaglandin, — sicchasia, vomiting, diarrhea, phlebitis. Frequency of hysteroorrhesis while taking prostaglandins is 30 times higher, than while taking hypertonic solution [6].

The artificial termination of pregnancy may have complications, significantly aggravating condition of the reproductive system, the most common of which is inflammation. Preventative measure is taking various medications, however their lack of effectiveness, probability of infavorable side effects, organizational issues and realization dictate expediency of searching new preventative actions, including unordinary [12].

The abortion carries severe psychological trauma [6]. Women, who had abortion, in many cases experience anxiety, soreness, weariness, tearfulness, devastation, weakening of sexual sensation, and sometimes apathy and despondency. Psychologically untreated abortion leads to conscious or unconscious conflicts and sense of guilt, accompanied with functional and psychosomatic disorders [11]. Moreover, these cases are independent of the method of conducting the abortion [6]. Role of psychogenic vital events is confirmed in occurrence of emotional defects. One of the risk factors to develop psychosomatic disorders is anxiety – experiencing emotional discomfort from expecting ill-being of imminent danger. Keeping reproductive system healthy and quality of life of patient on separate period after the abortion are essential [11].

The artificial termination of pregnancy damages function of ovary. A normally healthy woman after abortion recovers cyclic function of ovary generally (85,5 %) only at second or third cycle and finally — at fifth [6]. Considering that after the surgery major wound surface is generated and conditions for microflora are created, and barrier function of endometria is lowered, preventative medication should be introduced after the artificial abortion as early as possible [12].

This problem is relevant in other countries as well. In Denmark 22 % of women at age of 20–29 have medical abortions in anamneses, half of which is done on nulliparous women. In large cities of Sweden number of abortions is 26,5–30,4 for 1000 women, in last years number of abortions has increased [6]. In the world society Kazakhstan has one of the “leading” positions for abortions. According to official statistics of the Ministry of Public Health of the republic number of abortions for 1000 women of reproductive age ex-

ceeds 5–10 times the indicators in West Europe, Great Britain and the USA and comprises 45,1 (1996 year), at the same time in Japan — 24,9; in the USA — 20,1; in Australia — 15,5; in Canada — 10,2; in Netherlands — 5,6 (Popov A.A., 1990; Homasuridze A.G., 1983, Ketting E., 1994) [10].

During recent years Kazakhstan indicates increase of abortions of teenagers and primigravida (1/3). It should be mentioned that sufficiently high proportion of young women — 4,6 %, besides teenagers of European nationality has it 3,7 times more, than aboriginal nationality [10]. Sexual activity of teenagers caused revival of such oblivious phenomena, like «young motherhood» [9]. As it is known, early inception of sex life leads to the issue of unwanted pregnancy and its termination [11]. Unfortunately, one of the solutions to the problem of teenage pregnancy is the abortion [9]. The statistics proofs that annually in the world more than 15 million girls and young ladies become «young mothers» (under 18 years old), more than 40% of them do abortion. The proportion of adulterate birth-giving of teenagers is 23,5 % (for 100 thousand births), and 92 % of surveyed people obtain information about contraceptives from friends, not medical workers. If to consider the index of health (3, 4, 6) of teenagers and young adults of the Republic of Kazakhstan (28,5 %), it is lower than overall index of the country (30,0 %), because of high frequency of physical and gynecological illnesses, in addition, deviations of physical, sexual and psychosocial development, therefore, quality of reproductive functions of future mothers causes great concern [13].

The surgery of the artificial abortion of primigravida has serious danger for health, specially affects adversely further reproductive function [11]. According to the official statistics every year in the world 5 million teenagers have pregnancy that ends with abortion. In majority of countries the ratio of teenagers that have abortions is 10 % of the total ones. Annually in Kazakhstan approximately 150 thousand of abortions is performed. Lately there is increasing trend of teenager abortions [9]. Research of Kazakhstani scientists (N.A. Kayupova, H.M. Bektasheva, 1997) allows to categorize into the group of risk for pregnancy termination students, unmarried and unemployed women. Each thirteenth woman that has the abortions had her sex life before lawful age. Beginning of sex life before marriage is confirmed by 52,3 % of women. Sex life at age of 14–17 was started by 7,75 % of teenagers, 18–19 years — 28,9 %, 20–24 years — 46,3 %, at 25–29 years — 12,0 %, at 30 years and older — 5,1 % of women [10]. Frequency of pregnancies and their outcomes also depend on woman's age. Therefore, women that terminated their pregnancies before the age of 20, for one birth there is 8 abortions (ratio of 1:8). Given data permits to include women under 20 years old, with unidentified social status, in the group of risk for abortions [10]. Frequency of complications of the artificial termination of pregnancy, according to some authors, ranges within wide limits — from 1,6 to 52 %. Specifically, these complications are important, since they influence further generative function of woman [7].

For evaluation of consequences of decision making regarding reduction of check list of indications for the abortion, firstly, it is crucial to analyze modern specification of spread and causes of abortion [3]. The termination of pregnancy of major part of women is caused by complex of reasons, that shows multiple of various factors effecting the decision of outcome of the pregnancy. Basic factors, impacting the decision of pregnancy termination, — unregistered marriage — 53 %, social-economic conditions (low level of life, hesitations about future) — 30 %, job or study occupation — 5 %, interpersonal relationships — 3 %, and others — 9 % [11].

The cohort of women, having abortions due to social indices, possess low sanitary and contraceptive education, long-term existence with condition of persistent stress, deprivation and inadaptation, living in poor and unemployed conditions, Such state leads to much later visit of medical centers for the artificial termination of pregnancy [3]. Amongst the causes of reproductive ill-being definite significance deserves spontaneous abortion. Its frequency is 5–15 % of all pregnancies. Further operative treatment not rarely is associated with inflammatory conditions, formation of cohesion, dysfunction of ovary, leading to secondary infertility. Hence, preventative measures of spontaneous abortion is important action for improving demographic situation [14]. Abortions — painful issue of our society. For solving this problem brochures are released, different programs, seminars, conferences for medical doctors are conducted to promote healthy life, without abortions. Work is done at level of international, state authorities, moreover, non-governmental organizations are involved as well, nevertheless, number of abortions if decreasing, but very slowly. In gynecology there is understanding as «abortive culture». It includes not only birth of a desired child, but also competent utilization of contraceptives. Thus, there is an extremely relevant problem of investigation of safe and effective methods of prevention of unwanted pregnancy. It should be noted that attitude of women to various types of contraception is gradually changing. There is a positive shift [15]. Main reason of spontaneous abortions (50–75 %) is chromosome mutations. Chromosome abnormalities often are found within sporadic miscar-

riage and much more rare — within normal. This is explained by randomness of mutations and possibility of repetition in rare cases (for example, abnormalities in parental cells — predecessor of gamete) [16].

In condition of activation of measures to form contraceptive culture of population deeply felt the necessity to conduct comprehensive, task-oriented, systematic educative and humanitarian programs about usage of modern contraceptive means among contingents of women, that currently make abortions due to social indices before gestational age of 22 weeks, which have high risks of after abortion complications [3]. Number of authors suggest to consider artificial termination of pregnancy as biological trauma, that damages neurohumoral balance and barrier function in endometria, and suggest to direct preventative events to top priority regeneration of function of neuroendocrine system, that participates in reproductive processes [12].

To prevent repetition of abortion another critical element of service of performing abortion is adequate contraceptive consultation. Women should be totally informed about all planned procedures, including anesthesia. It is necessary to discuss safety of procedures and their possible immediate and prolonged side effects and complications. It is important to explain that early termination of pregnancy (during first trimester) is very safe in qualified hands. Moreover, it should be defined, that there is presence of higher risk with abortions at second trimester [10].

Existing in the Republic of Kazakhstan system of organization of help of providing services about family planning for many years was oriented only for authorities of public health, as in all countries of CIS. The main authority was woman consultation, that served function of «anti-abortion», that did not lead to positive solution of the given problem, task of family planning. It should be mentioned as well that one of the tasks of family planning service is spreading relevant information. Service of family planning operates not by appealing, but directly with those, who require or could need that assistance. This help is needed to teenage girls, young women and men [10]. Application of preventative measures considering groups of regulated and unregulated factors of risks is viable. Ability to use proposes of the system in woman consultations and inpatient clinics will allow to reduce number of complications after medical abortions [6].

Women, willing to have abortion, must obtain consultation about contraception, in conjunction with services of abortion, as well as during further visit. Consultation should contain information about advantages and disadvantages of methods, that are present and suitable for the client. When there is absence of medical counterindication of using any method of contraception should be started immediately after abortion. Consultation about contraception especially is important for women with repetitive abortions [10].

The need to reduce the number of abortions in adolescent girls should be directly related to sex education, formation of a responsible attitude to health, raising awareness of teenagers about measures to prevent unwanted pregnancies. Sexual contact of teenagers usually occurs spontaneously and/or contrary to their desire. Therefore, adolescents are at a higher risk of STI/HIV transmission. Adolescent girls are exposed to a greater than adult women's risk of infection because of their low social status. Therefore, adolescent girls should be explained in advance the need to delay the sexual debut. Herewith, research data should be taken into account that in many other countries, adolescents are under the strong influence and pressure of peers and elders, involving them in pre-marital sexual relations [17].

The procedure of abortion, made in the first trimester of pregnancy by a sufficiently trained specialist in adequate conditions, is associated with a very low risk of complications. Over 10 weeks of gestation, the teen's health risk, associated with abortion, increases with each week of pregnancy. At the same time, the risk of abortion at the end of the second trimester is three to four times higher than in the first trimester. For this reason, where it is possible to provide abortion services, it should be done as soon as possible. Since the technical skill of the operator is the main determinant of this procedure, adequate training should be provided to medical personnel, who perform abortion [10].

Pregnant adolescents, who apply for abortion, need special attention and approach during counseling. Adolescents usually resort to abortion services for late pregnancy, in the second trimester. In these terms, the product of abortion is associated with an increased risk and, in addition, such procedure is less available. Adolescents are usually very worried and terrified about their future fertility [10]. At sexual education of teenagers, preference should be given to individual and group forms of work. One of the most accessible forms can be systematic, confidential conversations on the relationship between the sexes. To discuss issues of sexual relations, individual interviews are used by medical workers, psychologists, educators and social workers who provide social and psychological assistance [16].

Judgments about the moral admissibility or inadmissibility of abortion contain answers to two main questions. First: can we assume that from the moment of conception the embryo is a human being? A positive answer to this question means that the purpose of abortion is to kill a being who already has the right to

live. The second question: does a pregnant woman have an exclusive right to control her body? In other words, can she only do abortion at her own discretion, treating it as removing a piece of tissue from the body like cutting her nails and hair? In this case, the positive answer is based on the belief that the fetus can be considered a person who has the right to live only when it turns into a child living outside the mother's body [8]. In modern conditions, the notion of «perinatal health» should be singled out in the trends in the reproductive potential of women. It characterizes the possibility of an individual from the intra-uterine period of life to be protected and develop under optimal conditions that allow the realization of biological and psychosocial potential. The fetus, like the child born, is a full-fledged patient, to which special methods of diagnosis, treatment and prevention are applicable [3].

Numerous psychological studies suggest that the answers to these questions, which reflect the attitude of people to abortion, depend on their gender, age, personal characteristics, religious beliefs, the concept of the moment of the birth of human life and much more. In the studies of Western scientists it is shown that women who have made abortion and decided to take out an unplanned child differ in several psychological characteristics. For example, Canadian women who decide to terminate an unwanted pregnancy describe themselves as accustomed to rely on their own strength, independent, stubborn and preferring freedom. U.B. Miller concluded that women who are aborted are usually not married, independent and tend to view this operation as an acceptable way out for themselves and in the eyes of their family members. Attribution of fault for what happened to a partner or traits of her own personalities, such as impulsiveness and irresponsibility, leads to more severe consequences than the search for the source of the problem in a behavioral act. Women who are not inclined to blame for what happened partner and their character, are better adapted psychologically to what happened after three or more weeks after the abortion [5].

Speaking about the positive consequences of abortion, researchers note autonomy, personal growth, improving relationships with others, the emergence of a goal in life and self-acceptance. In the study of G.M. Bernell and MA Norfleet, conducted on a sample of 178 people a year after the abortion, women noted increased energy, improved appearance, strengthening relationships with the partner and parents [18]. An important factor in shaping attitudes toward abortion is the opinion of whether the fetus is from the moment of conception by a human being. Psychological studies of the state of health of women who had and had no experience of artificial termination of pregnancy, found the following. Women who had aborted and treated the fetus as a human, felt much worse than those who did not. Those who made the abortion, but did not consider the fetus as a person, felt as good overall as women who did not have this experience. Those women who considered the fetus a prototype of a person, calling it a child, were subject to reactions of constant frustration or negative reassessment. Women who consider the fruit to be something alien and certainly not human, either did not regret their decision at all, or came to their senses according to the linear pattern of reaction [19].

Unwanted pregnancy is one of the main problems of a woman. Despite the emergence of a huge number of methods that prevent the occurrence of pregnancy, the frequency of abortion remains at a high level. For most women, abortion is the most affordable method of birth control. The reason for this is the lack of sexual education, inadequate work of family planning offices [20]. In the 21st century, the problem of abortion (artificial termination of pregnancy) is publicly discussed throughout the world as socially significant and of universally recognized. It includes social, ethnic, religious and many other parties [5].

Despite the emergence of a huge number of methods that prevent the occurrence of pregnancy, unwanted pregnancy remains one of the main problems of modern women. Since in the modern world the problem of moral admissibility of abortions is universal, there are no gender or age differences in relation to the artificial termination of pregnancy.

Every woman of fertile age is pregnant. During pregnancy, many changes occur in a woman's life. Psychological stress in the perinatal period carries with it a whole complex of problems that require serious attention to the psychological sphere of the pregnant woman in order to avoid obstetric and other complications. Pregnancy makes a woman emotionally vulnerable, prone to anxiety, more sensitive to negative experiences. But we must not forget that pregnancy is a significant and important period in the life of any woman.



## References

- 1 Шевелева И.Н. Анализ репродуктивного здоровья студенток средствами физической культуры / И.Н. Шевелева // Теория и практика физической культуры. — 2007. — № 1. — С. 17–18.
- 2 Смирнов А. Здоровье и здоровый образ жизни / А. Смирнов // Основы безопасности жизни. — 2000. — № 1. — С. 18–26.
- 3 Журавлева И.В. Репродуктивное здоровье подростков и проблемы полового просвещения / И.В. Журавлева // Социология здоровья и медицины. — 2008. — № 7. — С. 133–142.
- 4 Андрушина Е.В. Репродуктивное здоровье населения — основа демографической политики / Е.В. Андрушина, И.П. Каткова, В.И. Катков // Народо́население. — 2006. — № 4. — С. 16–34.
- 5 Беспалко В.В. Нарушение репродуктивного здоровья студенток / В.В. Беспалко // Международный медицинский журнал. Сер. Акушерство и гинекология. — 2003. — № 3. — С. 75–77.
- 6 Резер Т.М. Медико-социальные подходы к организации полового воспитания и сексуального образования / Т.М. Резер // Социс. — 2003. — № 1. — С. 102–108.
- 7 Суматохин С.В. Половое воспитание подростков / С.В. Суматохин // Биология в школе. — 2011. — № 1. — С. 58–65.
- 8 Кон И.С. Подростки и секс / И.С. Кон // Планирование семьи. — 1994. — № 4. — С. 15–17.
- 9 Идрисова С. Факторы риска развития невынашивания беременности / С. Идрисова, Н.М. Морозова, И.М. Немилостева, Л.И. Классик, Л.В. Рудич // Медицина и экология. — 2006. — № 1. — С. 79–81.
- 10 Вартазарян Н.Д. Сочетание хронического эндометрита и невоспалительных заболеваний тела и шейки матки / Н.Д. Вартазарян, Г.Г. Агаберян, С.А. Канаян, А.С. Канаян // Архив патологии. — 2005. — № 4. — С. 37–40.
- 11 Зырянова Е.А. Влияние спортивных нагрузок на женское репродуктивное здоровье / Е.А. Зырянова, А.В. Смоленский, Е.И. Марова, А.В. Михайлова // Лечебная физкультура и спортивная медицина. — 2009. — № 5 (65). — С. 53–57.
- 12 Даулетбаева А.Т. Искусственное прерывание первой беременности у девочек-подростков — фактор риска, осложняющий течение первых родов / А.Т. Даулетбаева // Астана медициналық журналы. — 2006. — № 2. — С. 111–112.
- 13 Конкабаева А.Е. Проблемы нарушения репродуктивного здоровья у студенческой молодежи / А.Е. Конкабаева, З.Т. Кыстаубаева, М.Ж. Ахметова // Вестн. Караганд. ун-та. — 2012. — № 1 (65). — С. 29–35.
- 14 Кошкимбаева Г.Д. Опыт работы молодежного центра в информировании молодежи по вопросам репродуктивного здоровья / Г.Д. Кошкимбаева, Е.А. Зими́на, Е.Н. Сырцова, М.К. Бакашева // Репродуктивная медицина. — 2011. — № 3–4 (08–09). — С. 10–11.
- 15 Каюпова Н.А. Здоровье матери и ребенка. Новые подходы к проблеме / Н.А. Каюпова // Фармация Казахстана. — 2005. — № 3. — С. 18–21.
- 16 Айрапетов Д. Иммуногенетическая причина ранних репродуктивных потерь / Д. Айрапетов, И. Ордиянц // Врач. — 2011. — № 1. — С. 39–40.
- 17 Анартаева М.У. Социально-гигиенические аспекты абортов в Южном регионе республики / М.У. Анартаева, Г.У. Акбердиева, Г.М. Кенжебаева, М.С. Тажибаева // Вестн. Южно-Казахстанской медицинской академии. — 2007. — № 1. — С. 20–21.
- 18 Биржанова К.Ж. Проблема аборта и планирование семьи у подростков / К.Ж. Биржанова // Астана медициналық журналы. — 2007. — № 8 (44). — С. 171–173.
- 19 Биржанова К.Ж. Проблема прогнозирования и профилактики осложнений после медицинского аборта в возрастном аспекте / К.Ж. Биржанова // Астана медициналық журналы. — 2007. — № 9 (45). — С. 191–193.
- 20 Биржанова К.Ж. Профилактика осложнений после искусственного аборта / К.Ж. Биржанова // Астана медициналық журналы. — 2006. — № 2. — С. 173–174.

З.Т. Кыстаубаева, М.Ж. Ахметова, С. Елюбаев

## Репродуктивті жастағы әйелдерде түсіктің әлеуметтік-гигиеналық аспектілері

Соңғы жылдары зерттеулер көрсеткендей, жасанды түсік 20–30 % жағдайда бала туу қызметінің әр түрлі бұзушылықтарына, ұрықтың дамуына және қалыптасуына теріс әсер етеді. Түсік санының өсуімен шала туған баланың ықтималдығы, оның өмірінің бірінші аптасында өлім-жітімі, өлі-тууы артады. Түсік санының төмендегеніне қарамастан, олардың деңгейі жоғары болып қалады. Қазақстан Республикасының төмен туудың фондында әрбір 7-ші түсік (13,9) бірінші жүктілікте жасалады. Мақалада түсік – қазіргі таңда дүние жүзінде репродуктивтік жастағы әйелдердің арасында көп талқыланатын тақырыптардың бірі. Бұл мәселе сонымен қатар діни, этикалық, медициналық, әлеуметтік және құқықтық аспектілер төңірегінде де кең қолданады. Қоғам әлі де болса түсік мәселесін шешу барысында. Әдебиеттерді талдау барысында бұл мәселенің әлеуметтік, медициналық қырлары кеңінен қарастырылды.

*Кілт сөздер:* түсік, демография, жүктілік, репродукция, контрацепция, фертильділігі, операция, әйелдер, бала туу, өлім-жітім.

З.Т. Кыстаубаева, М.Ж. Ахметова, С. Елюбаев

## Социально-гигиенические аспекты аборт у женщин репродуктивного возраста

Исследования последних лет показывают, что к различным нарушениям детородной функции, отрицательно сказывающимся на формировании и развитии плода, в 20–30 % случаев ведет искусственный аборт. Показано, что с возрастанием числа аборт растет вероятность рождения недоношенного ребенка, его смертности на первой неделе жизни, мертворождаемости. Несмотря на снижение общего количества аборт, число их остается значительным. Подчеркнуто, что в Республике Казахстан на фоне невысокой рождаемости каждый 7-й аборт (13,9) делается первобеременными. Аборт — одна из наиболее обсуждаемых сегодня тем в мире. Это также самая спорная и оспариваемая проблема среди женщин репродуктивного возраста. В современном мире допустимость аборт и её пределы — одна из наиболее дискутируемых проблем, включающих религиозные, этические, медицинские, социальные и правовые аспекты. Анализ литературы позволил авторам выяснить социальные, моральные, медицинские аспекты в этой области. Исследования темы показали, что общество не может найти точки соприкосновения и договориться раз и навсегда о решении этой проблемы.

*Ключевые слова:* аборт, демография, беременность, репродукция, контрацепции, фертильность, операция, женщины, роды, смертность.

### References

- 1 Sheveleva, I.N. (2007). Analiz reproduktivnogo zdorovia studentok sredstvami fizicheskoi kultury [Analysis of reproductive health of female students by means of physical education]. *Teoriia i praktika fizicheskoi kultury — Theory and practice of physical education*, 1 [in Russian].
- 2 Smirnov, A. (2000). Zdorove i zdorovy obraz zhizni [Health and wellness]. *Osnovy bezopasnosti zhizni — Basis of security of life*, 1 [in Russian].
- 3 Zhuravleva, I.V. (2008). Reproaktivnoe zdorove podrostkov i problemy polovogo prosveshcheniia [Reproductive health of adolescents and problems of sex education]. *Sotsiologhiia zdorovia i meditsiny — Sociology of health medicine*, 7 [in Russian].
- 4 Andryushina, E.V., Katkova, I.P., & Katkov, V.I. (2006). Reproaktivnoe zdorove naseleniia — osnova demograficheskoi politiki [Reproductive health of population — basis of population policy]. *Narodonaselenie — Population*, 4 [in Russian].
- 5 Bepalko, V.V. (2003). Narushenie reproduktivnogo zdorovia studentok [Violation of the reproductive health of female students]. *Mezhdunarodnyi meditsinskii zhurnal. Serii Akusherstvo i hinekolohiia — International journal of medicine. Obstetrics and gynecology*, 3 [in Russian].
- 6 Rezer, T.M. (2003). *Mediko-sotsialnye podkhody k orhanizatsii polovogo vospitaniia i seksualnogo obrazovaniia [Medical and social approaches to sexuality and sex education] // Soc.*, 1 [in Russian].
- 7 Sumatohin, S.V. (2011). Polovoe vospitanie podrostkov [Sex education for adolescents]. *Biologhiia v shkole — Biology in school*, 1 [in Russian].
- 8 Kon, I.S. (1994). Podrostki i seks [Teens and sex]. *Planirovanie semi — Family Planning*, 4 [in Russian].
- 9 Idrisova, S., Morozova, N.M., Nemilosteva, I.M., Klassik, L.I., & Rudich, L.V. (2006). Faktory riska razvitiia nevnashivaniia beremennosti [Risk factors of miscarriage]. *Meditsina i ekolohiia — Medicine and Ecology*, 1 [in Russian].
- 10 Vartazaryan, N.D., Agaberyan, G.G., Kanayan, S.A., & Kanayan, A.S. (2005). Sochetanie khronicheskogo endometrita i nevospalitelnykh zabolovaniia tela i sheiki matki [The combination of chronic endometritis and noninflammatory diseases of the body and cervix]. *Arkhiv patolohii — Archives of Pathology*, 4 [in Russian].
- 11 Zyryanova, E.A., Smolensky, A.V., Marova, E.I., & Mikhailova, A.V. (2009). Vliianie sportivnykh nahruzok na zhenskoe reproduktivnoe zdorove [Impact of athletic exercises on women's reproductive health]. *Lechebnaia fizkultura i sportivnaia meditsina — Physiotherapy and sports medicine*, 5 (65) [in Russian].
- 12 Dauletbaeva, A.T. (2006). Iskusstvennoe preryvanie pervoi beremennosti u devochek – podrostkov – faktor riska, oslozhniaiushchii techenie pervykh rodov [Artificial termination of first pregnancy among girls – teenagers – a risk factor for complication at first birth]. *Astana meditsinalykh zhurnaly — Medical Journal of Astana*, 2 [in Russian].
- 13 Konkabaeva, A.E., Kystaubaeva, Z.T., & Akhmetova, M.Zh. (2012). Problemy narusheniia reproduktivnogo zdorovia u studencheskoi molodezhi [Problems reproductive disorders in young students]. *Vestnik Karahandinskoho hosudarstvennogo universiteta — Karahanda State University Bulletin*, 1 (65) [in Russian].
- 14 Koshkimbaeva, G.D., Zimina, E.A., Syrsova, E.N., & Bakasheva, M.K. (2011). Opyt raboty molodezhnogo tsentra v informirovani molodezhi po voprosam reproduktivnogo zdorovia [Experience of a youth center in informing young people about reproductive health]. *Reproduktivnaia meditsina — Reproductive medicine*. 3–4 (08–09) [in Russian].
- 15 Kaupova, N.A. (2005). Zdorove materi i rebenka. Novye podkhody k probleme [Maternal and Child Health. New approaches to the problem]. *Farmatsiia Kazakhstana — Pharmacy Kazakhstan*. 3 [in Russian].
- 16 Airapetov, D., & Ordianc, I. (2011). Immunoheneticheskaiia prichina rannikh reproduktivnykh poter [Immunogenetic cause early reproductive loss]. *Vrach — Doctor*, 1 [in Russian].

17 Anartaeva, M.U., Akberdieva, G.U., Kenjebayeva, G.M., & Tazhibayeva, M.S. (2007). Sotsialno-hihienicheskie aspekty abortov v iuzhnom rehione respubliky [Socio-hygienic aspects of abortion in the southern region of the Republic]. *Vestnik Iuzhno-Kazakhstanskoi meditsinskoi akademii — Bulletin of the South Kazakhstan Medical Academy*, 1 [in Russian].

18 Birzhanova, K.J. (2007). Problema aborta i planirovanie semi u podrostkov [The problem of abortion and family planning among adolescents]. *Meditsinskii zhurnal Astany — Medical Journal of Astana*, 8 (44) [in Russian].

19 Birzhanova, K.J. (2007). Problema prognozirovaniia i profilaktiki oslozhnenii posle meditsinskogo aborta v vozrastnom aspekte [The problem of prediction and prevention of complications after an induced abortion in the age aspect]. *Meditsinskii zhurnal Astany — Medical Journal of Astana*, 9 (45) [in Russian].

20 Birzhanova, K.J. (2006). Profilaktika oslozhnenii posle iskusstvennogo aborta [Prevention of complications after abortion]. *Meditsinskii zhurnal Astany — Medical Journal of Astana*, 2 [in Russian].

Қ.А. Нұрлыбаева, М.А. Мукашева, А.Е. Старикова

*Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан  
(E-mail: kunduz09@mail.ru)*

## **Балалардың биологиялық ортасында ауыр металдардың жинақталуын бағалау**

Мақала балалар денсаулығына ауыр металдардың жағымсыз әсері мәселесіне арналған, оның өзектілігі қазіргі кезде де маңызды. Оның үстіне ауыр металдардың денсаулыққа әсері жайындағы жаңа мәліметтер ғылыми мәселелер ауқымын кеңейте түседі. Ауыр металдардың балалар денсаулығына ықпалын зерттеу ірі қорғасын көзі бар және жоқ қалаларда да жалғастырылуда. Ауыр металдардың мөлшері шашта көбейіп кетуі оның атмосфералық ауада корреляция коэффициентінің жоғарғы болуына байланысты. Ауыр металдар агрессия кәтерінің факторы екені белгілі. Зерттеу барысында биологиялық орталарда ауыр металдардың жинақталуы, өндірістік кәсіпорындар шоғырланған аумақта тұратын балалар ағзасында ауыр металдардың жинақталуы олардың ауадағы жоғары концентрациясына байланысты екенін айғақтады.

*Кілт сөздер:* АрселорМиттал Темиртау, шаш, қорғасын, кадмий, мыс, мырыш, инверсиялық вольтамперометрлік әдісі, өнеркәсіптік аудан, қоршаған орта, химиялық ластану.

Өнеркәсіпте металдармен және олардың химиялық туындыларымен ұзақ байланыста болғанда металдар адамдардың әр түрлі мүшелері мен тіндерінде жинақталады. Тәжірибе тұрғысынан қарағанда материалдарды жинауға неғұрлым ыңғайлы (қолжетімді) нысандар мыналар болып табылады: шаш, тырнақ және зәр [1].

Металмен тығыз байланыста болғаннан кейін, несепте металдардың неғұрлым тез ұлғаюын тіркеуге болады. Металдармен тығыз байланыста болғанда олар шашта және сүйектерде жинақталады. Егер шашта металдың шамадан тыс жинақталуы байқалатын болса, онда неғұрлым ұзақ уақыт бойы олармен қарым-қатынаста болғанын білдіреді және осыншама ұзақ уақыт әсер ету себептерін анықтауды талап етеді.

Алынған нәтижелерді талдау барысында металдардың адам ағзасына түсуінің барлық ықтимал жолдарын ескеру қажет, металдардың топырақтағы, судағы азық-түліктегі жоғары мөлшері, өнеркәсіптік нысандар маңайында тұратын адамдардың ағзасына көптеп кездесуі [2].

Тиісінше химиялық элементтердің мөлшерінің ауытқуы экологиялық, кәсіби, климаттық-географиялық факторлармен немесе аурулардың туындауымен адамдар денсаулығына кең ауқымды бұзушылықтар тудырады.

Соңғы уақытта элементтердің ағзадағы алмасу жай-күйін және кейбір ауыр металдардың токсикалық әсерін анықтау үшін шашты зерттеу үлкен қызығушылықты тудырып отыр. Көптеген зерттеулерде шашты зерттеу қолайлы материал болып табылады, ауыр металдарды зерттеу барысында басқа биосубстраттармен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар. Шаш ең қолайлы биологиялық материал болып табылады, оларды жинау оңай, ауырсындырмайды, олар ұзақ уақыт бойы сақталуы мүмкін және жаппай скринингтік тексеру үшін жарамды [3].

Бұзылған экология, стрестік жағдайлардың ұлғаюы болмай қалмайтын өмірдің өскелең қарқыны, азық-түлік өңдеу әдістері, «өлімге әкелетін» биологиялық белсенді заттар, әрдайым сапалы бола бермейтін азық-түлік — мұның бәрі өмірлік маңызды микроэлементтердің тапшылығының өсу себептерін және артық уыттылықты тудыратын денсаулыққа орны толмас зиян келтіретін орта [4]. Қала тұрғындары әдетте ағзада ауыр металдар мөлшерінің артық болуынан зардап шегеді: қорғасын, күшәлә, кадмий, сынап, хром, никель. Ауыр металдардың денсаулық үшін қауіпті екендігі ешкімге құпия емес. Адам сыртқы келбетінен мұндай өзгерістерді жиі байқауға болады: шаш көмескі тартып, ұштары айырланады, тырнақ қабыршақтанып тез сынғыш болады, тері топырақ түстес қоңырқай тартады және өз серпімділігін жоғалтады. Неліктен осылай болады? Себебі, шаш, басқа биологиялық субстраттар сияқты, біздің ағзамызда жылдар бойы жүретін үрдістерді айқындайды. Барлық химиялық элементтердің концентрациясы, үйреншікті талдауға арналған сұйықтықтар — қан және зәрге қарағанда, шашта бірнеше рет жоғары. Мысалы, қан сарысуында 6–8 элементтер мөлшерін анықтауға болады, ал шашта 20–30 элементтер мөлшерін анықтауға мүмкіндік бар. Статистика көрсеткендей, шаштағы микроэлементтер мөлшері ағзаның тұтас микроэлементтік мәртебесін

көрсетеді және шаш сынамаcы минералдар алмасуының интегралды көрсеткіші болып табылады. Дәл шашта өздерін әлі ешқандай таныта қоймаған созылмалы ауруларды диагностикалауға көмектеседі [5].

Патология дамуының қауіпі бар факторлар төрт жалпылама топқа біріктірілген: өмір сүру салты, өмір сүру ортасы, тұқым қуалаушылық және медициналық-санитарлық көмек көрсету сапасы. Қоршаған орта факторларына байланысты халықтың денсаулығы өмір сүру сапасының өзіндік біріктірілген көрсеткіші ретінде қарастырылды. Осылайша, қаладағы өмір сүру сапасы, ауылдық жерлерге қарағанда, әлдеқайда жоғары екендігін сенімділікпен айтуға болады [6].

Барлық оқушылармен жүргізілген зерттеулерді орындау кезінде зерттеулер бірнеше бағыттарға бөлініп орындалды. Биоиндикация әдісімен қоршаған ортаның жай-күйін зерттеу жүргізілді, Теміртау қаласының атмосфералық ауасының ластануын бағалау, Теміртау қаласының топырағының ауыр металдармен ластануын экологиялық-токсикологиялық бағалау, сондай-ақ жасөспірімдердің шашында ауыр металдардың мөлшерін зерттеу, жасөспірімдердің дене дамуын және ағзаның функционалдық жүйесінің жай-күйін бағалау, әлеуметтік-гигиеналық факторларын зерттеу. 2 жыл бойы Теміртау қаласының жалпы білім беретін мектебінің 0–1 сыныбында оқитын 128 оқушы тексерілді. Зерттеуге Теміртау қаласының № 2 ОМ, № 9 ОМ, № 8 ОМ оқушылары қатысты [7].

Жүргізілген зерттеулер адамдардың антропометрикалық деректермен және топырақтың, атмосфераның ауыр металдармен ластануы арасындағы тәуелділік бар екендігін анықтады. Адамдардың шашындағы ауыр металдардың мөлшерінің талдауы сол қаланың топырағы және атмосферасына тән барлық ауыр металдардың болуын көрсетті. Қыздарға қарағанда, ер балалар шашында қорғасынның мөлшерінің жоғарғы екендігі анықталды. Қыздардың шашы темірдің жоғары құрамымен ерекшеленеді.

Қорғасын және кадмий ұлдардың шаштарында айқын жоғары, ал марганецтің мөлшері, қыздардың көрсеткіштеріне қарағанда, анағұрлым төмен. Шаштағы никель, мыс және мырыш мөлшері ұл және қыз балаларда аса айырмашылықтары байқалмады. Балалар жасы ұлғаюына байланысты шаштарындағы марганец, мырыш, қорғасын, кадмий және никель мөлшері өседі.

Марганец және мырыш баланың жасы ұлғаюына байланысты мөлшері көбейе түседі. Баланың 5 жасына қарай мыстың мөлшері сенімді түрде төмендейді, ал 6 жастан 7 жасқа қарай айқын түрде артады. Қорғасын, кадмий және никельдің шаштағы мөлшері 6 жастан 7 жасқа артады (1-кесте). Сары шашты балаларда кадмий және никель мөлшері сұрғылт, қоңырқай, қара түсті және жирен шашты балаларға қарағанда, жоғары; қорғасынның мөлшері қоңырқай, сары түсті, қара түсті және жирен шашты балаларға қарағанда, жоғары; сары шаштыларда, қара түсті және жирен шашты балаларға қарағанда, марганец жоғары. Мырыш және мыс мөлшерінде статистикалық тұрғыдан айтарлықтай айырмашылықтар жоқ.

1 - кесте

**Теміртау балаларының шашындағы металдардың орташа мөлшері**

Іріктеу көрсеткіші	Сынамалар саны	Қорғасын	Кадмий	Никель	Марганец	Мыс	Мырыш
Барлық іріктеу	128	9,7	0,38	1,13	2,25	8,6	116,3
Ұлдар	62	10,3	0,41	1,12	2,01	8,5	118,2
Қыздар	66	7,8	0,37	0,92	3,24	8,8	104,2
5 жас	42	8,9	0,42	0,90	1,09	8,2	51,3
6 жас	43	8,7	0,39	1,01	1,38	8,1	101,7
7 жас	43	10,2	0,44	1,14	2,32	8,9	121,7

Қоңырқай түсті шашты балаларда, қара және жирен түсті шашты балаларға қарағанда, мыстың мөлшері айтарлықтай жоғары; қара түсті шашты балаларға қарағанда, кадмий жоғары, ал қорғасын, жирен шашты балаларға қарағанда, жоғары. Қара түсті шашты балалардың шаштарында мыстың құрамы, жирен шаштыларға қарағанда, көп.

Осылайша, шаштағы микроэлементтер мөлшері шаштың түсіне байланысты деп болжауға болады, мүмкін, химизм олардың пигменттеріне байланысты. Никель, мырыш, мыс және марганец арасындағы тығыз оң корреляциялық байланыстар орнатылған, бір жағынан, қорғасынмен және кадмиймен де байланысты. Қорғасын мен кадмий никельмен, мыспен, мырышпен және марганецпен

теріс корреляциялық байланыста. Осылайша, шашта кездесетін микроэлементтер өзінің корреляциялық байланысымен анық сараланған екі топқа бөлінеді: өмірлік қажетті және қоспалық элемент.

Белгілі бір мүмкіндік үлесі бар екі металдар труппалары арасында антагонистік қарым-қатынас болу ықтималдығы бар деп айтуға болады.

Ауыр металдардың бала ағзасына әсерін бағалау үшін шаштағы металдар мөлшерінің шекті рұқсат етілген деңгейлері алынды: қорғасын — 10,2 мкг/г, кадмий — 0,44 мкг/г, мыс — 8,9 мкг/г, мырыш — 121,7 мкг/г, никель — 1,14 мкг/г, марганец — 2,32 мкг/г (іріктеудің модельдік маңызы, жеке деректер).

Ең бастысы адам шашының микроэлементтік құрамындағы айырмашылықтар олардың тұратын жеріне байланысты. Металдардың ең көп концентрациясы қаланың орталық бөлігінде немесе қалада тұратын адамдар ағзасында анықталды. Ең төмен ауыр металдардың концентрациясы ауыл және қала маңының тұрғындары шаштарының құрамында табылды. Мұндай тенденция барлық химиялық элементтерді бөлу кезінде байқалады.

Аса қауіпті уытты элементтер ретінде кадмий және қорғасын элементтерін анықтау нәтижелері ерекше қызығушылық тудырады, олар қоршаған ортаға техногенді ластану (металлургия және коксохимиялық өндіріс, автокөлік, жыныс үйінділері көмір шахталарының) нәтижесінде түсіп жинақталуға қабілетті.

*Зерттеу объектісі:* зерттеу тобын АрселорМиттал Теміртау ауданынан 5 және 7 км қашықтықта орналасқан 5–6 жас аралығындағы балалар (ұлдар мен қыздар) құрады. Биологиялық орта үлгілерін алу үшін (шаш, тырнақ) 134 адам іріктелді.

Биологиялық ортада қорғасынның анықталуын вольтамперометрикалық кешенінде СТА талдау кешені әдісімен зерттеу ҚР ДСМ Қарағанды қаласы ЕГ және КАҰО жүргізілді. Бақылау тобын ауылда тұратын балалар құрады (n=3). Алынған нәтижелерді статистикалық өңдеуден өткізіп, орташа арифметикалық шама мен орташа қате ықтималдығы анықталды. Алынған материалдарды статистикалық өңдеу Windows-2010 оперативті жүйесінде MikrosoftExcel 2010 және Statistika стандартты қолданбалы бағдарламаларды пайдалана отырып, орындалды (2-кесте).

2 - кесте

**Теміртау қаласының әр түрлі аудандарында тұратын балалардың шаштарындағы  
микроэлементтердің мөлшері**

Территория	Бақылау саны	Қорғасын	Кадмий	Никель	Марганец	Мыс	Мырыш
Central Asia Cement» АҚ	28	15,2	0,72	1,66	4,95	9,7	237,0
АрселорМиттал Теміртау	32	128,8	0,48	1,46	3,02	9,2	172,1
ЖЭО-2	24	10,7	0,51	1,37	3,12	8,9	154,7
СШҚ «Алаш» ТЭМК	24	10,2	0,51	1,35	3,91	8,1	165,8
Қала маңы аймағы	26	8,2	0,28	1,18	1,87	7,9	154

Марганецтің ең жоғары жиілігі «Central Asia Cement» АҚ оңтүстік бөлігінде, «АрселорМиттал Теміртау» ЖЭО, 2-ЖЭО және ішкі бақылау «Алаш» ТЭМК. Мұнда мектеп № 2 ОМ, № 9 ОМ, № 8 ОМ оқушыларында анықталады. Мыстың ең жоғарғы концентрациясы «АрселорМиттал Теміртау» аумағында тұратын балаларда тіркелді. Мырыштың ең жоғарғы концентрациясы «Central Asia Cement» АҚ (205,1 мкг/г), № 1 ОМ (186,0 мкг/г) маңында орналасқан аудандар аумағында тұратын балаларда тіркелді. Кейбір балалардың шаштарында микроэлементтер биоконцентрациясы физиологиялық норма шегінде болды.

Осылайша, ауыр металдардың ең жоғарғы деңгейі «Central Asia Cement» АҚ аумағында тіркелген. Теміртаудың барлық аумағындағы балалардың шашындағы металдар концентрациясының жиынтық көрсеткіші фондық деңгейден 1,2–3,98 жоғары болды. Концентрация коэффициенттерінің көрсеткіштері нақты бір аумақтарда тұратын балаларға тән микроэлементтерді анықтауға мүмкіндік береді. Осылайша, ЖЭО-2 жанында өмір сүретін балаларда негізінен қорғасын, АрселорМиттал Теміртау маңында тұратын балаларда мыс жинақталады. Сондай-ақ «Central Asia Cement» АҚ оңтүстік бөлігінде де кадмий, никель, марганец және мырыштың концентрациясы максималды түрде. Осы металдардың ең төменгі орташа мәндері қала маңындағы аймақта тіркелген.

Әр түрлі биологиялық орталарда химиялық заттар жинақталу мүмкін. Тиісінше, химиялық элементтердің мөлшерінің ауытқулары немесе уыттылығының жинақталуы, экологиялық қолайсыздық критерийі болып қана қоймай, сонымен қатар денсаулық жағдайындағы донозологиялық диагностиканың ауытқуы деңгейіне ықпалын тигізеді [8, 9].

Шаңның химиялық құрамы мен оның атмосфералық ауадағы концентрациясымен қатар, бөлшектерді мөлшері бойынша бөлу, олардың тұнуын анықтауда экологиялық-гигиеналық маңызы зор. Мыс балқыту кәсіпорындарының ауасында ұсақ дисперсті шаң бөлшектері басым.

Ұсақ дисперсті шаң өте қауіпті, өйткені тыныс алу кезінде аз мөлшерде қолқаға түскен ұсақ шаң-тозаң бөлшектері эпителий кірпікшелерімен ағзадан қайта шығарылуы қиындап, соның салдарынан олардың біртіндеп сіңірілуі жүреді де, патологиялық өзгерістер туындайды [7–9].

5–7 жас аралығындағы ұл және қыз балаларда қорғасынның мөлшері анықталды, темір балқытылатын кәсіпорын маңынан 10 шақырым қашықтықта тұратын балаларда бақылау тобымен салыстырғанда 1,5 есеге ( $3,9 \pm 1,1$  мкг/г) 2 есе ( $4,4 \pm 1,1$  мкг/г) көп екендігі анықталды. Темір балқытылатын кәсіпорын маңынан 6 шақырым қашықтықта тұратын балаларда қорғасынның мөлшері ұл және қыз балалар тырнақтарында 3 есе ( $2,12 \pm 0,5$  мкг/г), 2,5 есе ( $3,1 \pm 1,0$  мкг/г) анықталды.

Атмосфералық ауаға шығарылған металлургиялық тозаң құрамында мыс, темір, мырыш, қорғасын, кадмий, хром, кобальт, никель және басқа да металдар бар.

Осылайша, биологиялық орталарда қорғасынның жинақталуы, өндірістік аумақта тұратын балалар ағзасында ауыр металдардың жинақталуы олардың ауадағы жоғары концентрациясына байланысты екенін айғақтайды [10].

Сонымен, ауылдық жерлерге қарағанда, қалада ауыр металдардың мөлшері айтарлықтай жоғары екендігін сенімділікпен айтуға болады, себебі қала ауасы жұмыс істеу барысында пайдаланылған газ, аэрозольдар және басқа уытты заттармен өте қатты ластанған. Ал ауылды жерлерде ауа әлдеқайда таза және бұл өсімдіктердің көп өсуімен автокөлікпен және өнеркәсіптік кәсіпорындардың аз мөлшерде болуымен байланысты. Соған сәйкес ауыр металдардың шашта жинақталуы, қала балаларына қарағанда, ауыл балаларында аз екендігі анықталды.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Мукашева М.А. Влияние тяжелых металлов на окружающую среду и здоровье населения / М.А. Мукашева, Ш.М. Нугуманова, Д.В. Суржиков // Вестн. Караганд. ун-та. Сер. Биология. Медицина. География. — 2016. — № 1 (81). — С. 59–66.
- 2 Русанова Д.В. Состояние афферентных проводящих путей у рабочих, контактировавших с ртутью, и лиц с хронической ртутной интоксикацией / Д.В. Русанова, О.Л. Олахман, Е.В. Катаманова // Экология человека. — 2010. — № 6. — С. 12–15.
- 3 Еремейшвили А.В. Экологические факторы, влияющие на физическое развитие и состояние здоровья детской популяции в условиях промышленного города / А.В. Еремейшвили // Закономерности морфогенеза опорных структур позвоночника и конечностей на различных этапах онтогенеза: сб. науч. тр. — Ярославль, 1999. — С. 84–103.
- 4 Мукашева М.А. Качественная характеристика загрязнения атмосферного воздуха г. Караганды / М.А. Мукашева, Г.М. Тыкешанова // Bull. d' Eurotalent-fidjip междунар. Академии КОНКОРД. — Париж, Ницца, 2016. — С. 301, 302.
- 5 Даутов Ф.Ф. Качественная и количественная характеристика загрязнения атмосферного воздуха промышленного города / Ф.Ф. Даутов, А.Б. Галлямова, Р.Ф. Хакимова, С.Р. Камалова // Гигиена и санитария. — 1990. — № 6. — С. 10–12.
- 6 Мукашева М.А. Оценка и роль промышленных предприятий на современное состояние объектов окружающей среды города Темиртау / М.А. Мукашева, Д.С. Курмангалиева // Научные перспективы XXI века, достижения и перспективы нового столетия: IV Междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 19–20 сентября, 2014). — С. 83–85.
- 7 Шевчук И.А. Определение макро- и микроэлементов в волосах человека / И.А. Шевчук, А.С. Алемасова, А.Н. Рокун, Л.А. Шевченко, Е.М. Глушкова, В.В. Рафалюк, Н.П. Шабанова, С.Н. Романов // Вісн. Донец. ун-ту. Сер.А: Природничі науки. — 2002. — В. 1. — С. 301, 302.
- 8 Скальный А.В. Микроэлементозы у детей: распространенность и пути коррекции: практ. пособие для врачей / А.В. Скальный, Г.В. Яцык, Н.Д. Одинаева. — М., 2002. — 86 с.
- 9 Айткулов А.М. Эколого-гигиенические проблемы воздействия свинца на здоровье населения промышленных городов / А.М. Айткулов, Г.Ж. Мукашева, М.А. Мукашева // Вестн. Караганд. ун-та. — 2014. — № 4 (76). — С. 36–47.
- 10 Мукашева М.А. Методы и практика контроля анализа содержания тяжелых металлов в биологических средах / М.А. Мукашева // Вестн. Караганд. ун-та. — № 2 (70). — 2013. — С. 16–22.

К.А. Нурлыбаева, М.А. Мукашева, А.Е. Старикова

**Оценка накопления тяжелых металлов в биологических средах у детей**

Статья посвящена проблеме негативного влияния тяжелых металлов на здоровье детей, которая не потеряла актуальность и в настоящее время. Более того, по мере получения новых результатов исследований о влиянии тяжелых металлов на здоровье, расширяется круг научных проблем. Изучение влияния тяжелых металлов на здоровье детей продолжается как в городах с крупными источниками тяжелых металлов, так и там, где такие источники отсутствуют. Повышение содержания металла в волосах связано с его содержанием в воздухе, о чем свидетельствуют высокие коэффициенты корреляции. Отмечено, что роль тяжелых металлов как фактора риска агрессивности доказана. По результатам исследования установлено, что накопление тяжелых металлов в биологических средах, следовательно, и в организме детей, проживающих на территории размещения промышленных предприятий, связано с его содержанием в воздухе.

*Ключевые слова:* АрселорМиттал Темиртау, волосы, свинец, кадмий, медь, цинк, метод инверсионной вольтамперометрии, промышленный район, окружающая среда, химическое загрязнение.

К.А. Nurlybaeva, M.A. Mukasheva, A.E. Starikova

**Estimation of accumulation of heavy metals in biological fluids in children**

This work is devoted to the problem of the negative impact of heavy metals on children's health, which has not lost relevance in the present time. Moreover, as new results of studies on the effect of heavy metals on health, and expanding the range of scientific problems. The study of the influence of heavy metals on the health of children in cities with major sources of heavy metals, and in the cities where such sources are not available. The increase of its content in hair is associated with its content in the air, as evidenced by the high correlation coefficients. It is well known that the role of heavy metals as a risk factor of aggression has been proved. The results of the study, the accumulation of heavy metals in biological fluids, and therefore in the organism of children living on the territory of the industrial enterprise, due to its content in the air.

*Keywords:* ArsellorMittal Temirtau, hair, lead, cadmium, copper, zinc, the method of Stripping voltammetry, industrial area, environment, chemical pollution.

## References

- 1 Mukasheva, M.A., Nugumanova, Sh.M., & Surzhikov, D.V. (2016). Vliianie tiazhelykh metallov na okruzhaiushchuiu srediu i zdorove naseleniia [Influence of heavy metals on the environment and human health]. *Vestnik Karahandinskoho universiteta — Bulletin of the Karaganda University*, 1 (81), 59–66 [in Russian].
- 2 Rusanova, D.V., Rahman, O.L., & Katamanova, E.V. (2010). Sostoianie afferentnykh provodiashchikh putei u rabochikh, kontaktirovavshikh s rtutiui, i lits s khronicheskoi rtutnoi intoksikatsiei [The State of afferent pathways in workers exposed to mercury and in patients with chronic mercury intoxication]. *Ekolohiya cheloveka — Ecology of human*, 6, 12–15 [in Russian].
- 3 Ereimeishvili, A.V. (1999). Ekolohicheskie Faktory, vliiaushchie na fizicheskoe razvitie i sostoianie zdorovia detskoii populatsii v usloviakh promyshlennogo goroda [Environmental Factors influencing physical development and health status of pediatric populations in an industrial town]. *Zakonomnosti morfoheniza opornykh struktur pozvonochnika i konechnosti na razlichnykh etapakh ontogeneza — Patterns of morphogenesis of the supporting structures of the spine and extremities at different stages of ontogenesis*. Yaroslavl [in Russian].
- 4 Mukasheva, M.A., & Tykezhanova, G.M. (2016). Kachestvennaia kharakteristika zahriazneniia atmosfernoii vozdukha h. Karagandy [Quality characteristics of air pollution in Karaganda]. *Bulletin d'Euroalent-fidjip mezhdunarodnoi Akademii KONKORD — Bulletin d'Euroalent-fidjip Conference of the International Academy CONCORDE* (pp. 301, 302). Paris, Nice [in Russian].
- 5 Dautov, F.F., Galliamova, A.B., Khakimova, R.F., & Kamalov, S.R. (1990). Kachestvennaia i kolichestvennaia kharakteristika zahriazneniia atmosfernoii vozdukha promyshlennogo goroda [Qualitative and quantitative characteristics of air pollution of the industrial city]. *Hihiena i sanitaria — Hygiene and sanitation*, 6, 10–12 [in Russian].
- 6 Mukasheva, M.A., & Kurmangalieva, D.S. (2014). Otsenka i rol promyshlennykh predpriatii na sovremennoe sostoianie obiektov okruzhaiushchei sredy goroda Temirtau [Assessment of the role of industrial enterprises on the current state of environment objects of the city of Temirtau]. Proceedings from Scientific perspectives of the XXI century, achievements and prospects for the new century: *IV Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia — The IV International Scientific-practical Conference* (pp. 83–85). Novosibirsk, September, 19–20 [in Russian].
- 7 Shevchuk, I.A., Alesasova, A.S., Rokun, A.N., Shevchenko, L.A., Glushkov, E.M., Rafalek, V.V., Shabanov, N.P., & Romanov, S.N. (2002). Opredelenie makro- i mikroelementov v volosakh cheloveka [Determination of macro- and microelements in human hair]. *Vesnik Donetskogo Universiteta, Seriia A: Prirodniche nauki V. 1 — Snetmenuprovider — Bulletin of Donetsk University. Ser. A: Natural science*, 1, 301, 302 [in Russian].
- 8 Rocky, A.V., Yatsyk, G.V., & Odinaeva, N.D. (2002). Mikroelementozy u detei: rasprostranennost i puti korrektsii. [The microelementoses in children: prevalence and ways of correction]. Moscow [in Russian].



9 Aytkulov, A.M., Mukasheva, G.J., & Mukasheva, M.A. (2014). Ekologohihienicheskie problemy vozdeistviia svintsa na zdorove naseleniia promyshlennykh horodov [Ecological-hygienic problems of lead exposure on the health of the population of industrial cities]. *Vestnik Karahandinskoho universiteta — Bulletin of the Karaganda University*, 4 (76), 36–47. [in Russian].

10 Mukasheva, M.A. (2013). Metody i praktika kontrolya analiza sodержaniia tiazhelykh metallov v biolohicheskikh sredakh [Methods and practices of control analysis of heavy metals content in biological media]. *Vestnik Karahandinskoho universiteta — Bulletin of the University*, 2 (70), 16–22. Karaganda [in Russian].

С.Б. Жаутикова, Х.Р. Абдикадилова, Б.М. Сулейменова, М.Р. Мукушев

*Қарағанды мемлекеттік медицина университеті, Қазақстан  
(E-mail: p\_patfiz@mail.ru)*

## **Бауырдың морфологиялық құрылымы мен ферменттік қызметіне құрамында 0,6 % мыс бар полиметалды шаңның әсері**

Мақалада Балқаш кен-металлургиялық комбинатының (цехтарының) құрамында 0,6 % мыс бар полиметалды шаңның егеуқұйрықтар бауырына ұзақ мерзімді әсерін салыстырмалы түрде зерттеген кездегі алынған нәтижелері берілген. Құрамында 0,6 % мыс бар полиметалды шаң 30 тәулік бойы әсер еткен эксперименттік егеуқұйрықтар бауырында байқалатын бұл құрылымдық өзгерістер, біздің ойымызша, метаболизмнің қалпынан тайып, бейімделу барысы күрт ауытқитындығының бейнесі сияқты. 90 тәуліктік орташа мерзімді экспериментте гепатиттің де нышаны байқалып, соның салдарынан зат алмасу процесінің жылдамдық қарқыны тежеледі. Гистохимиялық тәсілдермен зерттегенде аталған ферменттер белсенділігі де өзгергені байқалады: бақылау тобымен салыстырғанда, бұл топтағы қышқыл фосфатазаның көлемдік үлесі 73,46 %, сукцинатдегидрогеназаның — 71,1 %, лактатдегидрогеназаның — 70,04 %, глюкоза-6-фосфатдегидрогеназаның — 64,56 % және гликогеннің мөлшері 77,06 % төмен. Ағзаға құрамында 0,6 % мыс бар полиметалды шаң 90 тәулік бойы әсер еткеннен соң микроскоптық тәсілмен зерттеу барысында бауырдағы өзгерістер айқын бейнелі реактивтік сипатта дамиды және кейін ол қақпалық типтегі гепатитке ұласатыны айқындалды. Сонымен қатар 90 тәуліктен соң, 30 тәуліктік эксперименттегіге қарағанда, егеуқұйрықтар гепатоциттерінде шаң түйіршіктері 2,25 есе көп, ал 180 тәуліктен соң 90 тәуліктегіден 22,22 есе көп. Себебі гепатоциттерге жиналған мыс бауырдағы макрофагтардың фагоциттік қызметін тежеп, ағзадан шаңның шығарылу (элиминация) жолдарына кедергі болады. Бұл өзгерістер өз ретінде мүшенің құрылымдық бірліктерінің қызметі мен метаболизмін зақымдайды. Лизосомалардың жасушалардағы мысты залалсыздандырудағы және сыртқа шығарудағы маңызды рөлі белгілі. Ал қазір мыстың әсерінен лизосомалық мембраналар зақымдалып, ферменттерінің бүлінуі жанданатыны және митохондриялар азайып, ферменттерінің әсері тежелетіні жайлы болжам бар.

*Кілт сөздер:* шаң, полиметалл, мыс, бауыр, жасуша, гепатоцит, морфология, гистология, фермент, гистохимия.

Шаң факторларының ағзаға әсеріне арналған зерттеулердің көбі тыныс алу мүшелеріне, әсіресе олардың өкпеге әсеріне баса назар аударған. Бұл еңбектерде негізінен өкпе тінін кварц бөлшектері зақымдайтыны және оған қарсы жауаптың қалай қалыптасатыны қарастырылған [1–7].

Ұзақ уақыт шаңмен дем алғанда өкпеде полиметалды кеннің негізгі компоненттерінен құрылған «шаң қоры» пайда болады. Полиметалды шаң тыныс алу жолдарының жоғарғы жағының кілегей қабықшасымен жанасып, өкпенің тіндеріне іркіліп, біріншіден, металдардың жалпы резорбциялық әсерінен жүйке жүйесінің, бауырдың, тағы басқалардың қызметі мен зат алмасу үрдісі бұзылады, ал, екіншіден, ағзаға түскен шаң шандық бронхит пен пневмокониоздың дамуына да себеп болады [8].

Аралас шаңдар резорбция-химиялық негізде әсер етеді, яғни олар биосубстраттармен арнайы химиялық әрекеттесу арқылы еріп немесе әр түрлі қосылыстар түзіп, шаң бөлшектерінің құрамынан тіндік сұйықтыққа шығарылады [9]. Олардың әсер ету жылдамдығы ағзаға тыныс алу жолдары арқылы түскен шаңның құрамындағы металл тотықтарының ерігіштігіне байланысты. Сондықтан құрамындағы металдарының биологиялық сұйықтықтардағы ерігіштігі едәуір дәрежедегі аралас шаң, өз ерігіштігі төмен болса да, улы әсерлі мөлшерде түзіле алады. Металдардың улы әсері тек коллоидтық жүйенің бұзылуымен және белоктардың денатурацияға ұшырап, тұнуымен ғана емес, ферменттердің белсенді орталықтарының әрекетінің тежелуімен де байланысты [10].

Яғни, біз бұл еңбегімізде Балқаш кен-металлургиялық комбинатының (цехтарының), құрамында 0,6 % мыс бар полиметалды шаңның егеуқұйрықтар бауырына ұзақ мерзімді әсерін (динамикасын) салыстырмалы түрде зерттедік.

### *Зерттеу тәсілдері*

Эксперименттік зерттеу салмағы 120–170 г болатын 36 ақ егеуқұйрықтарға 4 серия бойынша жүргізілді. 2, 3, 4 сериядағы егеуқұйрықтарға шаң 50 мг мөлшерде интратрахеалды түрде енгізілді, ал

1 серияға бақылау тобы жатқызылды (1 мл физиологиялық ерітінді). 30, 90 тәуліктен кейін егеуқұйрықтар сойылды.

Гистологиялық және гистохимиялық әдістермен зерттеу үшін бауырдың кішкене тілімін 10%-дық бейтарап формалин ерітіндісінде бекітіп, спирттердің концентрациясын жоғарылата отырып, сусыздандырып, содан соң әдеттегі тәсілмен парафин құйдық.

Парафиндік текшелерден (блок) қалыңдығы 5–7 мкм-дай микротомдық кесінділер дайындап, морфологиялық зерттеуде қолданылатын жалпы шолулық тәсілдермен боядық және қажетті гистохимиялық реакцияларды жүзеге асырдық.

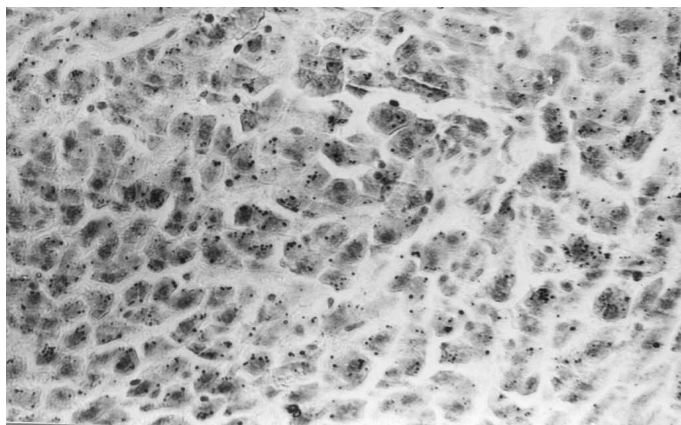
Гепатоциттерде қорға жиналған (қордаланған) мысты анықтау үшін бауырдың парафиндегі кесінділеріне Э. Пирс (1962) ұсынған әдіс бойынша бензидин сынамасы қойылды және бауырдың әр кездейсоқ көрінген аймағындағы 100 гепатоцитке түскен шаң түйіршіктерінің саны есепке алынды және абсолюттік мөлшері есептелді.

Гистохимиялық әдіспен зерттеу үшін бауыр тінінің кішкене тілімін криостатта қатырып, қалыңдығы 5–10 мкм кесінділер дайындап, ферменттердің белсенділігін анықтау үшін реакциялар қойдық. Бауыр жасушаларындағы қышқыл фосфатаза, сукцинатдегидрогеназа, лактатдегидрогеназа, глюкоза-6-фосфатдегидрогеназа ферменттері мен гликогеннің белсенділік мөлшері цитофотометриялық әдіспен анықталды. Ол үшін фотометриялық МФЭЛ-І (зонд — 0,1 мм<sup>2</sup>) құрылғысы қолданылды. Ұзындығы 580 нм жарық толқыны шартты бірліктермен көрсетілді. Салыстыру эталоны ретінде бақылау тобындағы егеуқұйрықтар бауыры гепатоциттерінің цитоплазмасындағы ферменттердің орташа мөлшері алынды. Ферменттер мөлшерін морфометриялық тәсілмен талдау әр препараттың 50 жасушасын қамтыды. Зерттеу нәтижелері статистикалық әдіспен өңделді.

#### *Талқылау*

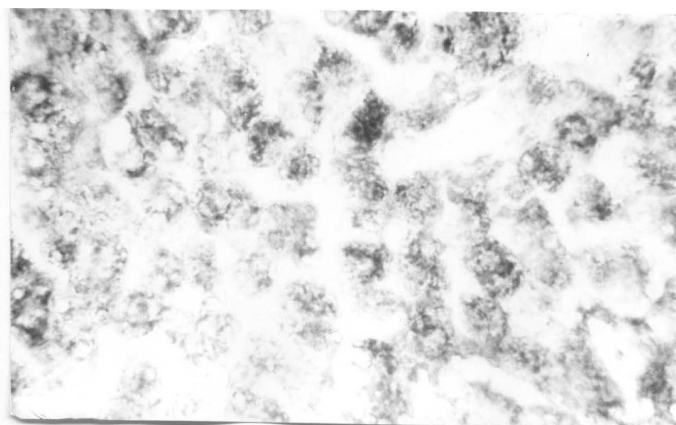
Эксперименттің бастапқы мерзімінде (30 тәулік) құрамында 0,6 % мыс бар полиметалды шаң әсер еткен бауыр тіндерін микроскоппен зерттегенде келесідей көріністер анықталды, яғни гистологиялық кесінділеріне бензидин сынамасын жасаған кезде әрекеттескен мыстың өнімдерінен Купфер жасушалары мен гепатоциттердің цитоплазмасында көптеген ұсақ түйіршіктер түзіліп, кейде олар жасушалардың цитоплазмасын толық жайлағандығы байқалады (1-сур.). Басқа сөзбен айтқанда, шаң түйіршіктері жасуша құрылымын зақымдап, морфологиялық қайта құрылуын туындататынын көрсетеді.

Гепатоциттерде гликоген азайып (2-сур.), бауырда репарациялық үрдістер тежеледі.



Бензидин сынамасы. Купфер жасушалары мен гепатоциттердің цитоплазмасына жиналған мыс түйіршіктері. Ұлғайту көлемі x 120

1-сурет. Шаңдандырылған 30 тәуліктік эксперимент



Шифф-йодты қышқыл реакциясы. Бауырда гликоген күрт азайған. Ұлғайту көлемі x 280

2-сурет. Шаңдандырылған 30 тәуліктік эксперимент

Ал құрамында мыс бар полиметалды шаң әсер еткен егеуқұйрықтар бауыры тіндеріндегі гистохимиялық тәсілмен зерттелген ферменттердің бәрінің белсенділігі едәуір төмен. Бақылау тобындағы егеуқұйрықтарға қарағанда, 2 топтағы егеуқұйрықтарда қышқыл фосфатазаның белсенділігі — 40,28 % ( $p < 0,01$ ), лактатдегидрогеназаның — 41,77 % ( $p < 0,01$ ), сукцинатдегидрогеназаның — 26,15 % ( $p < 0,01$ ), глюкоза-6-фосфатдегидрогеназаның — 36,48 % ( $p < 0,05$ ), ал гликогеннің мөлшері 60,6 % ( $p < 0,001$ ) төмен (1-кесте).

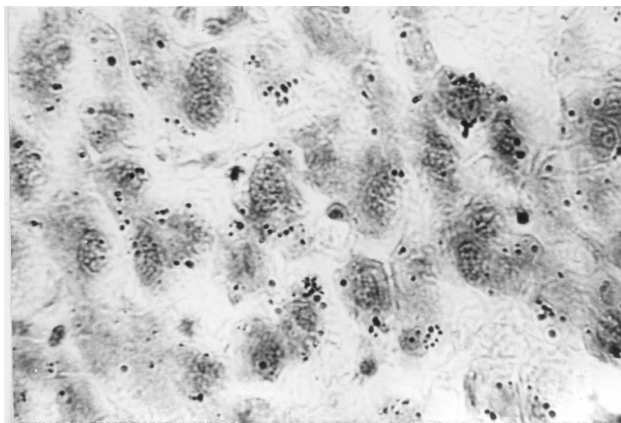
1 - кесте

**30 тәуліктік эксперимент. Ферменттердің құрамында 0,6% мыс бар полиметалды шаң әсер еткен кездегі белсенділік көрсеткіштері ( $M \pm m$ )**

Көрсеткіштер	1- топ (бақылау)	2-топ
	n=6	n=6
Қышқыл фосфатаза	0,422±0,022	0,252±0,034**
Сукцинатдегидрогеназа	0,436±0,024	0,322±0,024**
Лактатдегидрогеназа	0,474±0,022	0,276±0,035**
Глюкоза-6-фосфатдегидрогеназа	0,318±0,033	0,202±0,032*
Гликоген	0,802±0,041	0,316±0,032***

*Ескерту.* Бақылау тобымен салыстырғандағы айырмашылықтың нақтылығы Стьюденттің t-критерийі бойынша статистикалық дәйектілік дәрежесінде: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

Бауыр тіндеріндегі өзгерістер 90 тәуліктік экспериментте де бұрынғыдай орын алады. Орталық көк тамырлардың саңылауына шоғырланған шаң бөлшектері, маңындағы капиллярға айналған (капилляризация) синусоидтарға өтіп, олардың қабырғасының ішкі бетіне жиналады. Түрлі көлемді шаң бөлшектері гепатоциттердің цитоплазмасынан да табылды. Мыс «қордасын» анықтау үшін қолданылған бензидин сынамасының нәтижесі оң болып, жұлдызша пішінді ретикулалық эндотелиоциттердің цитоплазмасынан мысты пигменттер анықталады (3-сур.).



Жасушаға жиналған мысты анықтау үшін қойылған оң нәтижелі бензидин сынамасы. Жұлдызша пішінді ретикулалық эндотелиоциттердің цитоплазмасындағы мыс «қордасы». Ұлғайту көлемі x 120

3-сурет. Шаңдандырылған 90 тәуліктік эксперимент

Эксперименттің әр тобында гепатоциттердің ішіне жиналған шаң бөлшектерінің саны келтірілген 2 кестеден эксперименттің соңында (180 тәулік) жасушаның ішіндегі шаңның мөлшері 3 есеге дейін артқаны байқалады.

2 - к е с т е

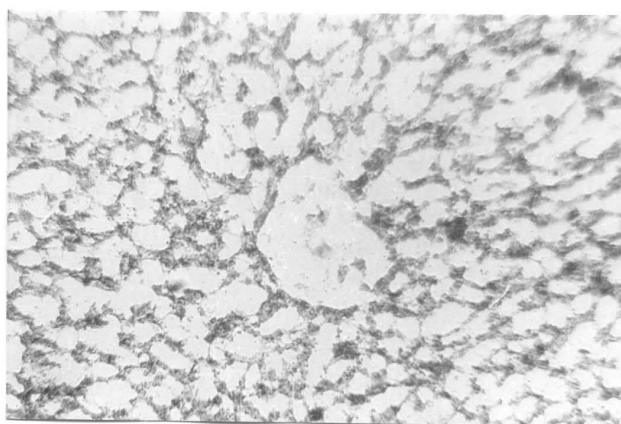
**Құрамында 0,6 % мыс бар полиметалды шаң әсер еткеннен кейінгі гепатоциттердегі жиналған шаң бөлшектерінің абсолюттік мөлшері**

Атауы	2-топ n=6	3-топ n=6	4-топ n=6
1-шаң	4	9	11

Егер 30 тәуліктік экспериментте егеуқұйрықтар гепатоциттерінен 4 шаң бөлшегі ғана табылса, 90 тәуліктік экспериментте 9 шаң бөлшегі анықталып, бұрынғы топтағыдан 2,25 есе, ал 180 тәуліктен соң гепатоциттерге 11 шаң бөлшегі жиналып, 30 тәуліктегіден 2,75 есе, 90 тәуліктегіден 2,22 есе көп.

Гепатоциттердегі гликогеннің мөлшері бұрынғыдай өте төмен, бауыр тіндерінде репарациялық үрдістер айқын көрініс бере қоймайды.

Құрамында мыс бар полиметалды шаң әсер еткен егеуқұйрықтар бауыры тіндеріндегі гистохимиялық тәсілмен зерттелген барлық ферменттердің белсенділігі, бақылау тобына қарағанда, анағұрлым төмен. Әсіресе бұл ферменттердің белсенділігі бөлікшелердің орталық бөлімдері мен паренхиманың некрозды аймақтарында өте төмен болды немесе толық жойылды (4-сур.).



Бөлікшенің орталық аймағында глюкоза-6-фосфатдегидрогеназаның белсенділігі өте төмен.  
Ұлғайту көлемі x 120

4-сурет. Шаңдандырылған 90 тәуліктік эксперимент

3-ші топта, бақылау тобына қарағанда, қышқыл фосфатазаның белсенділігі 73,46%-ға ( $p < 0,001$ ), сукцинатдегидрогеназаның — 71,1%-ға ( $p < 0,001$ ), лактатдегидрогеназаның — 70,04%-ға ( $p < 0,001$ ), глюкоза-6-фосфатдегидрогеназаның — 64,56%-ға ( $p < 0,001$ ) және гликогеннің белсенділігі 77,06%-ға ( $p < 0,001$ ), яғни, зерттелген ферменттердің барлығының белсенділігі айқын дәрежеде төмен (3-кесте).

3 - к е с т е

**90 тәуліктік эксперимент. Құрамында 0,6 % мыс бар полиметалды шаң әсер еткеннен кейінгі ферменттер белсенділігінің көрсеткіштері ( $M \pm m$ )**

Көрсеткіштер	1-топ (бақылау)	3-топ
	n=6	n=6
Қышқыл фосфатаза	0,422±0,022	0,112±0,014***
Сукцинатдегидрогеназа	0,436±0,024	0,126±0,021***
Лактатдегидрогеназа	0,474±0,022	0,142±0,022***
Глюкоза-6-фосфатдегидрогеназа	0,318±0,033	0,114±0,021***
Гликоген	0,802±0,041	0,184±0,024***

*Ескерту.* Бақылау тобымен салыстырғандағы айырмашылықтың нақтылығы Стьюденттің t-критерийі бойынша статистикалық дәйектілік дәрежесінде; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

180 тәуліктік эксперименттің соңына қарай бауыр бөлікшелерінде бұрын орын алған трофика-циркуляциялық өзгерістер жалғасып, бөлікшелер мен қақпалық жолдарда одан әрі үдей түседі.

Гликогенді анықтау үшін жасалған Шифф-йодты қышқыл реакциясының айқындық дәрежесі төмен. Бауырдағы қос ядролы гепатоциттерінің көлемдік үлесі дәйекті дәрежеде артқан.

*Қорытынды*

Сонымен, кешенді гистоморфологиялық зерттеулер құрамында 0,6 % мыс бар полиметалды шаң ұзақ әсер еткен егеуқұйрықтардың бауырында барлық ферменттердің белсенділігінің анағұрлым төмендегенін байқатты. Әсіресе бұл ферменттердің белсенділігі бөлікшелердің орталық бөлімдері мен паренхиманың некрозды аймақтарында өте төмен екендігін немесе толық жойылғандығын дәлелдейді.

*Әдебиеттер тізімі*

- 1 Движков П.П. Пневмокоптозы / П.П. Движков. — М.: Медицина, 1965. — 423 с.
- 2 Леканова С.С. Изменения жидкокристаллической структуры сыворотки крови при экспериментальном силикозе / С.С. Леканова // Медицина труда и промышленная экология. — 2001. — № 11. — С. 16–19.
- 3 Измеров Н.Ф. Прошлое, настоящее и будущее профпатологии / Н.Ф. Измеров // Медицина труда и промышленная экология. — 2001. — № 1. — С. 1–9.
- 4 Информационный сборник статей и аналитических материалов о состоянии профессиональной заболеваемости в РФ в 1999 г. — М.: МЗ РФ ФЦГСЭН, 2000. — 326 с.
- 5 Кулкыбаев Г.А. Гигиеническая характеристика условий труда на угольных разрезах / Г.А. Кулкыбаев, А.А. Абдикулов. — Караганда: НИИ физиологии и гигиены труда, 1995. — 55 с.
- 6 Кацнельсон Б.А. Пневмокоптозы: патогенез и биологическая профилактика / Б.А. Кацнельсон, О.Г. Алексева, Л.И. Привалова, Е.В. Ползик. — Екатеринбург: УРО РАН, 1995. — 326 с.
- 7 Филин А.П. Особенности профессиональной заболеваемости с временной утратой трудоспособности горнорабочих подземных рудников / А.П. Филин // Гигиена и санитария. — 1991. — № 3. — С. 34–36.
- 8 Мареева Л.Б. Вопросы гигиены труда при получении редких металлов из свинцово-цинковых руд: метод. рекомендации. / Л.Б. Мареева, А.И. Бурханов, Б.Е. Алтынбеков и др. — Караганда: НИИ физиология и гигиены труда, 1986. — 17 с.
- 9 Величковский Б.Т. Фиброгенные пыли. Хемилюминесцентный метод изучения особенностей строения и механизма патологического действия / Б.Т. Величковский // Профилактическая токсикология. — М.: Медицина, 1984. — Т. 2. — Ч. 1. — С. 63–74.
- 10 Горбич В.Ф. Некоторые методические подходы к изучению влияния промышленного производства цветных металлов на здоровье населения / В.Ф. Горбич // Оптимизация природоохранных мероприятий промышленного города в интересах укрепления здоровья населения. — Рязань: РГМУ, 1990. — С. 18–33.

С.Б. Жаутикова, Х.Р. Абдикадилова, Б.М. Сулейменова, М.Р. Мукушев

## **Влияние медьсодержащей (Cu – 0,6 %) полиметаллической пыли на морфологическую структуру и ферментативную функцию печени**

В статье изложены полученные результаты сравнительных исследований о длительном влиянии (динамике) полиметаллической пыли с содержанием 0,6 % меди на печень крыс в цехах Балхашского горно-металлургического комбината. Эти данные дают основание утверждать, что в печени уже на 30-е сутки происходили изменения структуры, которые отражались метаболическими перестройками и характеризуются как срыв адаптации. Явления гепатита также имели место и на 90-е сутки, однако изменения приводили к снижению скорости обменных процессов. Отмечено, что при гистохимическом исследовании активности анализируемых ферментов происходит еще более выраженное понижение уровня перечисленных показателей: КФ — на 73,46 %, СДГ — на 71,1 %, ЛДГ — на 70,04 %, Гл-6-ФДГ — на 64,56 % и гликогена — на 77,06 % в сравнении с контрольной группой. При микроскопическом исследовании показано, что длительное воздействие полиметаллической пыли с концентрацией меди 0,6 % в организме приводит к выраженным изменениям в печени реактивного характера, с последующей трансформацией в гепатит портального типа. Также определено, что просматривается накопление меди в цитоплазме гепатоцитов: на 90-е сутки количество пылевых частиц в гепатоцитах крыс увеличивается в 2,25 раза в сравнении с 30-ми сутками эксперимента, а на 180-е сутки в сравнении с 90-ми сутками — в 22,22 раза. Это можно объяснить угнетением фагоцитарной функции макрофагов печени и путей элиминации пыли из организма. Последние, в свою очередь, приводят к функционально-метаболическим повреждениям структурной составляющей органа. Доказано, что важная роль в обезвреживании и выведении меди из клетки принадлежит лизосомам. Есть такое предположение, что медь повреждает лизосомальные мембраны и стимулирует выход ферментов из лизосом вследствие снижения числа митохондрий в клетке или ингибирования их ферментов.

*Ключевые слова:* пыль, полиметалл, медь, печень, клетка, гепатоцит, морфология, гистология, фермент, гистохимия.

S.B. Zhautikova, H.R. Abdikadirova, B.M. Suleimenova, M.R. Mukushev

## **Influence copper-containing (Cu – 0,6%) polymetallic dust on the morphological structure and enzymatic function of liver**

Ironworks — In this paper, 0.6% copper, shops Balkhash mining and liver of rats with long-term impact (dynamic) polymetallic dust, we present the results of comparative studies. These data on dust effect, with a primary copper content of 0.6%, give grounds to assert that the liver has occurred on the 30th day changes in the structure, which reflects the metabolic rearrangements and characterized as a failure of adaptation. The phenomena of hepatitis have also occurred on day 90, however, these changes have led to a decrease in metabolic rate. When histochemical study investigated the activity of enzymes, there is an even more pronounced lowering of these indicators: CF at 73.46 %, LDH — by 71.1 %, LDH — by 70.04 %, Gl-6-PDG — at 64.56 % and glycogen — to 77.06 % compared with the control group. Microscopic examination showed that prolonged exposure polymetallic dust, with a concentration of copper — 0.6 % in the body, leads to marked changes in the reactive nature of the liver, with subsequent transformation into a portal type hepatitis. Also visible accumulation of copper in the cytoplasm of hepatocytes that at day 90 the amount of dust particles in rat hepatocytes increased 2.25 times, compared with 30 days of the experiment and the experiment in comparison with the clock 90 22.22 180-fold increased day. This can be explained by inhibition of phagocytic macrophages of the liver and dust elimination from the body tract. The latter in turn, lead to functional and metabolic damage to the structural component of the body. It should be noted that an important role in the removal and elimination of copper from the cell belongs to the lysosomes. There is an assumption that copper damages the lysosomal membranes and stimulates the output of lysosomal enzymes, due to decreased number of mitochondria in a cell or the inhibition of enzymes.

*Keywords:* dust, polymetal, copper, liver cell, hepatocyte, morphology, enzyme, histology, histochemistry.

### References

- 1 Dvzhkov, P.P. (1965). Pnevmonoziozy [Pneumoconiosis]. — Moscow: Meditsina [in Russian].
- 2 Lekanova, S.S. (2001). Izmeneniia zhidkokristallicheskoj struktury syvorotki krovi pri eksperimentalnom silikoze [Changes in the structure of the liquid crystal serum in experimental silicosis]. *Meditsina truda i promyshlennaia ekologiya — Occupational Medicine and Industrial Ecology*, 11, 16–19 [in Russian].

- 3 Izmerov, N.F. (2001). Proshloe, nastoiashchee i budushchee profpatologii [Past, present and future of Pathology]. *Meditsina truda i promyshlennaia ekolohiia — Occupational Medicine and Industrial Ecology*, 1, 1–9 [in Russian].
- 4 *Informatsionnyi sbornik statei i analiticheskikh materialov o sostoianii professionalnoi zaboлеваemosti v RF v 1999 h. [Information collection of articles and analysis on the state of occupational diseases in the Russian Federation in 1999]*. Moscow: MZ RF FTsGSEN, 2000 [in Russian].
- 5 Kulkybaev, G.A., & Abdikulov, A.A. (1995). *Hihienicheskaia kharakteristika uslovii truda na uholnykh razrezakh [Hygienic characteristic of labor conditions in the coal mines]*. Karaganda: NII fiziologii i hihieny truda [in Russian].
- 6 Katznelson, B.A. Alekseev, O.G., Privalov, L., & Polzik, E.V. (1995). *Pnevmoniozy: patohenez i biolohicheskaia profilaktika [Pneumoconiosis: pathogenesis and prevention of biological]*. Ekaterinburg: URO RAN [in Russian].
- 7 Filin, A.P. (1991). Osobennosti professionalnoi zaboлеваemosti s vremennoi utratoi trudospobnosti hornorabochikh podzemnykh rudnikov [Features of occupational diseases with temporary disability miners underground mines]. *Hihiena i sanitaria — Hygiene and sanitation*, 3, 34–36 [in Russian].
- 8 Mareeva, L.B., Burhanov, A.I., & Altynbekov, B.E. et al. (1986). *Voprosy hihieny truda pri poluchenii redkikh metallov iz svintsovo-tsinkovykh rud [Occupational hygiene in the preparation of rare metals from lead and zinc ores]*. Karaganda: NII fiziologii i hihieny truda [in Russian].
- 9 Velichkovsky, B.T. (1984). Fibrohennye pyli. Khemiliuminestentnyi metod izucheniia osobennostei stroeniia i mekhanizma patolohicheskogo deistviia [Fibrogenic dust. Chemiluminescence method for studying the structure and features of the pathological mechanism of action]. *Profilakticheskaiia toksikolohiia — Preventive Toxicology*, 2, 1, 63–74 [in Russian].
- 10 Gorbich, V.F. (1990). Nekotorye metodicheskie podkhody k izucheniiu vliianiia promyshlennoho proizvodstva tsvetnykh metallov na zdorovia naseleniia [Some methodological approaches to the study of the impact of industrial production of non-ferrous metals on the health of the population]. *Optimizatsiia prirodookhrannykh meropriatii promyshlennoho horoda v interesakh ukrepleniia zdorovia naseleniia — Optimization of environmental activities of an industrial city in order to strengthen public health*. Ryazan: RGMU [in Russian].



ӘОЖ 378.147(574)

А.И. Аманжолов, С.А. Талжанов, Ұ.А. Сүймұханов, С.М. Досмахов

*Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан  
(E-mail: aidyn\_1988kz@mail.ru)*

### **ГАЖ-технологиялары арқылы «Геоинформатика» пәнін оқыту кезінде «География» мамандығы студенттерінің ақпараттық құзыреттілігін қалыптастыру**

Мақалада «География» мамандығының студенттеріне «Геоинформатика» пәнін оқыту арқылы ақпараттық құзыреттілікті қалыптастырудың негіздері берілген. Оқыту-әдістемелік зерттеулер нәтижесінде ақпараттық технология, географиялық ақпараттық жүйелердің білім саласында қолдану жолдарын, ArcGIS, SASplanet бағдарламаларын электронды карта құрастырудағы маңызы айқындалып көрсетілген. Ақпараттық құзыреттіліктің негізгі компоненттері мен білім, білік, дағды негіздері айқындалған. Зерттеудің негізгі мақсаты ақпаратты мәдениеті және құзыреттілігі қалыптасқан шығармашыл маман қалыптастыру болып табылады, яғни алынған білік пен білімдерді іс-жүзінде күнделікті өмірде, белгілі бір өндіріс саласында, тәжірибеде және теориялық мәселелерді шешуде қолдана алу. Авторлар ғалымдардың зерттеулерінің негізінде құзыреттілікті қалыптастыру білім мазмұнының жүйелі жүзеге асыру арқылы бәсекеге қабілетті, танымы жоғары, жігерлі және рухани бай жастарды тәрбиелеуге қолжеткізуге болады деген қорытындыға келді. Білім беру жүйесінде студенттің бойында ақпараттық құзыреттілікті қалыптастыруда ақпараттық технологиялардың орны ерекше. Ақпараттық технологияларды оқыту барысында қолдану студенттің пәнге деген қызығушылығы мен пәнді игеруге деген белсенділігін артырып, бүгінгі заман талабына сай студенттің білім алуына, білім сапасына тікелей әсер етеді дегені белгіленген. Өзгеріске толы бүгінгі заман талабына сай ұстаз үнемі ізденісте, өз білімін жетілдіріп отыруы тиіс екені дәлелденген.

*Кілт сөздер:* ақпараттық технология, географиялық ақпараттық жүйелер, геоинформатика, құзыреттілік, білім, білік, дағды, тұлға, құндылық, жігерлі.

Бүгінгі күнде қоғам дамуының жетекші бағыттарының бірі – білім беру үрдісін ақпараттандыру. Ол оқу-тәрбиелік процестің барлық деңгейлерінде жаңа технологияларды қолдануды болжайды. Қазіргі ақпараттандырудың өзіне тән ерекшелігі — білім беру өрісіне белсенді түрде ену, оқытудың жаңа технологияларының пайда болуы және дамуы, ақпараттық өнімдерді пайдаланатын жаңа тәсілдер мен құралдарды оқу процесінің заңдарына сәйкес қолдану.

Қазіргі өркениетті қоғамның даму кезеңі ақпараттандыру үрдісі арқылы сипатталады. Бұл процестің басты ерекшелігі – қоғамда ақпараттық құралдар негізінде алынған ақпараттарды жинау, өңдеу, сақтау және қолдану болып табылатын жетекші іс-әрекет.

Жаңа ақпараттық технологиялардың қоғамның бар саласына енуі білім беру негізіне айналды. Жаңа ақпараттық технологиялардың оқу үрдісіне енуіне байланысты арнайы пәндер өзгеріске ұшырап, білім мазмұнында өзгеріске әкелді.

Қоғамдағы ақпараттандыру және жаһандану үрдісіне байланысты білім тереңдеді және ғылыми тұрғыда қарастырып, жүйелі сипатқа ие болды. Қалыптасқан білім беру жүйесі, оның ішінде жоғары кәсіптік әрі ақпараттық білім беру жүйесін дүниежүзілік стандартқа жақындату, ол, өз кезегінде, жаңа білім бағдарламаларын және жаңа педагогикалық технологияларды қажет етеді [1].

Жер туралы ғылымдарда ақпараттық технология «Геоинформатика» және «Географиялық ақпараттық жүйелер» атымен қолданысқа енгізілген. Алғашқы географиялық ақпараттық жүйелер өткен ғасырдың 60-жж. ортасында Канада және АҚШ пайда болған, ал қазіргі уақытта өнеркәсіптік дамыған елдерде экономика, саясат, экология, қоршаған ортаны және ресурстарды қорғау, ғылым және білім салаларында кеңінен қолданысқа ие (1-сур.).



1-сурет. Географиялық ақпараттық жүйелер технологиясын қолданылатын салалар

Қазіргі таңда география ғылымының дамуында зор маңызға ие болған ГАЗ құру, оны географиялық зерттеулерде, картографиялық зерттеу әдістерінде тиімді пайдалану, ғылымның әр түрлі салаларында қолданыс тапты. Жүйеленген ақпараттарды арнайы құралдар көмегімен көрсетіп, оны түсіндіру әдістері бүгінгі педагогика ғылымының ақпараттық-инновациялық дамуында аса зор мәнге ие болуда. Соның мысалы ретінде ESRI компаниясының өнімі болып табылатын ArcGIS 10 нұсқасындағы идентификатор және гиперсілтеме құралдары арқылы кез келген форматтағы ақпараттарды студенттерге көрсетіп, түсіндіру, алынған нәтижені жариялау, географиялық зерттеу жұмыстарының жүйелілігін көрсетеді.

Күнделікті өмірде адамдар үшін қажетті ақпараттың басым көпшілігінде кеңістік таралу заңдылығы бар. Мысалы, тұрғын, халық, экономикалық даму, табиғат ресурстары, елді мекендерді басқару, апатты құбылыстар, ормандардың түрлері, кәсіпорындардың өндірістік қызметі және т.б. туралы деректерді біз әр уақытта кеңістік таралуы тұрғысында жинақтап, зерттей аламыз. Электрондық карталар бойынша координаталардың кез келген стандарттық жүйесін құрып, оларды кез келген картографиялық проекцияға көшіруге болады. Қазіргі заманғы ГАЗ технологиялар осы тектес ақпаратты тек сандық негіздегі карталар түрінде ғана емес, оларды толықтырып тұратын және кешенді талдамалық ақпаратқа айналдыратын сипаттаушы, векторлық, растрлық және тағы басқа деректерді бейнелеуге мүмкіндік береді [2].

Ғылым мен білім беру саласы ГАЗ өнімдерін қолдану ауқымы жөнінен басқа салалардың барлығынан алда тұр. Өйткені кез келген елде мұрағаттық және тағы басқа ақпарат қорына жылдам қолжеткізу мүмкіндігінің болуы, елдегі ақпараттық тордың даму деңгейін және жалпы алғанда елдің еркін демократиялық сипатын көрсетеді. Мұндай ақпарат ғылыми қызметкерлерге, білім алушыларға ғана емес, кез келген азаматқа қолжетімді болуы қажет. Ақпарат массиві арасында, әсіресе тарих, табиғат, экономикалық және әлеуметтік жағдайды сипаттайтын көрсеткіштерді қамтитын деректер базасының орны ерекше [2; 7].

Білім беру және мамандарды қайта даярлықтан өткізу саласында географиялық ақпараттық жүйелерді пайдалану аса маңызды. ГАЗ объектілер мен құбылыстар туралы кез келген деректерді олардың кеңістік орналасуына қатысты негізде жинақтау, сақтау, талдау және картаға түсіруге мүмкіндік береді. Бұл қазіргі заманғы компьютерлік технология деректер базалары мен оларға

катысты операцияларды (деректерді көрсету, талдамалық есептеулер жасау, көрнекі түрде карталар жасау және т.б.) біріктіруді қамтамасыз етеді. ГАЗ үшін қоршаған ортадағы кез келген объектілер мен құбылыстар зерттеу пәні бола алады, сонымен қатар әр түрлі ғылым салаларындағы байқаулар мен өлшеулердің нәтижесінде алынған деректер де оның зерттеу аясына енеді.

ГАЗ өнімдерін алдыңғы қатарлы әлем университеттер өздерінің зерттеу жұмыстары мен білім беру процесінде кеңінен қолданады. 1996 ж. Қоршаған орта жүйелерін зерттеу институты (ESRI) жасаған ARC/INFO бағдарламалық өнімдері пайдаланылады. Бұл өнімдер, ең алдымен, кестелердегі, мәтіндік, картографиялық және басқа ақпаратты қамтитын компьютерлік деректер базасын жасау мақсатында жасалған. Әсіресе бұл өнімдерді география, геология, сәулет өнері, қалалық және аймақтық жоспарлау, орман шаруашылығы, қоршаған ортаның жай-күйін зерттейтін ұйымдарында аса маңызды орын алады [2; 10].

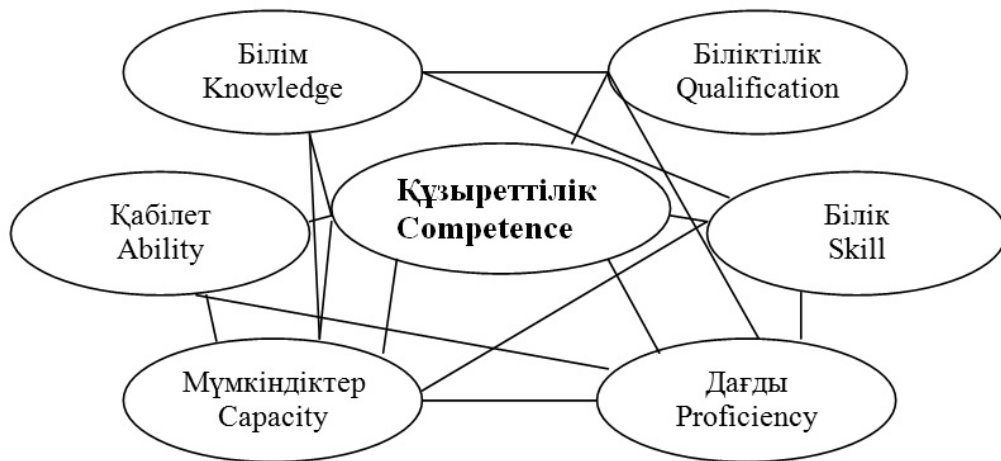
Қоршаған орта жүйелерін зерттеу институты (ESRI) құрастырған ArcGIS 10 бағдарламасы академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университетінде «География» мамандығы бойынша «Геоинформатика» пәнінде әр түрлі деңгейдегі электронды карталарды құрастыруда кеңінен қолданылады. Электронды карталарды құрастыруда білім алушы студент SAS planet бағдарламасы, ArcGIS бағдарламасының қосымшалары ArcCatalog, ArcMap ақпараттық технологияларын қолданады.

Студенттердің, жалпы қоғамның құзыреттілігін қалыптастыру — қазіргі күннің өзекті мәселелерінің бірі. Оқу мазмұны мен оқу әдістерінің бүгінгі күнгі реформалау, қоғам өмірінің барлық салаларын ақпараттануында. Сол себепті әлеуметтік қажеттілік пен сол қажеттілікті өтеу арасында туындап отырған мәселелерді жоюдың басты мақсаты — қоғамның ақпараттық құзыреттілігін арттыру.

Ғалымдардың зерттеулері бойынша, мамандардың құзыреттілігін бірнеше топқа жіктеген. Соған қарамастан, кез келген маман бойында ақпараттық құзыреттілік болуы тиіс делінген.

С.В.Тришинаның еңбегінде ақпараттық құзыреттіліктің құндылық-мотивациялық компоненті — компьютерлік технологиялар арқылы білім алуға қызығушылығын арттыру.

Құзыреттілік — тұлғаның когнитивті, жігерінің, рухани және әлеуметтік білігінің мүмкіндік әлеуеті, сәйкесінше бірқатар талаптарды, тапсырмалардың, мәселелердің және мақсатын түсіну және шешімін анықтауда пәнді меңгеру негізі (2-сур.) [3].



2-сурет. Құзыреттілік құрылымы

Негізгі құзыреттіліктерді басшылыққа ала отырып, «География» мамандығының студенттері бойында ақпараттық құзыреттіліктерін «Геоинформатика» пәні арқылы қалыптастырады.

Ақпараттық құзыреттілік — мамандардың компьютерлік сауаттылығы, жаңа ақпараттық технологияларды өз мамандықтары бойынша кеңінен қолдану мүмкіндігі.

Ақпараттық құзыреттілікті қалыптастырушы негізгі компоненттері ретінде:

- ақпараттық – ақпаратпен әр түрлі операцияларды атқару, процестер мен объектілерді модельдеу және жобалау;
- коммуникативті — топта жұмыс істеу қабілеті;
- тұлғалық — шешім қабылдай алуы, шығармашылық және зерттеушілік қабілеттерінің дамуы, жауапкершілікті сезіне алуы;
- технологиялық — әр түрлі салалар мен іс-әрекетте жоғары дамыған ақпараттық технологияларды білім мен дағдысын қолдану қабілеті;
- кәсіптік – кәсіби іс-әрекетте бейіндік білімдерін қолдану шеберліктерін қарастырады.

Ақпараттық құзыреттілік сапалық жаңа білім, білік, дағдыларының жиынтығы:

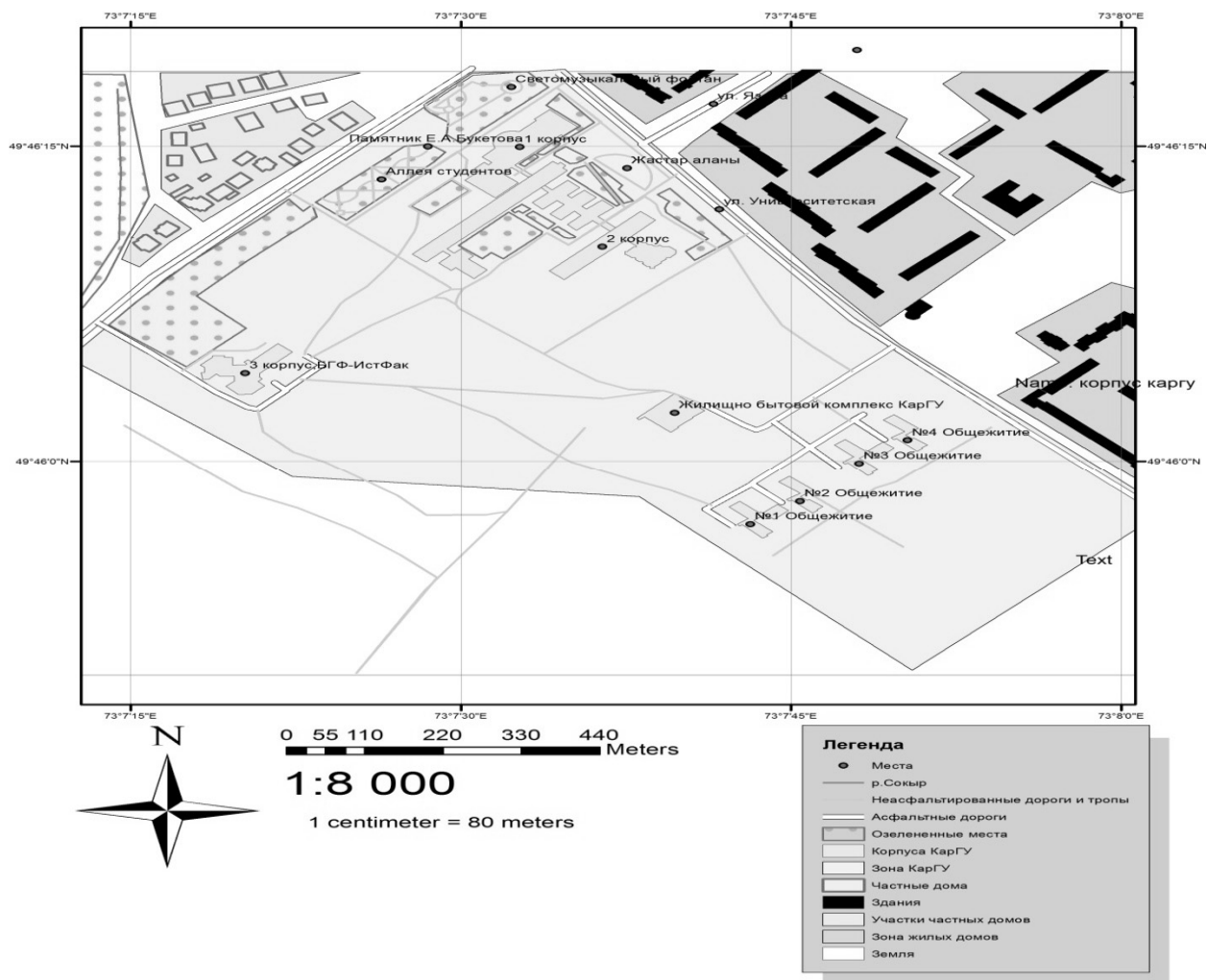
- білім: ақпараттық білім және түрлерін оны іздеу, жүйелеу, өңдеу, сақтау, ақпаратты білімге айналдыру көріністерін білу;
- білік: өзекті және қажетті ақпаратты анықтап, ақпараттық ағында бағдарлау;
- дағды: алынған білім, білігін өзінің іс-әрекет жағдайында қолдана алуы.

Жоғарыда көрсетілген ақпараттық құзыреттіліктің негізгі компоненттері мен білім, білік және дағды негізінде «География» мамандықтары студенттері бойында ақпараттық құзыреттілікті қалыптастыру географиялық ақпараттар жүйесі арқылы жүзеге асырылады. Географиялық ақпараттар жүйесінің ArcGIS өнімі арқылы электронды карталар құрастырылады.

Электронды карта құрастыру үшін «SAS planet» бағдарламасы арқылы зерттеу аймағының әуе ғарыштық түсірілімі жасалып, ArcGIS бағдарламасының ArcCatalog, ArcMap қосымшалары арқылы өңделіп құрастырылады (3, 4-сур.) [4].



3-сурет. «SAS planet» бағдарламасы көмегімен түсіріліген ҚарМУ территориясының әуе-ғарыштық түсірілімі



4-сурет. ArcGIS бағдарламасымен өңделген ҚарМУ территориясының сызба-нұсқасы

Ақпараттық құзыреттілікті қалыптастырудың нәтижесі ретінде қазіргі заман талаптарына сәйкес ақпаратты мәдениетті және құзыреттілігі қалыптасқан, алынған білімдерін іс-тәжірибеде қолдана алатын және басқа ғылымдармен байланыстыра алатын тұлға қалыптастыру шығады.

Сонымен, ақпараттық құзыреттіліктің басты мақсаты — өз мамандықтары бойынша алынған ақпаратты өңдеу, түрлендіру, өз жұмыстарында кеңінен қолдану.

Сондықтан ГАЖ-технологиясы — бүгінгі күнде оқу процесі мен ғылыми-зерттеу жұмыстарында пайдалы және кеңінен қолданылатын құралдардың бірі. ГАЖ адамдардың өмірге деген жаңа көзқарастарын қалыптастыруға және оны құраушы компоненттерін жақсы түснуге мүмкіндік береді. Маңыздысы, осы сала мамандары қоғам үшін қажетті және келешегі кең, қызықты жұмыстар атқара алады. Дамыған елдерде ГАЖ және оынмен байланысы бар технологиялар жоғары сұранысқа ие.

ГАЖ — әмбебап зерттеуші құралы, кәсіптік дағды. Кеңістіктік талдау функциялары 100-ден астам пәндерде, көптеген ғылыми бағыттар мен қолданбалы зерттеулерде қолданылады. ГАЖ ақпараттық және географиялық ой қалыптастырып және белгіленген көрсеткіштер негізінде талдап, құрастырып және оған жауап алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар ГАЖ — жүргізілген зерттеулер нәтижесін презентациялау құралы.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Заманауи білім: ғыл. мақалалар жин.: 3 б. — 3-б. — Қарағанды: ҚарМУ баспасы, 2011. — 318 б.
- 2 Каймулдинова К.Д. Географиялық ақпараттық жүйелер: негізгі терминдер мен түсініктер / К.Д. Каймулдинова, Ә.С. Бейсенова, Д.Т. Алиасқарова, А.Н. Бейкитова. — Алматы: «ИП Уатханов А.Ф.» баспасы, 2012. — 88 б.
- 3 Болонский процесс; под науч. ред. В.И. Байденко. — М.: Исслед. центр проблем качества подгот. специалистов; НКАОКО ТОО; Классика, 2010. — 536 с.
- 4 Талжанов С.А. ArcGIS 10-бағдарламасы көмегімен атмосфераның ластануын картографиялау / С.А. Талжанов, И.О. Сейткалиев // Қарағанды университетінің хабаршысы. — Биология. Медицина. География сер. — 2016. — № 2 (82). — 62–68-б.

А.И. Аманжолов, С.А. Талжанов, Ұ.А. Сүймұханов, С.М. Досмахов

### **Формирование информативной компетентности у студентов по специальности «География» при изучении предмета «Геоинформатика» через ГИС-технологии**

В статье даны основы формирования информативной компетенции у студентов. В результате учебно-методических исследований были определены способы использования информативной технологии, географических информационных систем в сфере образования и важность программ ArcGIS, SASplanet в формировании электронных карт. Обозначены основные компоненты информативной компетентности, знаний, квалификации и основы умений. Основная цель исследования — формирование творческого специалиста с устойчивой информативной культурой и компетенцией, т.е. умением использовать полученные квалификации и знания на практике, в повседневной жизни, на производстве и в решении теоретических задач. На основе анализа результатов исследований ученых показано, что через формирование квалификаций, с помощью систематического осуществления содержания образования можно воспитать конкурентоспособную, эрудированную, смелую и духовно богатую молодежь. Определено, что в системе образования информационные технологии занимают особую роль в формировании информационных компетенций у студентов. Использование информационных технологий в процессе обучения повышает интерес и активность студентов к освоению предмета, способствует улучшению качества образования и усвоению знаний. Учитель должен постоянно пополнять свои знания и всегда быть в поиске, чтобы идти в ногу со временем.

*Ключевые слова:* информационная технология, географические информационные системы, геоинформатика, компетентность, знание, умение, навык, личность, ценность, энергичный.

A.I. Amanzholov, S.A. Talzhanov, U.A. Suimukhanov, S.M. Dosmakhov

### **Informative competence formation of «Geography» students during the subject «Geoinformatics» through GIS technologies**

The article presents basics of informative competence formation through teaching subject «Geoinformatics» to Geography students. During the results of methodical research, usage area of informative technology, geographical informative system in education sphere, the importance of ArcGIS, SASplanet programmes in formation of electronic map are defined. Main components of informative competence and knowledge, basics of excellence skills are distinguished. The main objective of the research is to build up creative specialist with formed informative mentality and competence. Competence is the ability to use received knowledge and qualifications in practice, in everyday life, in industry and in solution of theoretical assignments. According to the results of scientists' research, we can educate and bring up competitive, intellectual, motivated and spiritually rich youth through qualifications forming with the help of systematic implementation of education content. In the education system information technologies play specific role in forming information competencies of students. Using of information technologies in learning process enhances interest and activeness of students to master one subject. Information technologies assist directly to the education quality and knowledge in modern world. The teacher should always seek for knowledge in order to keep up with the times.

*Keywords:* Information technology, geographic information systems, geoinformatics, competence, knowledge, skill, proficiency, personality, value, energetic.

## References

- 1 Sovremennoe znanie [Contemporary knowledge]: collection of research articles: p. 3, III. Karaganda: KarMU baspasy, 2011 [in Kazakh].
- 2 Kaymuldinova, K.D., Beysenova, A.S., Aliaskarova, D.T., & Beykitova, A.N. (2012). *Heohraficheskie informatsionnye sistemy: osnovnye terminy i poniatia [Geographical informative systems]: general terms and notions*. Almaty: «IP Uathanov A.F.» baspasy [in Kazakh].
- 3 Baydenko, B.I. (Eds.). (2010). *Bolonskii protsess [Bologna process]*. Moscow: Issledovatel'skii tsentr problem kachestva podgotovki spetsialistov; NKAOKO TOO; Klassika [in Russian].
- 4 Talzhanov, S.A., & Seikaliyev, I.O. (2016). Kartografirovaniye vozdušnoho zahriazneniia pri pomoshchi programmy ArcGIS-10 [Mapping air pollution means of the program ArcGIS-10]. *Vestnik Karahandinskoho universiteta. Seriya Biologiya. Meditsina. Geografiya — Bulletin of the Karaganda University. Biology. Medicine. Geography series.* — 2 (82), 62–68 [in Kazakh].

С.Н. Аतिकеева, М.Х. Каражанова,  
А.С. Байзакова, А.Т. Бакербекоева, А. Дартаев

*Университет «Туран-Астана», Астана, Казахстан  
(E-mail: s\_atikeeva@mail.ru)*

## **Туристский маршрут «Достопримечательности Северо-Казахстанской области»**

В статье отмечено, что наибольшее значение для развития туризма в Северо-Казахстанской области — самой маленькой по территории в Республике Казахстан — имеет автомобильный транспорт, так как он относится к основным реализующим факторам формирования территориальной рекреационной системы области. Сеть автомобильных дорог — достаточная для обеспечения потребностей региона в перевозках пассажиров. Авторами рассмотрено значение транспортных услуг в туризме на примере разработанного туристского маршрута «Достопримечательности Северо-Казахстанской области». Живописный природный ландшафт — лесные массивы, горные цепи, реликтовые сосновые боры и ботанические заказники, множество озер, известных своими лечебными грязевыми ваннами, минеральными солями и лечебными водами, — делает область особо привлекательной для туризма, отдыха, оздоровления. Дана характеристика разработанному туристскому маршруту «Достопримечательности Северо-Казахстанской области» с интересными, разносторонне-развивающими объектами естественно-природного и антропогенного происхождения, имеющими большое значение для образовательной, научно-познавательной, рекреационной и краеведческой сферы деятельности человека.

*Ключевые слова:* туристский маршрут, достопримечательности, дом-музей, внутренний туризм, турист, памятник архитектуры, рекреация, краеведение, мемориал, активный отдых.

Наибольшее значение для развития туризма в Северо-Казахстанской области имеет автомобильный транспорт, так как он относится к основным реализующим факторам формирования территориальной рекреационной системы области. Сеть автомобильных дорог — достаточная для обеспечения потребностей региона в перевозках пассажиров.

Значение транспортных услуг в туризме можно рассмотреть на примере разработанного туристского маршрута «Достопримечательности Северо-Казахстанской области».

Маршрут представляет собой автобусный рекреационно-познавательный тур, ориентированный на учащихся школ и высших учебных заведений, сочетает в себе интересные, разносторонне-развивающие объекты естественно-природного и антропогенного происхождения и имеет большое значение для образовательной, научно-познавательной, рекреационной и краеведческой сферы деятельности человека. Данный маршрут способствует развитию внутреннего туризма, с использованием услуг автомобильного транспорта. Учитывая среди посещаемых объектов наличие археологических памятников, курганов и могильников, данный тур будет иметь значение и для такой специальности, как «История».

В области разработано 36 туристских маршрутов, из них туристскими фирмами г. Петропавловска — 16 действующих туристско-экскурсионных маршрутов, с посещением памятников истории, культуры и природы региона. Характерной чертой данных проектов является тот факт, что они представлены однотипными маршрутами и пролегают в основном по территории Айыртауского района, в частности Шалкар-Имантауской зоны отдыха. Туристский маршрут «Достопримечательности Северо-Казахстанской области» разработан таким образом, что включает в себя комплекс последовательно посещаемых достопримечательностей региона, в числе которых не только акватория озер Шалкар и Имантау, но и памятники истории и культуры, уникальные природные, исторические комплексы. В течение 5-ти дней туристы могут сочетать активный отдых на природе с научно-познавательной деятельностью.

Данный маршрут осуществляется на автобусе вместимостью 30–40 посадочных мест и подразумевает предварительную подготовку со стороны туристов. Во-первых, проведение тура осуществляется следующими лицами: водитель соответствующей категории, медицинский работник, руководи-



тели группы. Во-вторых, группа должна заранее подготовить необходимые походные принадлежности (палатки, спальные мешки, мази от комаров и т.д.) и запастись продуктами питания. Что касается продуктов питания, то существуют определенные требования: с одной стороны, это восстановление расходуемой энергии туриста, с другой — небольшая масса, компактность и сохранность, несложность и быстрота приготовления блюд из них (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

**Рекомендуемый суточный набор продуктов питания на одного туриста**

Наименование продукта	Масса продукта, грамм
Хлеб (черный, белый)	300–400
Сухари (галеты, хрустящие хлебцы)	180–200
Крупы (манная, «геркулес», гречка, рис, пшено, горох) и макаронные изделия (вермишель, лапша, рожки)	100–150
Суповые концентраты, сухие овощи	40–50
Мясо консервированное (тушеное, жареное, паштеты)	80–100
Колбасные изделия	30–50
Масло сливочное (или топленое)	40–50
Молоко (сухое, сгущенное)	30–50
Сыр	20–30
Сахар, леденцы	100–120
Чай, какао, кисель, компот	20–30
Соль, специи	10–15

Общая масса этих продуктов (с учетом упаковки) 1,0–1,3 кг. Но даже для несложных походов необходимо взять продуктов на 1 день больше расчетного (так называемый неприкосновенный запас).

Стоимость тура составляет 10000 тенге (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

**Расчет стоимости тура «Достопримечательности Северо-Казахстанской области»**

Наименование услуги	Общая стоимость услуги, тг.	Метод расчета
Аренда автобуса	148 500	1 км = 150 тг.
Расход топлива	26 433	297 л x 89 тг.
Оплата персоналу	37 500	3 чел. x 2500 тг/сутки
Продукты питания	70 200	468 тг/чел. в сутки x 30
Итого	282 633	

Общая протяженность маршрута составляет 990 км, а по продолжительности — пять дней, временной график которого представлен следующим образом: каждое утро осуществляется подъем в 8.00 часов утра. Выделяется час времени на завтрак и сборы. Затем группа туристов усаживается в автобус и отправляется в 9.00 к следующему контрольному пункту. Маршрут пролегает по территории лесостепной и степной зон Северо-Казахстанской области (рис.).

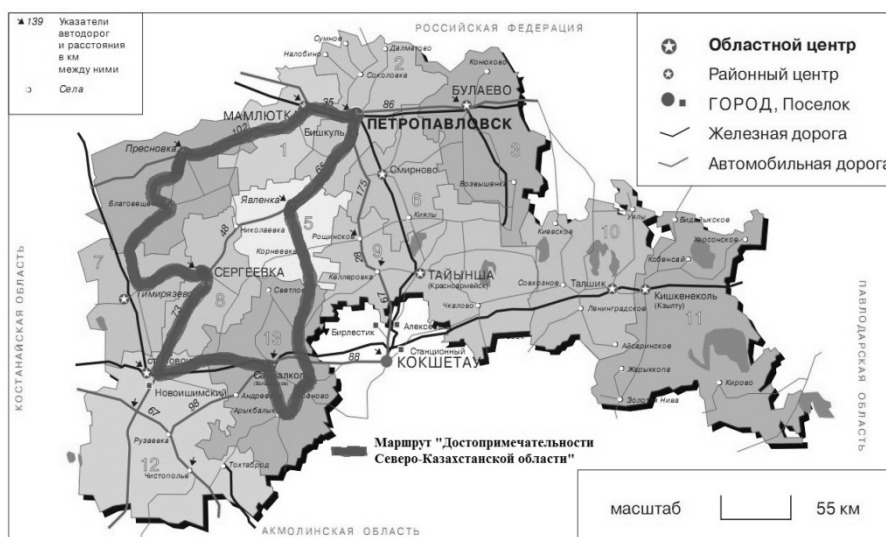


Рисунок. Маршрут «Достопримечательности Северо-Казхстанской области»

В первый день туристская группа во главе с руководителем похода на автобусе начинает свой пятидневный тур, отправной точкой которого является г. Петропавловск. Продвигаясь на юго-запад по равнинной местности лесостепной зоны, удастся рассмотреть, что большая часть территории распаханна, а на черноземах произрастают ковыль, типчак, полынь, осока, камыш, имеются осиново-березовые леса. На водоемах можно увидеть уток, лебедей, гусей, цапель, серых журавлей. Здесь также встречаются совы, филины, куропатка белая и серая, тетерев, перепел, певчие птицы. Среди животных, населяющих лесостепную часть района, следует отметить таких, как: лисица, корсак, волк, заяц-беляк, заяц-русак, лось, косуля, суслик, хомяк; а из птиц: грачи, сороки, вороны, дятлы, коршун и другие представители орнитофауны [1].

По пути следования туристский автобус проезжает через райцентр Мамлютского района — г. Мамлютка — и меняет свой курс на юго-запад, в сторону Жамбылского района. В 12.30 группа прибывает в с. Пресновка, где совершает остановку на обед. Пообедав и отдохнув около часа, группа отправляется на экскурсию в дом-музей им. И.П. Шухова около 13.30.

*Дом-музей И.П.Шухова.* Экспозиция литературно-мемориального дома-музея рассказывает о жизни и творчестве видного писателя Ивана Петровича Шухова. Он известен не только на просторах нашей республики, но и за ее пределами, куда шагнули его замечательные книги: романы «Горькая линия» и «Ненависть», повести «Колокол», «Трава в чистом поле», «Отмерцавшие марева», составившие автобиографический цикл «Пресновские страницы», удостоенный Государственной премии Казахской ССР имени Абая.

Литературно-мемориальный музей расположен на родине писателя — в с. Пресновка Жамбылского района. Музей основан по решению Совета Министров КазССР от 21 декабря 1981 г. Открытие музея было приурочено к 80-летию юбилею писателя. Оно состоялось 6 августа 1986 г.

Музей представляет собой одноэтажное деревянное строение с мансардой, построенное в 1942 г. как жилой дом писателя, являющийся памятником архитектуры областного значения. Стены дома сложены из сосновых бревен, установленных на кирпичном фундаменте. Общая площадь составляет 105 м<sup>2</sup>. Прямоугольный в плане дом имеет 5 комнат, веранду, мансарду, прихожую и небольшую кухню. В доме два входа: парадный и хозяйственный. Прилегающая территория с усадьбой сада (3978 м<sup>2</sup>) огорожена с трех сторон деревянной штакетной изгородью со столбиками ручной кладки, в которой установлены въездные ворота и три входные калитки.

На территории данной усадьбы находится деревянное здание, обложенное силикатным кирпичом на бетонном фундаменте, где располагаются фондохранилище, выставочный зал, комната научных сотрудников и кабинет директора. В полном объеме музей располагает площадью 250 м<sup>2</sup>, из них в самом музее 33 м<sup>2</sup> заняты под экспозицию, мемориальная часть составляет 60 м<sup>2</sup>.

Дом-музей И.П.Шухова состоит из двух разделов: мемориального и литературного. В мемориальном находится кабинет писателя, где сохранились подлинные вещи: чернильный прибор, печатная машинка, наручные часы, настольная лампа, книги из библиотеки Ивана Петровича. В кабинете так-

же расположена принадлежавшая ранее семье Шуховых мебель: кресло, диван, письменный стол, стул. В этой маленькой комнате все говорит о царившей в ней творческой обстановке. В гостиной писатель проводил свободное время в кругу семьи.

Экспозиционно-выставочный раздел включает в себя темы: «Детские и юношеские годы писателя», «Шухов в годы учебы в Петропавловском педагогическом техникуме», «Омский рабфак». Помещенные здесь материалы рассказывают о близких, родных для Ивана Петровича людях, о тех, к кому больше всех был привязан писатель.

Следующие темы экспозиции — романы «Горькая линия» и «Ненависть»; романы «Родина» и «Действующая армия»; творчество И.Шухова в годы Великой Отечественной войны. Здесь же представлены переводы произведений И.Шухова на языки народов Советского Союза, иностранные языки.

Содержательную информацию дает раздел, экспонаты которого рассказывают о боевых подвигах земляков.

«Целина»; «Шухов в Америке и Югославии»; «Шухов – редактор «Простора»; «Шухов — писатель-интернационалист»; «Фотодокументы об увековечении имени писателя» — таковы темы еще одного раздела.

Дом-музей И.П.Шухова для молодого поколения является символом родного дома, символом Родины [2].

Ознакомившись с творчеством великого писателя и общественного деятеля, группа в 14.30 продолжает свою экскурсию, направляясь в с. Сабит, чтобы посетить дом писателя и нашего земляка — дом С. Муканова, куда прибывает около 15.30.

*Дом С.Муканова.* Памятник расположен в ауле Сабит и был проревизирован разведочным отрядом Северо-Казахстанской археологической экспедиции в 2004 г.

Деревянный дом бывшего сельского купца в селе Благовещенка был куплен С. Мукановым и перевезен в аул Сабит в 1958 г. В 1959 г. сборка дома была произведена самим Сабитом Мукановым и его двоюродным братом Шакеном Мустафиным.

Памятник представляет собой бревенчатое здание, местами с глиняной обмазкой швов. Имеет в плане форму прямоугольника (12,3 x 8,35 м), с высотой внутренних помещений 2,24 м. Общая высота дома 6,4 м, фундамент бетонный, ленточный. В планировочном решении состоит из следующих помещений: прихожая (3,55x3,9 м), гостиная (3,58x6,6 м), спальня (3,64x8,3 м), спальня (3,59x3,7 м). Главный вход ориентирован на северо-восток. Кровля четырехскатная, из кровельного железа, уложенного на деревянную обрешетку. Перегородки бревенчатые, оштукатуренные, полы деревянные. Отопительные печи кирпичные, одна из них круглая (голландская), с металлическим покрытием. Вблизи дома несколько деревьев, имеются загон и старые надворные постройки.

В 1990 г. в доме открыт мемориальный музей писателя. Экспозиции музея отображают основные вехи жизни самого писателя, а также быт казахского народа. В двух комнатах размещены личные вещи писателя, рукописи и книги. В фондах хранятся уникальные документы, касающиеся литературной деятельности С. Муканова [3].

Материалы хранятся в фондах Северо-Казахстанского областного музея и в архиве Северо-Казахстанского областного акимата.

Завершающим звеном в цепи посещаемых музеев становится музей Г. Мусрепова в с. Жанажол, где группа туристов проводит свое время с 17.20 до 18.00 часов вечера.

*Дом-музей Г.Мусрепова.* Музей располагается в с. Жанажол Жамбылского района, в 60 км. от с. Благовещенка и с. Пресновка, в 200 км. от г.Петропавловска. До ближайшей железнодорожной станции Баумана 27 км. Открыт музей в августе 1992 г. в честь 90-летия со дня рождения писателя. Общая площадь составляет 230 м<sup>2</sup>, в том числе экспозиционная 108 м<sup>2</sup> (2 зала), остальная площадь — гостиное отделение (2 спальни на 6 коек, столовая, кухня, хозяйственная комната). Здание сооружено из силикатного кирпича. Его строительство осуществляло Благовещенское ПМК-76.

В литературном отделе музея собраны полностью произведения писателя на русском и казахском языках, фотографии (в юношеские годы и годы творческой работы), письма писателю от С. Муканова, Е. Букетова в подлинниках, а также последнее завещание писателя к будущему, продиктованное на казахском языке (копия). Здесь же представлены фотографии всех родственников писателя.

Имеется возможность пополнения музея экспонатами из Костанайского историко-краеведческого музея, где в 70-е годы брат писателя Т.М. Махмутов, журналист, работал директором. Часть материалов о детских и юношеских годах писателя можно найти в музее. Следует отметить, что в музее Г.Мусрепова собраны данные об организации колхоза в ауле Жанажол [4].

Путешествуя по различным населенным пунктам Жамбылского района, расположенного в типичной котловино-холмистой гривной равнине Ишим-Тобольского междуречья Западно-Сибирской низменности, каждому члену группы предоставляется возможность рассмотреть пестроту почвенного покрова: как на гривах развиваются суглинистые маломощные черноземы, на равнинах черноземы среднемощные и лугово-черноземные, а в межгривных и озерных котловинных понижениях сформированы солонцовые почвы. Растительный покров предстает перед нами следующими видами: ковыль красноватый, типчак, полынь шелковистая, пырей ползучий, шалфей «костер безостый» и другие травы. Есть множество лекарственных и медоносных растений. Известно, что три вида растительности — адонис весенний, астрагал сладколистный и кувшинка чисто-белая — занесены в Красную книгу Казахстана. Основу древесной растительности составляют береза, осина, тополь, а в ленточных борах — остаточные сосняки. Имеет место и кустарниковая растительность — ива, вишня, шиповник и боярышник.

Во время экскурсии можно встретить и некоторых представителей животного мира. В лесах и степях района обитают 25 видов млекопитающих: лось, косуля, лисица, корсак, заяц-беляк, сурок, барсук, ондатра, енотовидная собака. На озерах и болотах можно «познакомиться» с представителями 49 видов птиц, в числе которых гусь серый, белолобый гусь, утки речные, нырковые, гагары, цапли серая и белая, выпь, а также куропатки белая и серая, перепел.

На территории Жамбылского района расположен реликтовый Жанажолский бор, куда и прибывает экскурсионный автобус с группой вечером, около 18.20.

*Жанажолский бор.* Памятник природы республиканского значения. Расположен на территории Жамбылского лесхоза. Его площадь составляет 9 га. Реликтовый сосновый бор в подзоне колючей лесостепи на выходах песчано-алевритовых отложений континентального олигоцена Есиль-Тобылского междуречья. Доминирует сосна обыкновенная, средний возраст которой 110 лет, с амплитудой в верхнем ярусе от 90 до 150 лет. Средняя высота деревьев — около 20 м, средний диаметр — около 30 см. Почвенный покров — серые лесные почвы облегченного механического состава — сплошь покрыт слабо разложившейся хвоей. Единично встречаются дерновинные злаки. Под более сомкнутым древостоем произрастают: олений мох, папоротник-орляк, купена лекарственная, грушанка круглолистная, кошачья лапка двудомная, брусника. В бор проникли мелколиственные виды — береза и осина. Жанажолский бор находится в нетипичной для него физико-географической зоне поэтому нуждается в особо бережном отношении. Благоприятным фактором служит удаленность от крупных населенных пунктов. Является составной частью Жанажолской охраняемой природной территории [5].

Здесь группа устраивается на ночлег, устанавливает палатки, занимается разведением костра и приготовлением пищи.

На второй день экскурсионный автобус вместе с группой выезжает из Жанажолского бора и движется в юго-восточном направлении — на Сергеевское водохранилище. По пути следования группа совершает запланированную остановку около Мемориала Кожабергенов Жырау.

*Мемориал Кожабергенов Жырау.* Сооружен летом 2001 г. на династийном кладбище Толыбая сыншы, недалеко от с. Благовещенка Жамбылского района. Мавзолей построен согласно современному архитектурному стилю, из красного кирпича. При его открытии был дан поминальный обед. В мероприятиях участвовали потомки Кожабергенов Жырау и многочисленные представители общности района, области и республики.

Попав на территорию района Шал акына вблизи г. Сергеевки, каждый может увидеть, как с северо-востока на юго-запад его пересекает река Ишим с притоками Иманбурлук, Баганаты, Шудасай. В дальнейшем при продвижении, основываясь на собственных наблюдениях, можно заметить, что почвы района в основном представлены черноземами, на которых сформирована древесная растительность с преобладанием березы (79 %) и осины (12 %) [6].

В районе имеется около 1000 озер, наиболее крупные из которых Тарангул и Жалтыр.

Район Шал акына богат также памятниками археологии, которых на 2006 г. насчитывалось 88. На территории района имеются такие археологические памятники эпохи бронзы, как: курганы Караоба (с. Берлик), Обалы (с. Ступинка), Байкара (г. Сергеевка). Исследования проводятся совместно археологической экспедицией ученых CRUE и Евроазиатского отдела Германского археологического института (Берлин). В результате таких исследований была получена ценная научная информация о народах древности, миграциях, цивилизациях эпохи бронзы и раннего средневековья.

В обед, приблизительно в 13.30, группа прибывает на Сергеевское водохранилище.

*Сергеевское водохранилище.* Было введено в эксплуатацию в 1968 г. Протяженность его 100 км от г. Сергеевки до с. Куприяновка, ширина от 4 до 8 км, максимальная глубина 20 м, площадь водной поверхности при НПУ составляет 117 кв. км, объем 693 млн м куб. Конструкция плотины предусматрива-

ет возможность пропуска паводковых вод транзитом через ее гребень. По характеру использования речного стока водохранилище имеет однолетнее регулирование уровня. Во время паводка наблюдается резкий подъем, причем в отдельные годы слой воды над гребнем плотины достигает 2–2,5 м [7].

Недалеко от берега туристская группа разбивает лагерь, устанавливает палатки, готовит пищу. Пообедав и отдохнув в течение двух часов, все отправляются на ознакомительную экскурсию к кургану Байкара, расположенному неподалеку от их лагеря.

*Курган Байкара.* Представляет собой могильник эпохи бронзы, раннего железного века, раннего и позднего средневековья. Находится в 3,5 км севернее города Сергеевка. Расположен на левом коренном берегу р. Ишим. Количество внешних объектов могильника — курганов — составляет 13, которые в целом имеют общие черты. В первую очередь каждый курган представляет собой земляную насыпь. Высота этих насыпей составляет 0,3–1 м, а диаметр колеблется в среднем от 8 до 16 м. Каждый курган имеет одно и более погребений, в которых исследователями были обнаружены останки людей, преимущественно детей и мужчин, а вместе с тем захоронения домашней утвари: сосуды, на некоторых из них был изображен орнамент, кувшины, фрагменты керамики эпохи бронзы, бронзовые бусины, бронзовые пластинки, сильно корродированные железные изделия (вероятно, фрагменты оружия), костяные предметы (костяные наконечники стрел, костяная застежка), железные ножи, железные удила [8].

Таким образом, учитывая все изложенные выше характеристики посещаемых объектов, можно сказать, что маршрут «Достопримечательности Северо-Казахстанской области» действительно сочетает в себе интересные, разносторонне-развивающие объекты естественно-природного и антропогенного происхождения и имеет большое значение для образовательной, научно-познавательной, рекреационной и краеведческой сферы деятельности человека.

#### Список литературы

- 1 Белецкая Н.П. География Северо-Казахстанской области: учеб. пос. / Н.П. Белецкая, Н.С. Бодуновская, А.С. Булатова и др. — Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2009. — 125 с.
- 2 Дом-музей И.П. Шухова. — Петропавловск: ТОО «Масс-Медиа», 2006. — 10 с.
- 3 Дробовцев В.И. Рекреационные объекты Северо-Казахстанской области / В.И. Дробовцев, А.А. Альжанова, А.В. Герасимов. — Петропавловск: СКГУ им. М.Козыбаева, 2006. — 70 с.
- 4 Северо-Казахстанская область: энциклопедия. — Алматы: Арыс, 2004. — 672 с.
- 5 Дисембаев Р. Комплексный заказник-заповедник: Жанажолская ООПТ / Р. Дисембаев // Северный Казахстан: СКГУ им. М.Козыбаева, 1997. — № 63. — С. 2–4.
- 6 Грибский А.А. Почвы и земельные ресурсы Северо-Казахстанской области: учеб.-метод. пос. / А.А. Грибский. — Петропавловск: СКГУ им. М.Козыбаева, 2004. — 34 с.
- 7 Сергеевское водохранилище // География исследования в пед. вузах Казахстана. — Алма-Ата: Арыс, 1988. — С. 24–29.
- 8 Зайберт В.Ф. Могильник Байкара / В.Ф. Зайберт, Г. Парцингер, А. Плешаков, А. Наглер. // Вестн. СКУ. — С. 18–27.

### С.Н. Атикеева, М.Х. Каражанова, А.С. Байзакова, А.Т. Бакербекова, А. Дартаев «Солтүстік Қазақстан облысының көрікті жерлері» туристік маршруты

Мақалада Солтүстік Қазақстан облысы — Қазақстан Республикасындағы ауданы бойынша ең кіші облыс екіндігі аталды. Облыстың әкімшілік орталығы — Петропавл қаласы. Қала Ертіс өзенінің сол жақ саласы, Есіл өзенінің сол жағалауында орналасқан, елдің ең көркем қалаларының бірі. Облыс аумағы көркем ландшафтымен ерекшеленеді. Мұнда орман массивтері, тау сілемдері, қарағай ормандары мен ботаникалық қорықшалар бар. Өзінің сұлулығы мен денсаулығына үлкен көңіл бөлетіндер үшін қолайлы демалыс жері болып табылады. Себебі аймақта көлдер, емдік қасиеті бар минералды тұздар, ванналар және емдік сулар көптеп кездеседі. Солтүстік Қазақстан құрлықтың ең тереңінде орналасқандықтан, климаты шұғыл континенталды, сондықтан қысы суық, боранды және желді, ал жазы қысқа әрі ыстық. Авторлар Солтүстік Қазақстан облысында автомобиль көлік туризмі дамуының мәнін қарастырды. «Солтүстік Қазақстан облысының көрікті жерлері» туристік маршруты қызықты болып табылатын объектілерге, антропогендік және жаратылысты-табиғи жан-жақты дамушы объектілерге сипаттама беріліп, адам іс-әрекетінің оқу, ғылыми-танымдық, рекреациялық және өлкетану салаларында үлкен мәні бар.

*Кілт сөздер:* туристік маршрут, көрікті жерлер, үй-мұражай, ішкі туризм, турист, сәулет ескерткіші, демалу, өлкетану, кесене, белсенді демалыс.

S.N. Atikeeva, M.H. Karazhanova, A.S. Baizakova, A.T. Bakerbekova, A. Dartayev

**Tourist route «Landmarks of North-Kazakhstan region»**

The article notes that the greatest importance for the development of tourism in the North-Kazakhstan region — The smallest in the territory of the Republic of Kazakhstan — has road transport, as it relates to the main realizing factors of the formation of the territorial recreational system of the region. Seven highways — sufficient to meet the needs of the region in the transport of passengers. The authors consider the importance of transport services in tourism on the example of the developed tourist marshrut «Sights of the North-Kazakhstan region». Administrative center is Petropavlovsk city. The city is one of the most attractive places in the country, because it is located in one of the most picturesque places in the country — on the right bank of the left tributary of the Irtysh — Yesil River. The territory is characterized by picturesque landscapes. Forests, mountain ranges, relict pine forests and botanical reserves are settled there. For those who pays great attention to their health and beauty, the area is a real treasure. After all, there are many lakes, famous for its therapeutic mud baths, mineral salts and medicinal waters in the region. The article discusses the importance of road transport for the development of tourism in the North-Kazakhstan region. The characteristics of developed tourist route «Landmarks of North-Kazakhstan region», visited the objects that are interesting, diversified, developing natural objects of natural and anthropogenic origin and it has great importance for the educational, scientific, educational, recreational, and local lore sphere of human activity.

*Keywords:* tourist route, sights, museum-house, domestic tourism, tourist, cultural and historical monument, recreation, regional studies, memorial, leisure.

## References

- 1 Beletskaya, N.P., Bodunovskaya, N.S., & Bulatova, A.S. et al. (2009). *Geografiya Severo-Kazhastanskoi oblasti [Geography of the North-Kazakhstan region]*, Petropavlovsk: SKGU imeni M. Kozybaeva [in Russian].
- 2 *Dom-muzej I.P. Shukhova [House-Museum of I.P. Shukhova]*. (2006). Petropavlovsk: TOO «Mass-Medii» [in Russian].
- 3 Drobovcev, V.I., Alzhanova, A.A., & Gerasimov, A.V. (2006). *Rekreacionnye obekty Severo-Kazhastanskoi oblasti [Recreational objects of North-Kazakhstan region]*. Petropavlovsk [in Russian].
- 4 *Severo-Kazhastanskaja oblast' [North-Kazakhstan region]*. Almaty: Arys, 2004 [in Russian].
- 5 Disembaev, R. (1997). Kompleksnyj zakaznik-zapovednik: Zhanazholskaja OOPT [Complex zakaznik-reserve: Zhanazhol OOPT]. *Severnyj Kazahstan — Northern Kazakhstan*, SKGU imeni M. Kozybaeva, 63, 2–4 [in Russian].
- 6 Gribskij, A.A. (2004). *Pochvy i zemel'nye resursy Severo-Kazhastanskoi oblasti [Soils and land resources of the North-Kazakhstan region]*. Petropavlovsk: SKGU imeni M. Kozybaeva [in Russian].
- 7 *Serheevskoe vodohranilishhe [Sergeev's reservoir]*. Geography of research in ped. Universities of Kazahstana. Alma-Ata: Arys, 1988 [in Russian].
- 8 Zaibert, V.F., Partsinger, G., Pleshakov, A., & Nagler, A. Mogilnik Baykara [Burial ground of Baikar]. *Vestnik SKU — Bulletin of the SSI*, 18–27 [in Russian].

---

## АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ INFORMATION ABOUT AUTHORS

- Abdikadirova, H.R.** — Candidate of medical sciences, Senior lecturer, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Abdrakhmanov, O.K.** — Doctor of biological sciences, al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
- Abukenova, V.S.** — Candidate of biological sciences, Docent, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Aidarkhanova, G.S.** — Doctor of biological sciences, Assistant professor, L.N. Gumilyev Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.
- Akhmetalimova, A.M.** — Post-graduate student, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Akhmetova, M.Zh.** — Master of Science, Lecturer, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Akhtaeva, N.Z.** — Candidate of biological sciences, Senior lecturer, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
- Alina, A.R.** — Candidate of medical sciences, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Amanzholov, A.I.** — Senior teacher, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Arymbekova, A.K.** — Engineer, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Atikeeva, S.N.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, University «Turan-Astana», Astana, Kazakhstan.
- Baizakova, A.S.** — Master of Tourism, Teacher, University «Turan-Astana» Tourism Master, Astana, Kazakhstan.
- Bakerbekova, A.T.** — Master of Tourism, Teacher, University «Turan-Astana» Tourism Master, Astana, Kazakhstan.
- Blyalova, Zh.Zh.** — Graduate student, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Bodeeva, R.T.** — Candidate of biological sciences, Assistant professor, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Danilenko, M.** — PhD, Professor of the Ben-Gurion University of the Negev, Israel.
- Dartaev, A.** — Graduate student, University «Turan-Astana», Astana, Kazakhstan.
- Dodonova, A.Sh.** — Candidate of biological sciences, Docent. Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Dosmakhov, S.M.** — Senior teacher, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Dupont, O.-N.** — Scientist, Bloomington, IN, USA.
- Eleupaeva, Sh.K.** — Master of biological sciences, Senior lecturer, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Eliby, S.** — PhD, Australian centre for plant functional genomics, Sydney, Australia.
- Gavrilkova, E.A.** — Magister of biological sciences, Senior lecturer, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.

- Gemedzhieva, N.G.** — Doctor of biological sciences, Head of Laboratory. Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan.
- Glowniak, K.** — Doctor of pharmaceutical sciences, Professor, Department of pharmacognosy of Lublin Medical University, Poland.
- Grigoryeva, I.V.** — Graduate student, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Ibragimova, L.N.** — Candidate of Pharmaceutical sciences, Associate professor, Head of the course of Engineering Disciplines, Department of Technology of Medicines, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan.
- Ishmuratova, M.Yu.** — Candidate of biological sciences, Associate professor. Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Ivasenko, S.A.** — Doctor of pharmaceutical sciences, Professor, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Karazhanova, M.H.** — Master of science, Teacher, University «Turan-Astana», Astana, Kazakhstan.
- Kartbayeva, G.T.** — Candidate of biological sciences, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Khusainov, M.B.** — Candidate of agricultural sciences, Assistant professor. L.N. Gumilyev Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.
- Kiekbayeva, L.** — Master of biotechnology, PhD, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
- Koblanova, A.S.** — Candidate of biological sciences, Assistant professor, S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University, Astana, Kazakhstan.
- Konkabayeva, A.Ye.** — Doctor of biological sciences, Professor, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Korchin, V.I.** — Doctor of medical sciences, Professor, Hanty-Mansyisk State Medical University, Russia.
- Korulkin, D.Yu.** — Doctor of chemical sciences, Full professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
- Kovalenko, O.L.** — Candidate of biological sciences, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Kozhina, Zh.M.** — Candidate of chemical sciences, Assistant professor, L.N. Gumilyev Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.
- Kurbatova, N.V.** — PhD, Senior Researcher, Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan.
- Kystaubaeva, Z.T.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, «Turan-Astana» University, Astana, Kazakhstan.
- Laryushina, E.M.** — Candidate of medical sciences, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Litvinenko, Yu.A.** — Candidate of chemical sciences, Assistant professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
- Meyramov, G.G.** — Doctor of medical sciences, Professor, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Mukasheva, G.Zh.** — Candidate of biological sciences, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Mukasheva, M.A.** — Doctor of biological sciences, Professor, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Mukushev, M.R.** — Lecturer, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Musrat, A.** — Graduate student, MES RK RSE Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan.



- Muzychkina, R.A.** — Doctor of chemical sciences, Full professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
- Nurlybaeva, K.A.** — Master of biological sciences, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Oleksyuk, Z.Ya.** — Doctoral student, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Omarkhan, A.B.** — Graduate student, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
- Orazbaeva, P.Z.** — Post-graduate student, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.
- Sakipova, Z.B.** — Doctor of pharmaceutical sciences, Associate professor, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan.
- Saparbaeva, N.A.** — Candidate of biological sciences, Senior researcher, MES RK RSE Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan.
- Sermukhamedova, O.V.** — PhD doctoral student, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan.
- Shaybek, A.Zh.** — Master's degree of biology, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Sirman, D.Y.** — Researcher, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Starikova, A.E.** — PhD, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Suimukhanov, U.A.** — Senior teacher, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Suleimenova, B.M.** — Lecturer, Karagandy State Medical University, Kazakhstan.
- Surzhikov, D.V.** — PhD, Professor of the State Organization «Scientific Research Institute of Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases», Russia.
- Talzhanov, S.A.** — Candidate of geographical sciences, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Terninko, I.I.** — Doctor of pharmaceutical sciences, Associate professor, State-owned budgetary educational institution of higher professional education «St. Petersburg Chemical-Pharmaceutical Academy», Russia.
- Tleukenova, S.U.** — Candidate of biological sciences, Docent, Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan.
- Verzhuk, V.G.** — Candidate of biological sciences, Science senior researcher of N.I. Vavilov All-Russian Institute of genetic plant resources, Saint-Petersburg, Russia.
- Zhautikova, S.B.** — Doctor of medical sciences, Professor, Karaganda State Medical University, Kazakhstan.

---

В Вестнике № 1 (85) 2017 на стр. 67, в строке 17 автором допущена опечатка.

Напечатано Molecule of reduced form of Gluthatione ...	Следует читать Molecule of oxydised form of Gluthatione ...
---	--