

ҚАРАҒАНДЫ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ
ВЕСТНИК
КАРАГАНДИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

ISSN 0142-0843

**БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА.
ГЕОГРАФИЯ** сериясы

№ 3(75)/2014

**Серия БИОЛОГИЯ.
МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ**

Шілде–тамыз–қыркүйек
30 қыркүйек 2014 ж.

1996 жылдан бастап шығады
Жылына 4 рет шығады

Июль–август–сентябрь
30 сентября 2014 г.

Издается с 1996 года
Выходит 4 раза в год

Собственник РГП

**Қарагандинский государственный университет
имени академика Е.А.Букетова**

Бас редакторы — Главный редактор

Е.К.КУБЕЕВ,
академик МАН ВШ, д-р юрид. наук, профессор

Зам. главного редактора

Х.Б.Омаров, д-р техн. наук

Ответственный секретарь

Г.Ю.Аманбаева, д-р филол. наук

Серияның редакция алқасы — Редакционная коллегия серии

М.А.Мукашева,
Р.Г.Оганесян,
Д.В.Суржиков,
Н.Т.Ержанов,
М.Р.Хантурин,
М.С.Панин,
Ш.М.Надиров,
И.А.Аманжол,
А.Е.Конкабаева,
Г.О.Жузбаева,

редактор д-р биол. наук;
д-р PhD по биотехнол. (США);
д-р биол. наук (Россия);
д-р биол. наук;
д-р мед. наук;
д-р биол. наук;
д-р геогр. наук;
д-р мед. наук;
д-р мед. наук;
ответственный секретарь
канд. биол. наук

Редактор *И.Д.Рожнова*

Редакторы *Ж.Т.Нұрмұханова*

Техн. редактор *В.В.Бутяйкин*

Издательство Карагандинского
государственного университета
им. Е.А.Букетова

100012, г. Караганда,

ул. Гоголя, 38,

тел.: (7212) 51-38-20

e-mail: izd_kargu@mail.ru

Басуға 29.09.2014 ж. қол қойылды.

Пішімі 60×84 1/8.

Офсеттік қағазы.

Көлемі 16,0 б.т.

Таралымы 300 дана.

Бағасы келісім бойынша.

Тапсырыс № 115.

Подписано в печать 29.09.2014 г.

Формат 60×84 1/8.

Бумага офсетная.

Объем 16,0 п.л. Тираж 300 экз.

Цена договорная. Заказ № 115.

Отпечатано в типографии
издательства КарГУ
им. Е.А.Букетова

Адрес редакции: 100028, г. Караганда, ул. Университетская, 28

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

E-mail: vestnick_kargu@ksu.kz. Сайт: vestnik.ksu.kz

© Карагандинский государственный университет, 2014

Зарегистрирован Министерством культуры и информации Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство № 13106–Ж от 23.10.2012 г.

МАЗМҰНЫ

ТІРШІЛІКТАНУ

<i>Боксалл А., Әубәкірова Б.Н., Хантурин М.Р., Бейсенова Р.Р.</i> Жауын құрттарына дәрілік заттардың улылығы	4
<i>Иванцив Ю.</i> Ян III Собеский Сарай-мұражайда экологиялық ағарту білім түрі экскурсиясындағы әдіснамалық қырлары (Варшава, Польша)	11
<i>Бейсенова Р.Р., Жазнаева Ж.К., Григорьев А.И.</i> Гидразиндердің биологиялық объектілерге әсері	16
<i>Қыстаубаева З.Т., Әмірханова Ж.Т., Ахметова С.Б., Елубаев С.</i> Дәстүрлі сүт қышқыл өнімнің ұйытқысынан бөлініп алынған лактобактериялар штаммы негізіндегі консорциумының биологиялық белсенділігі	23
<i>Қыздарова Д.К., Ахметжанова А.И.</i> Қарағанды жағдайында өсірілген қарақаттың кейбір түрлерінің өсіп дамуының биоморфологиялық ерекшеліктері	27
<i>Булатова К.М., Масоничич-Шотунова Р.С., Мейірман Г.Т., Мазкират Ш., Сапарбаев Р.Ж.</i> Қор ақуызының спектрі бойынша сиыр жоңышқасының жинақ үлгілері мен сұрыптарының алуантүрлілігі	34
<i>Қойгелдинова Ш.С., Жүзбаева Г.Ө.</i> Эксперимент барысында полиметалл шаң және дірілдің бірігіп әсер етуінен липидтердің тотығуының жағдайы	41
<i>Ахметжанова Ұ.А.</i> Дене жүктемесі кезіндегі микроэлементтердің алмасуы және оның алиментарлық түзетілуі	47
<i>Бекішев Қ.Б., Әуелбекова А.К., Бөдеева Р.Т.</i> Атмосфераның жағдайына Балқаш қаласының өнеркәсіптік өндірісінің ластаушы заттарының әсерін бағалау	53
<i>Туганбеков А.Б., Бекішев Қ.Б., Айтқұлов А.М., Жұмашева К.А.</i> Қара қандағаштың өсу және оны сақтау бойынша іс-шараларды жүргізу орны ретіндегі «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи саябағының таулы-орманды биоценоздары	61
<i>Қартбаева Г.Т.</i> Федоров және Самарканд су қоймаларының және олардың гидробионттарының салыстырмалы сипаты	71
<i>Шайбек А.Ж., Нұркенова А.Т., Елишина К.</i> Бақты өңірінің кейбір саңырауқұлақ түрлеріне талдау	79

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЯ

<i>Boxall A., Aubakirova B.N., Khanturin M.R., Beisenova R.R.</i> Toxicity of pharmaceuticals to earthworms	4
<i>Ivantsiv Yu.</i> Methodological aspects of environmental education in educational excursion at the Museum of the Palace of the type of John III Sobieski (Warsaw, Poland)	11
<i>Бейсенова Р.Р., Жазнаева Ж.К., Григорьев А.И.</i> Влияние гидразинов на биологические объекты	16
<i>Kystaubayeva Z.T., Amirkhanova Zh.T., Akhmetova S.B., Eliby S.</i> Biological activity of consortia based on lactobacillus strains extracted from traditional lactic acid starter cultures	23
<i>Қыздарова Д.К., Ахметжанова А.И.</i> Биоморфологические особенности роста и развития некоторых видов смородины в условиях Караганды	27
<i>Булатова К.М., Масоничич-Шотунова Р.С., Мейірман Г.Т., Мазкират Ш., Сапарбаев Р.Ж.</i> Разнообразие сортов и коллекционных образцов эспарцета по спектрам белков....	34
<i>Қойгелдинова Ш.С., Жүзбаева Г.Ө.</i> Состояние перекисного окисления липидов при сочетании воздействия полиметаллической пыли и вибрации в эксперименте	41
<i>Ахметжанова У.А.</i> Обмен микроэлементов при физической нагрузке и его алиментарная коррекция	47
<i>Бекішев К.Б., Ауельбекова А.К., Бөдеева Р.Т.</i> Оценка воздействия загрязняющих веществ промышленных предприятий города Балхаша на состояние атмосферы	53
<i>Туганбеков А.Б., Бекішев Қ.Б., Айтқұлов А.М., Жұмашева К.А.</i> Горно-лесные биоценозы Государственного национального природного парка «Буйратау» как место произрастания ольхи черной и мероприятия по ее сохранению	61
<i>Қартбаева Г.Т.</i> Сравнительная характеристика Федоровского и Самаркандского водохранилищ и их гидробионтов	71
<i>Shaybek A.Zh., Nurkenova A.T., Yelshina K.</i> Analyzing of some mushrooms species of the Bakhty vicinity	79

МЕДИЦИНА

<i>Қонқабаета А.Е., Тыкежанова Г.М., Баранова Т.И., Бөдетта Р.Т., Расол М.</i> Қала және ауылдық жерлерде тұратын студенттер ағзаның резервті физикалық дамуы мен бейімделуінің салыстырмалы сипаттамасы.....	84
<i>Мейрамов Ф.Ф., Қыстаубаета З.Т., Тыржанова С.С., Жүзбаева Г.Ө., Шайбек А.Ж., Мейрамова А.Ф., Коваленко О.Л., Тұрлыбекова Г.К.</i> Аллоксан әсерінен панкреатит аралшаларының беткі қабат жасушаларының жағдайы	90
<i>Нұғыманова Ш.М., Тыкежанова Г.М., Бекішев Қ.Б., Қазимова А.Е.</i> Тұрғылықты жеріне байланысты оқушылардың физиологиялық көрсеткіштеріне баға беру	95
<i>Намазбаева З.И., Сабиров Ж.Б., Айтқұлов А.М., Бекішев Қ.Б., Тұрлыбекова Г.К.</i> Өнеркәсіпті қала аумағында тұратын адамдардың цитогенетикалық мәртебесін бағалау	100
<i>Мұқашева М.А., Мұқашева Г.Ж.</i> Топырақ қабатының ауыр металдармен ластануы жағдайындағы тұрғындар ағзасына әсер ететін канцерогенді қауіптілік.....	104
<i>Тұрлыбекова Г.К., Нұғыманова Ш.М., Қазимова А.Е., Сәрсембаева А.Ш.</i> Егеуқұйрықтардың құрсақ қуысына енгізу барысындағы мырыш ацетатының өлімге апарып соқтыратын концентрациясын анықтау.....	108

ГЕОГРАФИЯ

<i>Жангожина Г.М.</i> Орталық Қазақстанның көмілген аңғарлары	112
<i>Старикова А.Е., Соколенко Я.Ю.</i> «Киров» шахтасы және 6-шы көмір разрезінің санитарлық-қорғау аймағының жағдайына салыстырмалы талдау.....	117
<i>Досмахов С.М., Укай А.</i> Қарағанды облысында индустриалды-инновациялық даму бағдарламасын жүзеге асырудың жана мүмкіндіктері	123
АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР.....	127

МЕДИЦИНА

<i>Конкабаева А.Е., Тыкежанова Г.М., Баранова Т.И., Бөдетта Р.Т., Расол М.</i> Сравнительная характеристика физического развития и адаптационных резервов организма у студентов, проживающих в городской и сельской местности	84
<i>Мейрамов Г.Г., Кыстаубаета З.Т., Тыржанова С.С., Жүзбаева Г.О., Шайбек А.Ж., Мейрамова А.Г., Коваленко О.Л., Тұрлыбекова Г.К.</i> Состояние клеток поверхностного слоя панкреатических островков в условиях действия аллоксана.....	90
<i>Нугуманова Ш.М., Тыкежанова Г.М., Бекішев Қ.Б., Қазимова А.Е.</i> Оценка физиологических показателей школьников в зависимости от зоны проживания	95
<i>Намазбаева З.И., Сабиров Ж.Б., Айтқұлов А.М., Бекішев Қ.Б., Тұрлыбекова Г.К.</i> Оценка цитогенетического статуса лиц, проживающих на территории промышленного города	100
<i>Мукашева М.А., Мукашева Г.Ж.</i> Канцерогенный риск для населения в условиях загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами	104
<i>Тұрлыбекова Г.К., Нугуманова Ш.М., Қазимова А.Е., Сәрсембаева А.Ш.</i> Определение средней смертельной концентрации ацетата свинца при внутрибрюшинном введении у крыс.....	108

ГЕОГРАФИЯ

<i>Жангожина Г.М.</i> Погребенные долины Центрального Казахстана.....	112
<i>Старикова А.Е., Соколенко Я.Ю.</i> Сравнительный анализ состояния санитарно-защитных зон шахты «Кировская» и 6-го угольного разреза.....	117
<i>Досмахов С.М., Укай А.</i> Новые возможности в реализации индустриально-инновационной программы в Карагандинской области.....	123
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	127

UDC 574.23:57.014

A.Boxall¹, B.N.Aubakirova², M.R.Khanturin², R.R.Beisenova²

¹University of York, Great Britain;

²L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana;

(E-mail: raihan_b_r@mail.ru)

Toxicity of pharmaceuticals to earthworms

Nowadays, most studies were conducted to assess effects of heavy metals to earthworms. However, there are limited data about toxicity of medical drugs to earthworms. The following study was conducted to assess toxicity of pharmaceuticals to them. The toxicity experiment was performed according to Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) guideline toxicity test. Three pharmaceuticals (Acetaminophen, Ibuprofen and Naproxen) were used to test their toxicity to *Eisenia fetida* earthworms in 0.1 mg/kg, 1.0 mg/kg, 10 mg/kg and 100 mg/kg concentrations. It was found that earthworms are sensitive to pharmaceutical pollution. Acetaminophen caused fatality in high concentration and other pharmaceuticals deteriorated the development of worms.

Key words: pharmaceuticals, *Eisenia fetida*, Acetaminophen, Naproxen, Ibuprofen, earthworms, soil characteristics.

In the past people believed that only heavy metals, toxic/carcinogenic pesticides and industrial intermediates can cause chemical pollution. However, recent years studies showed that also pharmaceuticals pollute environment [1]. Pharmaceuticals enter to the environment in many ways. They excrete as the metabolites and people emit and dispose them. Also, medical drugs can be found in the landfills [2]. Furthermore, some pharmaceuticals are not biodegradable. Therefore, they can be met even in effluent sewage treatment [3].

Nowadays, there were two well-known examples, when pharmaceuticals had adverse effects on the environment. First of all, ethinyl estradiol (EE2), which lead to feminization of male fish and diclofenac, which contribute to poisoning of tens of millions of vultures in Asian countries. It was found that EE2 had adverse impact on aquatic organisms and especially it reduced the reproduction development of fish. EE2 had big impacts on fish even in small concentration [4]. In 2004 Reuters News Services mentioned that British male fish had become female one and it had been caused by exposure of contraceptive pill, which contain hormones produced by females [5].

Another one was non-steroidal anti-inflammatory drug, which was found as high toxic for birds. Indeed this chemical lead to mortality in vultures in Pakistan and India [6, 7].

Cleavers conducted toxicity research on several mixed pharmaceuticals: diclofenac, ibuprofen, naproxen and acetylsalicylic acid. The experiments were performed using acute *Daphnia* and algal test. The result of the study showed that individually these pharmaceuticals had little effects, however, mixed combination of them was toxic [8].

Earthworms are commonly used for identification the pollution level of heavy metals in soil. They play a significant role in the soil system due to their effects on soil structure and function. Earthworms are able to increase soil fertility because they form organic matter layer in topsoil [9]. Paoletti suggested that earthworms are useful for monitoring contamination of agricultural land and urban areas. Earthworms are very sensitive to fungicides. It was detected that worms species such as *Lumbricus terrestris* and *Allolobophora* will be killed if the soil (1,8 kg ha⁻¹) is contaminated with benomyl. High concentration (998, 85 mg/L) of copper sulfates cause mortality of *Eisenia fetida* [10].

Nowadays, the study of pharmaceuticals as chemical pollutants is very limited. There were some research on effects of pharmaceuticals on aquatic organisms, but very little work was done on toxicity of med-

ical drugs on soil organisms. Therefore, the aim of this research was assessing the toxicity of pharmaceuticals to the earthworms. The data from this study can be used to identify the need for further research on bioaccessibility of pharmaceuticals to wildlife. As earthworms play an important role in the food chain of wildlife, pharmaceuticals can accumulate chemicals that may then be passed on to other living organisms.

Methods

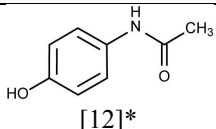
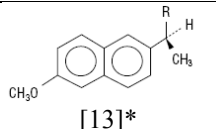
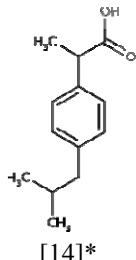
The species used in the toxicity studies was *Eisenia fetida* (Savigny). The earthworms were collected by hand digging from a field near the University of York, York, UK. All worms that were used for the experiments were adults. Their average weight varied from 0.3 to 2.7 g. After collection, the earthworms were kept in soil in an incubator for 5 days before the beginning of the experiments. This allowed for their acclimatization. The temperature of incubator was +15 °C. At the end of the experiments, the contaminated soil was incinerated and worms were released back to the field.

The experiment soil was collected from the same place as the worms. The pretreatment of the soil was conducted before the experiment. All soils were sieved and the pore size of the sieve was 22 mm.

The toxicity of acetaminophen, naproxen and ibuprofen was assessed by using the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) guideline toxicity test [11]. The following pharmaceuticals were used for assessing their toxicity to worms (Table 1).

Table 1

The characteristics of pharmaceuticals

Name	Chemical structure	Molecular formula	Log Kow	pKa	S, mg/L	Purity, %	Supplier
Acetaminophen	 [12]*	C ₈ H ₉ NO ₂ [12]*	0.46	9.38	12.9	99.0	Sigma Aldrich
Naproxen	 [13]*	C ₁₄ H ₁₄ O ₃ [13]*	3.2	4.2	15.9	≥98	Sigma Aldrich
Ibuprofen	 [14]*	C ₁₃ H ₁₈ O ₂ [15]*	3.97	4.91	21	≥98	Sigma Aldrich

The first part of the experiment was to define appropriate soil condition for worms. Therefore, the suitability of the study soil to maintain earthworm under three different concentrations of water (40 ml, 55 ml, 60 ml) content with two different rates (5 g and 10 g) of feeding was evaluated. This stage of experiment lasted 10 days.

The next part of study was assessing the toxicity of acetaminophen to earthworms. Acetaminophen solutions were made in 3 concentrations: 5 g/L, 0.5 g/L, 0.05 g/L and 0.005 g/L. The solution of this pharmaceutical was added to worms in soil. This assessment took 21 days. Everyday, worms in soil were weighted. The condition of worms was checked in Day 14 and 21.

Then, toxicity study of Naproxen and Ibuprofen to earthworms was conducted. The initial stock solutions of Naproxen and Ibuprofen were prepared in methanol. The following test concentrations were prepared from stock solutions: 0.1 g/L, 1.0 g/L, 10 g/L and 100 g/L. This part of study also lasted 21 days. In Day 14 and 21 earthworms were collected and weighted individually and their morphological condition was assessed.

Results

Define appropriate condition of soil for earthworms

At the beginning of experiment the average weight of the earthworms was $0.62\text{g} \pm 0.39$. The average weight of worms at Day 10 was $0.66\text{ g} \pm 0.41$. The high moisture content had the lowest growth followed by the low moisture content and the middle one had highest (Fig. 1). In addition, worms with feeding 5 g oats showed high development, whereas development of worms with 10 g oats feeding showed low development.

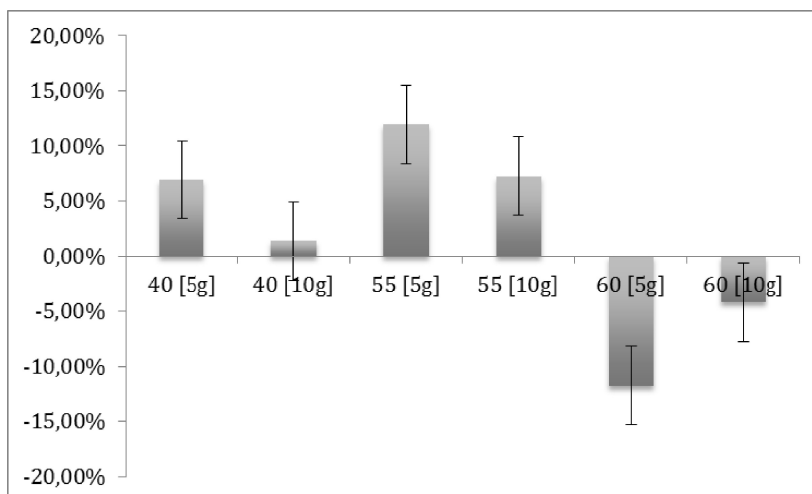


Figure 1. The growth of earthworms during 10 days

Toxicity study of Acetaminophen to earthworms

At Day 1, the mean weight of worms was $1.16\text{g} \pm 0.14$. During the experiment earthworms demonstrated $2.8\% \pm 0.12$ of growth. During the test, there was seen mortality of one worm in Day 5 in Control sample. The next dead worm was found in Day 19 in the sample of concentration 100 mg/kg. Then, other 2 worms died at the end of experiment (Table 2).

Figure 2 shows the average percentage of growth worms in different concentration during 3 weeks. The highest concentration of chemical had the lowest growth during 21 days, but it also had the highest development during 2 weeks. The highest growth of worms during the test was seen in 0.1 mg/kg of concentration.

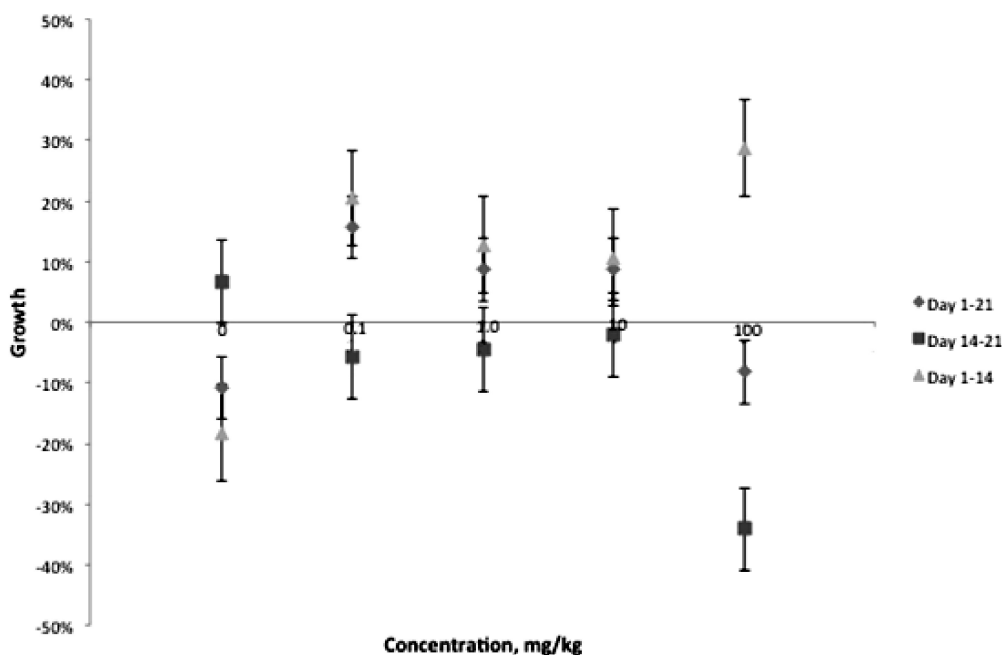


Figure 2. The percentage of development of worms during 3 weeks in toxicity test of acetaminophen

Table 2

Results of acetaminophen toxicity test to worms

Concentration, mg/kg	Fatality after 14 days	Average weight in Day 14, g	Fatality after 21 days	Average weight in Day 21, g
0	1	1.04	0	1.11
0.1	0	1.56	0	1.47
1.0	0	1.33	0	1.27
10	0	1.40	0	1.37
100	0	1.29	3	0.85

Moreover, the condition of worms in concentration 100 mg/kg was quite inferior. It was found that in Day 14, worms from 100 mg/kg concentration samples were not active while worms from control samples were very active. Furthermore, the body of worms from control samples became longer in comparison with other worms in Day 21.

Toxicity study of Naproxen to earthworms

The mean weight of worms in Naproxen toxicity experiment at Day 1 was $1.01\text{g} \pm 0.33$. After 3 weeks, their average weight was $1.41\text{g} \pm 0.52$. Naproxen did not show toxicity to the earthworms, as there were not seen any fatality during the experiment.

The highest concentration of naproxen showed low percentage of growth in comparison with the other concentrations (Fig. 3). It can be noted that worms with low concentration of pharmaceutical developed gradually.

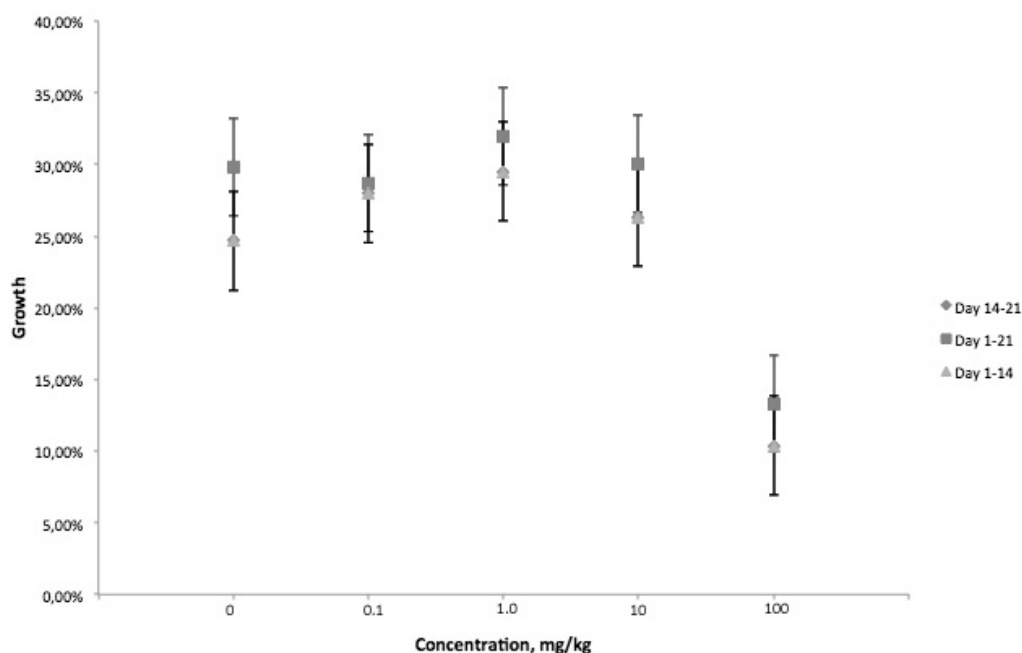


Figure 3. The average percentage of development of earthworms in Naproxen toxicity test in 3 weeks

Toxicity study of Ibuprofen to earthworms

Figure 4 illustrates the rate of growth of worms in 3 weeks in toxicity study of Ibuprofen. In this case, the highest concentration of chemical had the highest rate of growth followed by the low concentration and control samples had lowest.

Ibuprofen exposure to worms did not have a considerable effect to the earthworms. At the end of the experiment, no mortality occurred. Overall, there was $29.47\% \pm 0.06$ growth of worms during 21 days.

Table 3 provides data on comparison of average worm growth in toxicity test of 3 different chemicals. Acetaminophen showed the most toxic effect while Ibuprofen was the less toxic to the earthworms.

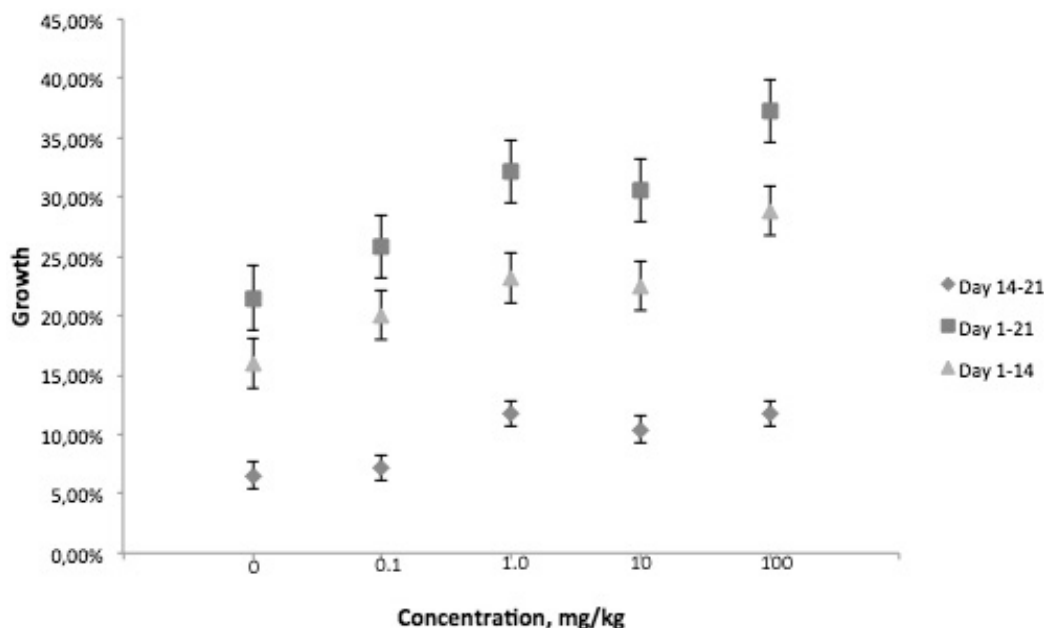


Figure 4. The percentage of worm growth in different concentration of Ibuprofen during 3 weeks

Table 3

The average growth of worms in different concentration in different pharmaceutical toxicity test

Concentration	Acetaminophen, %	Naproxen, %	Ibuprofen, %
0 mg/kg	-10.81	29.81	21.50
0.1 mg/kg	15.65	28.71	25.84
1.0 mg/kg	8.66	31.94	32.17
10 mg/kg	8.76	30.00	30.60
100 mg/kg	-8.24	13.33	37.25
Average	2.80	26.76	29.47
St. deviation	0.12	0.08	0.06

Discussion

It is significant to maintain moisture in earthworms as 75 % of their body consist of water [16]. According to the results, it can be concluded that the most suitable conditions for the toxicity test was the addition of 55 ml of water with 5 g of feeding oats. Lower amounts of water resulted in the soil drying out while higher amounts probably resulted in anaerobic conditions meaning that the earthworms were starved of oxygen and their body started to lose weight [17].

During the experiment, only acetaminophen showed toxic effect to worms. The high concentration of this chemical led to the mortality of earthworms. In addition, there also was death in the control sample at the beginning of the experiment. The mortality of the control worm may be due to sickness of worm before the experiment. Lukkari et al conducted toxicity study of heavy metals to worms. Their results in control samples did not show reproduction in the earthworms. They suggested that it was due to insufficient trace elements in control samples of soil. Thus, it is possible that worms in control containers did not develop well because of limited trace elements in soil [18].

Earthworms showed tolerance to naproxen and ibuprofen toxicity. In earlier work conducted by Spurgeon and Hopkin it was shown that adult *Eisenia fetida* worms were not much sensitive to contaminated soil with heavy metals in comparison to juvenile worms [19]. Thus, previously adult worms showed less sensitive to pollutants than juvenile worms and the present study used adult worms for toxicity tests. It is likely that worms were tolerant to drugs because they were adults, not juvenile worms. Furthermore, on Laskowski and Hopkin work indicated that worms could develop quite and well and be reproductive if the concentration of Zn below 1000 µg. It can be suggested, that 0.1–100 mg/kg of concentrations of ibuprofen and naproxen

were not enough toxic to worms and may be the higher concentration of these pharmaceuticals can lead to toxicity of worms [20].

Previous Spurgeon and Hopkin study found that chemicals are toxic in artificial soil than in the soil from the field. There was a significant mortality of *Eisenia fetida* worms in artificial soil that was contaminated with different concentration (various from 0 to 1000 µg/g) of cadmium, copper, lead and zinc. However, the same concentrations exposure by these metals in field soils did not lead to considerable mortality. Regarding to their study, it can be concluded that toxicity of chemicals in the field soils is not high than in artificial soils. Earthworms can be sensitive to chemicals in artificial soil due to bioavailability of chemicals [19]. The present study used field soil and it is likely that pharmaceuticals were not bioavailable in test soil and that is why drugs did not show toxicity effect to worms.

Conclusions and recommendations

Currently, pharmaceuticals are used very widely. Their impacts to the soil and earthworms are still poorly understood. Mostly, pharmaceuticals are not biodegradable in soils. Thus, contamination of soil by drugs can lead to exposure of pharmaceuticals to earthworms. There a little known about pharmaceuticals and earthworms relationship and it still need further research. However, it can be concluded mostly pharmaceuticals play a negative role to earthworm development.

Further research of the present study is very significant. It is known, that earthworms are prey of birds and small mammals. It means, they have an important role in a food chain and can uptake pharmaceuticals in their tissues. As a result, some concentration of pharmaceuticals can be transferred to terrestrial vertebrate species from worms. In that case, it is still limited data of consequences of bioaccessibility of pharmaceuticals to wildlife.

References

- 1 Daughton C.G., Ternes T.A. Pharmaceuticals and Personal Care Products in the Environment: Agents of Subtle Change? // Environmental Health Perspectives. — 1999. — Vol. 107, Suppl. 6.
- 2 Origins and Fate of Pharmaceuticals and Personal Care Products in the Environment // [ER]: <http://epa.gov/nerlesd1/chemistry/pharma/images/drawing.pdf> Available from: <http://epa.gov/nerlesd1/chemistry/pharma/> [accessed 25.08.13]
- 3 Kummerer K. Pharmaceuticals in the Environment: Sources, fate, effects and risks, Second Edition. — Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004. — 3–540–21342–2.
- 4 Maes H. Fate of ethinylestradiol in the aquatic environment and the associated effects on organisms of different trophic levels // [ER]: <http://darwin.bth.rwth-aachen.de/opus3/volltexte/2011/3867/pdf/3867.pdf> [accessed 26.02.13]
- 5 Williams R. Human Pharmaceuticals: Assessing the impacts on aquatic ecosystems // USA: Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), 2005. — 1–880611–82–1.
- 6 Sumpter J. Part I. Chapter 2. Pharmaceuticals in the Environment: Moving from a Problem to a Solution // Kummere K., Hempel M. Green and Sustainable Pharmacy, 11 DOI 10.1007/978-3-642-05199-9_2. — Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010. — 978-3-642-05198-2.
- 7 Toxicity of the Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug Diclofenac // Patuxent Wildlife Research Center [ER]: <http://www.pwrc.usgs.gov/MissionAreas/EnvironHealth/Contaminantdiclofenac.pdf> [accessed 26.02.13]
- 8 Cleuvers M. Mixture toxicity of the anti-inflammatory drugs diclofenac, ibuprofen, naproxen, and acetylsalicylic acid // Ecotoxicol. Environ. Safe. — 2004. — Vol. 59(3). — P. 309–315.
- 9 Kaonga C.C., Monjerezi M. Periphyton and Earthworms as Biological Indicators of Metal Pollution in Streams of Blantyre City, Malawi, Water Pollution / Ed. by Prof. Nuray Balkis. — 2012. ISBN: 978-953-307-962-2, InTech, Available from [ER]: <http://www.intechopen.com/books/water-pollution/periphyton-and-earthworms-as-biological-indicators-of-heavy-metal-pollution-in-streams-of-blantyre-m> [accessed 25.08.13]
- 10 Paoletti M.G. The role of earthworms for assessment of sustainability and as bioindicators // Agriculture, Ecosystems and Environment. 1999. — Vol. 74. — P. 137–155.
- 11 Organisation for Economic Co-operation and Development. Earthworm Reproduction Test (*Eisenia fetida*/*Eisenia Andrei*). Adopted 13 April 2004.
- 12 Acetaminophen — Paracetamol Chemical Structure // [ER]: <http://chemistry.about.com/od/factsstructures/ig/Chemical-Structures-A/Acetaminophen-Paracetamol.htm> [accessed on 13.07.13]
- 13 Naproxyn, Anaprox, Anaprox DS // [ER]: <http://www.rxlist.com/naprosyn-drug.htm> [accessed on 13.07.13]
- 14 Ying G., Kookana R., Kolpin D. Occurrence and removal of pharmaceutically active compounds in sewage treatment plants with different technologies // Journal of Environmental Monitoring. — 2009. — Vol. 11. — P. 1498–1505.
- 15 Open Data Drug and Drug Target Database. Drug Bank: Ibuprofen (DB01050) // [ER]: <http://www.drugbank.ca/drugs/DB01050> [accessed 26.02.13]
- 16 USDA Natural Resources Conservation Service // Soil Quality Indicators, Earthworms [ER]: http://soils.usda.gov/sqi/assessment/files/earthworms_sq_biological_indicator_sheet.pdf [accessed on 27.07.13]

17 Raising earthworms // [ER]: <http://www.redwormcomposting.com/raising-earth-worms/> [accessed 27.07.13]

18 Lukkari T., Aatsinki M., Vaisanen A., Haimi J. Toxicity of copper and zinc assessed with three different earthworm tests // *Applied Soil Ecology*. — 2005. — Vol. 30. — P. 133–146.

19 Spurgeon D.J., Hopkin S.P. Effects of Metal-Contaminated Soils on the Growth, Sexual Development, and Early Cocoon Production of the Earthworm *Eisenia fetida*, with Particular Reference to Zinc // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. — 1996. — Vol. 35. P. 86–95. — Article No. 0085.

20 Laskowski R., Hopkin S.P. Effect of Zn, Cu, Pb, and Cd on Fitness in Snails (*Helix aspersa*) // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. — 1996. — Vol. 34. — P. 59–69. — Article No. 0045.

А.Боксалл, Б.Н.Әубәкірова, М.Р.Хантурин, Р.Р.Бейсенова

Жауын құрттарына дәрілік заттардың улылығы

Мақала жауын құрттарына дәрілік заттардың улылығын бағалауға арналған. Қазіргі кезде ауыр металдардың жауын құрттарына әсері көп зерттелген. Соған қарамастан, дәрілік заттардың жауын құрттарына улы әсері аз анықталған. Осы улылықты анықтау улылық тәжірибелерін жүргізу нормативтерін дамыту және экономикалық бірлестік ұйымына сәйкес жүргізілген. Үш фармацевтикалық препарат (ацетаминофен, ибупрофен және напроксен) 0,1 мг/кг; 1,0; 10 және 100 мг/кг концентрациясында *Eisneia fetida* жауын құрттарына улылығын анықтау үшін пайдаланылған. Жауын құрттары фармацевтикалық ластануға сезімталдығы байқалған. Ацетаминофен жоғары концентрацияда өлімге әкеледі, ал қалған фармацевтикалық препараттар құрттардың дамуын нашарлатады.

А.Боксалл, Б.Н.Аубакирова, М.Р.Хантурин, Р.Р.Бейсенова

Токсичность лекарственных препаратов для дождевых червей

В статье отмечено, что в настоящее время есть много исследований по оценке воздействия тяжелых металлов на дождевых червей, однако сведений о токсичности лекарственных препаратов имеется недостаточно. Было проведено исследование с целью оценки токсичности лекарственных средств в соответствии с нормативами проведения опытов токсичности Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Три фармацевтических препарата (ацетаминофен, ибупрофен и напроксен) были использованы для определения токсичности в экспериментах на дождевых червях *Eisneia fetida* в концентрациях 0,1 мг/кг; 1,0; 10 и 100 мг/кг. Было установлено, что дождевые черви чувствительны к фармацевтическому загрязнению. Ацетаминофен вызвал смертность в высокой концентрации, другие фармацевтические препараты ухудшали развитие червей.

Yu.Ivantsiv

*Institute of Culture, Fellow named of Lane's Kirkland, Adam Mickiewicz University, Poznan, Poland;
(E-mail: jurko_i@mail.ru)*

Methodological aspects of environmental education in educational excursion at the Museum of the Palace of the type of John III Sobieski (Warsaw, Poland)

The museum excursion is a traditional form of work with visitors. Excursion is rich pedagogical features and has perspectives for further development. Educational Excursion is a type of traditional and common form of teaching. This type of excursion involves in-depth study of the theme, systematic and purposeful work for museum visitors. Widely used in the Palace Museum of Jan III Sobieski in Warsaw in the study of biology and environmental education.

Key words: museum excursion, educational excursion, environmental education, museum education.

To date, there is a problem facing humanity ecology. Therefore, environmental education is a challenge for modern society. Ecological culture is an indicator of the practical man's relationship to nature. This knowledge about the environment and natural resource management. Large role in environmental education belongs teachers. That teachers transmit the knowledge of the richness of nature and the beauty of his native land, show the enormity of change in nature, which is linked to human activity. Experience of teachers and trainers shows that love for the subject of interest to a particular field of natural science is often born by skilfully guiding. This substantiates the urgency of the topic chosen, the materials of which are based on the activities of the education department of the Museum of the Palace of King Jan III Sobieski (Warsaw, Poland).

This article explains a technique and organization of the educational museum excursion type. Analysed the nature and methodology of educational tours on natural type in the museum. Also identified the theoretical foundations of organizing and conducting educational tours.

Museum Palace of King Jan III Sobieski is located on the southeaster outskirts of modern Warsaw. The palace was built in 1677–1698 years. Augustine Locci for King Jan Sobieski. Is a masterpiece of Baroque and registered in the State Register of museums. To date, the educational department of the Museum of the Palace of King Jan III Sobieski spends most educational work with visitors to the palace and park complex in history, culture and natural history. Relevant to employees of the museum is the problem of protecting the environment and wildlife. Program, in accordance with which the museum is built educational activities purposefully creates practical exercises and skills for Nature Conservation, creates and develops environmental thinking and consciousness of visitors.

The main audience of these educational activities are young people, children and their parents. Awareness of man's place in the world around us is especially important during childhood and adolescence, when formed cultural and moral values outlook of the person. With its rich flora and fauna of the park Wilanowska museum staff can show visitors the natural beauty, the role of nature in everyday life that teaches not only appreciate and love, but also cares for its resources.

Educational program in which the process of training and education, museum visitors, modified each year. The purpose of the educational activities of the Museum of the Palace of King Jan III Sobieski can be defined as the creation of optimal conditions for the formation of ecological culture of youth, children and their parents [1–5].

To achieve this goal are the following objectives:

- The development of environmental awareness of visitors and promotion of knowledge about the biology and ecology through active and socially relevant forms;
- Creating conditions for the development of practical skills of museum visitors in environmental activities;
- Ensuring the availability of creativity on environmental issues;
- Formation of interest in research activities in the field of ecology and biology;
- Education of the younger generation of active citizenship.

Knowledge that acquire visitors to the museum, to help them in school, in the classroom, in life in the care of plants and animals, improve job skills, valuable attitude towards their health and nature, get personal development. Thus, the main activities are:

- Creation of the necessary conditions for employment of children and young biologists and ecologists, the organization meaningful leisure;
- Identification and development of leadership qualities, creative inclinations;
- Social adaptation of children and persons with disabilities.

Probably there is no man on earth who would not interested in the life of animal life, not to admire the beauty of the rivers, lakes, flowering meadows and did not try to get to know them. Palace and park complex in Wilanów has adequate biosphere, where you can study animals, plants, nature reserve, engage environmental management, how to navigate and survive in the environment. The total area of the museum is 88 hectares of 7495 m². Of these, the direct area of the Museum of the Palace of King Jan III Sobieski, which includes: Wilanow Palace Wilanow Lake, South Pond, Canal Sobieski. A total of 44 hectares of 9795 m². Adjacent to the park Wilanow Marysin reserve with an area of 44 hectares in area 7700 m². Wilanow lake covers an area of 15 hectares and has a length of 1500 m, a width of 50–100 m, depth 5.1 m should be noted that Wilanow park is very popular among visitors. For example, according to statistics for 2012 Wilanow park visited 910,297 people who took part in educational activities on nature to be performed by the museum. It should be noted that in the winter the entrance to the park is free and everyone can visit [4].

Palace and park complex in Wilanów is the territory of protection of cultural monuments and sights of nature. This complex originated with the palace in the second half of the XVII century and was completed together with the palace. Wilanowpalace and park complex includes the following parts: North landscaped park, dam, 2 parts of northern greenhouses, 4 pieces assumptions, greenhouse Ruzhany Chief yard, English-Chinese park, Mount Bacchus (located on the territory of the Chinese — English Park), Garden Komisar's, South Island, Eastern greenhouse with high and lower terraces. Each of these parts of the park is decorated in its design style, such as the ancient, Renaissance, Baroque, Chinese or English. On the territory of the palace and park complex located gazebos, statues and fountains.

Important compositional element in the park is water. Wilanowska lake and Sluzhevetska river, since artificial pond in the park of King create specific microclimate. Biosphere Wilanow park is rich enough and diverse. Educational activities of the museum pays special place dedicated to topics of local history flora and fauna of Wilanow park. The program includes the most interesting topics to increase knowledge about the flora and fauna [6, 7].

Park Palace Museum of King Jan III Sobieski is a special place bringing local biosphere. In his space formed methods and routes presentation biosphere Wilanów Park, focusing on the park visitor who can deeply comprehend the whole complex characteristics such as terrain park, flora and fauna, especially climatic conditions, etc. Leading form of presentation is a tour of the park audience. Educational potential tour is very popular among teachers who rely on the principle of visual learning. Given the experience of museum development and the dynamics of its educational activities, define a tour as a form of education (educational) activities, the content of which is complex (visual, verbal, emotional) perception of the proposed excursion route visual objects in order to acquire knowledge and experience.

Benefits museum excursion over other forms of education that the objects of perception are the originals, and their range is very wide — from natural monument to art. They have great potential cognitive, reflecting processes of nature and civilization particular era, the fate of the park. Contact with the original teaching to understand and feel the world around us, assess the creative possibilities of man, i.e., attaches to knowledge and culture basics. By their nature hike is a contact with the museum educator, mediator between the viewer and the natural monument. Communication with him enriches visitor perceptions, develops his capacity for independent judgment and interpersonal interaction. But all this can only happen if a mediator has the proper psychological and pedagogical training and a good command of the specifics of the excursion and forms of analysis.

Elements of an educational nature are present in any tours, but they are of primary importance in the educational tour type. Educational excursion can be addressed a wide audience of all ages and all social groups. However, the most frequent visitors of such trips are children, teenagers and young adults. Depending on the level of the audience and the specific educational objectives of this type of tour can solve a variety of educational tasks. These problems may have a direct connection with the program curriculum of the institution, or may be relatively independent.

Leading goal educational tour — improving knowledge. The emphasis shifted from general information on the posts deeper disclosure of a particular subject. This is different from the educational tour excursions trial (review) character.

Educational tour at the Museum of the Palace of King Jan III Sobieski focuses on in-depth study of any area of biology and environmental knowledge, involving the exposure of the material or demonstrate the objects of nature, flora and fauna. In this case they act as a learning tool, not the goal, while in the excursion leading purpose is to study the museum's collection, the exhibition itself, the biosphere park and palace complex [8–10].

Specific learning objectives are determined by its theme tours. Thus, a hike on the theme «With musket hunting for Wilanow palace» may be given the following tasks:

- To give an idea about the traditions of hunting in Poland in the XVII century;
- Explain the meaning of hunting characters in works of art of the Palace of King Jan III Sobieski (paintings, statues, frescoes lampshades, furniture, etc.);
- The show features hunting with hunting dog breeds and a falcon;
- To characterize the hunting equipment and arsenal, their practical application;
- Show the kinds of birds and animals which were hunted.
- To tell and to characterize the decrees of King Jan III Sobieski of the Nature Conservation [5, 8, 10].

Range of tasks and topics educational tour in order to correlate with the specific group — its level, the wish — and the amount of time allotted for a tour. They may to some extent in contact with themed tours of developing type, such as «Shine and shadow, or what they see, hear and feel animals», «Beagle — one year in the life of the tree». In this case, it is only necessary shift in focus from developing goals for education, which is justified, provided knowledge of biology visitors made preliminary excursions developing type. Educational nature of these excursions involves a slightly different understanding of their objectives and content. Thus, if the disclosure of the theme «Beagle — one year in the life of the tree» leading task is developing tours skills of observation, research and care of trees, the educational tour on the same subject has cognitive bias: it is explained in the role of forests in the biosphere.

Difficulty perceived material and its method of feeding, and the method of its submission to the educational tour also depend on many factors. Here, as in other types of tours, need to focus on age and social characteristics of the audience. Application forms, means and methods of pedagogical work depending on age, type of professional activity and specificity of education.

Duration educational tour is different and explains its goals, objectives and audience age. Installing the expansion and a deep familiarity with the material and requires a longer duration trips. Here it is advisable to call to form a tour cycle, giving the possibility of purposeful and systematic training.

Educational tours are often a sightseeing cycles that are devoted extensive familiarity with the material through a series of interconnected themes and designed to visit for an extended period of time (months, six months, a year).

Depending on the thematic focus of this type of tour at the Museum of the Palace of King Jan III Sobieski can be classified. Art and Historical tours are subject to clarification of its flora and fauna elements in works of art (paintings, sculptures, covers, etc.). In particular they are characterized by:

- Flora and fauna in the artistic works of the palace («Sarmatian culture», «visit the King», «On the hunt with a musket and binoculars...», «interior decoration and symbolism of the Palace») [7, 10].

Preparations for the historical and art-museum tour requires a deep knowledge of the teacher and holistic view of art and history, i.e. enough free orientation in historical and cultural process. On the tour of this type may be brought information to create historical and cultural background on which more vividly revealed the contents perceived artistic works.

Thematic tours, during which topics are considered separate species of flora and fauna. For example, «Wilanow club nature» — a meeting aimed at families with children. During the meetings, learning takes different methods of watching nature. Hosts a variety of topics on this subject, which concerned the birds, dragonflies, butterflies, trees, mites, some plant species in the park, plankton, amphibians, aquatic invertebrates, beetles.

Educational objectives, content and methods of thematic tours of its implementation is defined by its purpose and specificity leading the audience for which it is intended. Great value of this kind of tours are for children, adolescents and young adults. This will allow them to reflect on the prospect of his own moral growth, promote the realization of a wide range of issues related to the identified problems.

Series of thematic tours may be the foundation for a deeper and more serious comprehension of biology course content and assimilation problem excursions, different high level of complexity of presentation.

Historical, regional tours devoted to the biosphere in the historical context of the development of the palace and park complex in Wilanów. In this area to offer such tours as «King of the gardener», «Meeting with Róvákóttó», «The Secret Garden», «Styles in the gardens», «On the hunt with a musket and... binoculars». Visuals such trips is quite extensive and varieties. In addition to general education for all excursions working methods (use of elements of dialogue, as appropriate techniques developing techniques relying on age and social specificity of audience, etc.).

Problematic excursions include trips to the increased complexity, as they require the viewer especially careful, thoughtful perception of information, the ability to compare, analyse and summarize experiences, feelings and thoughts that arise in the process of communication with the museum and monument of nature, flora and fauna. In other words, it is necessary to form on the basis of previous experience internal installation and high level of knowledge in biology. For this reason, tour type of problem can be addressed only to high school students, students and adults who are interested in biology, as well as the visual arts in which there are elements of flora and fauna. Visuals such trips can also be quite extensive and varied, but in no way should not be overloaded, the available secondary importance to the disclosure of its themes. In doing so, it is necessary to have a clear understanding of its problems and a deep understanding of the environmental problem to be opened, based on the exposition or natural material. In the story, the guide should be a clear statement of the problem and the logic to solve it. It is extremely important not to «go» in the speculative «arguments about»: each hypothesis, every position and every conclusion should be confirmed by specific observations and impressions. For more convincing method is useful to consult the comparative display.

As such excursions in Wilanów be called the history of cultivated plants, such as medicinal herbs «Results of various herbs and strength «coloring herbs», «Colors of Nature» coffee «Journey with coffee», etc.

As educational tours for visitors of school age and older. This allows us to assign them to the form of art. Tasks such trips are made to the examples of specific products:

- Introduce a pitchfork art — painting, sculpture, graphics;
- Introduce different genres of art — portraits, landscapes, still life, history painting, etc.;
- To show the role of the art form in the disclosure of the content of works of art;
- To introduce the elements of figurative language (art form different types of art — color, tone, line, form, texture, etc.) [1–3, 9].

Visuals such trips should be not more than 6–7 pieces. It is extremely important to them as an art form can be clearly and convincingly disclose specific pedagogical task associated with the display of the work. So artistic and imaginative role of the biosphere most convincingly revealed by the example of those works exactly where elements of flora and fauna are the most substantial load.

Due to the fact that the material excursion requires concentration, visual acuity, known emotional stress, and the need to think analytically, tour should not be long, and it does not exceed 45–50 minutes. Overly stretched in time tour in this case leads to the neglect of sightseers, reduces the ability to observe, and creative mental activity, the emotional experience of the image.

Thus, the type of educational tour, being a traditional and very common form of excursion work involves in-depth study of the topic, systematic and purposeful work with museum visitors.

References

- 1 Czerniecki S. Compendium ferulorum albo zebranie potraw. — 240 s.
- 2 Dumanowski J. Tatarskie ziele w cukrze czyli staropolskie słodczyce. — Warszawa: Muzeum Pałac w Wilanowie, 2011. — 923 s.
- 3 Dumanowski J., Pawlas A., Poznański J. Sekrety kuchmistrzowskie Stanisława Czernieckiego. Przepisy z najstarszej polskiej książki kucharskiej z 1682 roku. — Warszawa: Muzeum Pałac w Wilanowie, 2010. — 144 s.
- 4 Jędraszko-Dąbrowska D., Górecki G., Brzeziński M., Gortat T. Inwentaryzacja fauny płazów, gadów, ptaków i ssaków na terenie kompleksu parkowo-płacowego w Wilanowie. — Warszawa, 2006–2007.
- 5 Informator edukacyjny Muzeum Pałacu w Wilanowie. Rok szkolny 2013/2014. — Warszawa: Muzeum Pałac w Wilanowie, 2013. — 50 s.
- 6 Król ogrodnik. — Warszawa: Muzeum Pałac w Wilanowie. — 20 s.
- 7 Malownicze miejsca. — Warszawa: Muzeum Pałac w Wilanowie, 2006. — 20 s.
- 8 Teatr Królewski. Muzeum Pałac w Wilanowie. Repertuar. — Warszawa: Muzeum Pałac w Wilanowie. — 16 s.

9 Wielądka, Wojciech. *Kucharz doskonały*. Warszawa, 1786. — Warszawa, 2009. — 452 s.

10 Zielona wyprawa. — Warszawa: Muzeum Pałac w Wilanowie. — 20 s.

Ю.Иванцов

Ян III Собеский Сарай-мұражайда экологиялық ағарту білім түрі экскурсиясындағы әдіснамалық қырлары (Варшава, Польша)

Мақалада мұражай экскурсиясы — көрерменмен дәстүрлі жұмыстың түрі екені жайлы мәлімет келтірілген. Экскурсияның осы түрі мұражай көрермені үшін тақырыпты жүйелі және мақсатты түрде өтуін болжайды. Автор экскурсияның бұл түрі Варшавада биологиялық және экологиялық дүниетаным қалыптастыруда Ян III Собеский Сарай-мұражайында жиі қолданатындығы туралы айтқан, себебі педагогикалық мүмкіндіктері мол және болашағы бар экскурсияның түрлеріне жатады.

Ю.Иванцов

Методические аспекты экологического просвещения экскурсии образовательного типа в Музее-дворце Яна III Собеского (Варшава, Польша)

В статье приведены сведения об экскурсиях образовательного типа, которые являются традиционной и распространенной формой работы в музеях с посетителями. Отмечено, что данный тип экскурсии предполагает углубленное изучение темы, систематическую и целенаправленную работу с посетителями музея. Автором показано, что такие экскурсии широко применяются в Музее-дворце Яна III Собеского в Варшаве при изучении биологии и для формирования экологического мировоззрения. Определено, что данный вид экскурсии обладает богатыми педагогическими возможностями и имеет перспективы для дальнейшего развития.

References

- 1 Czerniecki S. *Compendium ferulorum or gathering food*, 240 p.
- 2 Dumanowski J. *Tatar herb in sugar or Old Polish sweets*, Warsaw: Payroll Museum in Wilanów, 2011, 923 p.
- 3 Dumanowski J., Pawlas A., Poznanski J. *Cook Secrets of Stanislaus Czerniecki. The provisions of the oldest Polish cookbook from 1682*, Warsaw: Wilanów Palace Museum, 2010, 144 p.
- 4 Jędraszko-Dabrowska D., Gorecki G., Brzezinski, M., Gortat T. *Inventarisation o fauna of amphibians, reptiles, birds and mammals in the complex and park in Wilanów payroll*, Warsaw, 2006–2007.
- 5 Educational information Wilanów Palace Museum. The school year 2013/2014, Warsaw: Payroll Museum in Wilanów, 2013, 50 p.
- 6 *King gardener*, Warsaw: Payroll Museum in Wilanów, 20 p.
- 7 *Picturesque location*, Warsaw: Payroll Museum in Wilanów, 2006, 20 p.
- 8 *Royal Theatre. Wilanów Palace Museum. Repertoire*, Warsaw: Payroll Museum in Wilanów, 16 p..
- 9 Wielądek, Wojciech. *Cook perfect*. Warsaw, 1786, Reprint, Warsaw, 2009, 452 p.
- 10 *Green expedition*, Warsaw: Payroll Museum in Wilanów, 20 p.

Р.Р.Бейсенова¹, Ж.К.Жазнаева¹, А.И.Григорьев²

¹Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана;

²Омский государственный педагогический университет, Россия

(E-mail: raihan_b_r@mail.ru)

Влияние гидразinov на биологические объекты

В статье рассмотрена сравнительная характеристика биологических особенностей производных гидразина. Описаны результаты исследования о нарушениях основных функций организма, вызванных производными гидразина, как авторов статьи, так и других ученых. Дан литературный обзор материалов зарубежных и отечественных источников о влиянии производных гидразина на различные организмы.

Ключевые слова: гидразин, производные гидразина, интоксикации, воздействие, канцероген, обмен веществ, гиперплазия.

Гидразин и его производные относятся к классу высокотоксичных соединений, вызывающих острые и хронические формы интоксикации с преимущественным поражением печени, системы крови, а также других органов человека.

В организм гидразин и его производные могут проникать различными путями, и их относительная токсичность не зависит от способов поступления. Они одинаково хорошо всасываются при подкожном, энтеральном, ингаляционном путях введения, а также при накожной аппликации. Однако наиболее опасным является ингаляционное воздействие. Производные гидразина быстро поступают в кровь.

Гидразин и его производные неравномерно распределяются по органам и тканям. Наибольшее их содержание определяется в почках, печени и селезенке. Выведение веществ из этих органов также протекает быстро [1].

Аналогично гидразину несимметричный диметилгидразин, 2,4-динитрофенилгидразин, изониазид и серный гидразин также быстро удаляются из организма. Выведение из организма гидразина и его производных, а также их метаболитов происходит через почки и легкие [2].

Судьба в организме примерно 25 % гидразина остается непрослеженной. Процесс биотрансформации гидразина и его производных осуществляется в основном в печени.

Основная часть исследования

В 1984 г. Канео и другие исследовали распределение гидразина в живых организмах при подкожном введении крысам с дозировкой 10 мг/кг. В результате исследования выяснилось, что максимальный уровень распространения гидразина в тканях был отмечен уже после 30 минут дозирования. В общей сложности в течение 48 часов 30 % введенной дозы было установлено в моче, из них 24 % — как гидразин, 3 % — как ацетилгидразин, 3 % — как диацетилгидразин [3].

В 1992 г. Прис и другие исследовали уровень распределения гидразина в плазме и печени крысы с разными дозами: 3, 9, 27, и 81 мг/кг. При введении дозы 3 и 9 мг/кг показатели распределения гидразина в печени и плазме были эквивалентными, но при более высоких дозах концентрация гидразина оказалась выше в плазме [3].

Гидразин также метаболизируется микросомальными ферментами печени крыс до неизвестных продуктов, производя, в конечном итоге, молекулярный азот. Это, скорее всего, зависит от присутствия кислорода и NADPH (никотинамидадениндинуклеотидфосфата). Метаболизм гидразина в человеческих микросомах был на 20 и 70 % ниже, чем у крыс [4, 5].

При острых отравлениях на первый план выступают симптомы поражения ЦНС (судорожный эффект) и в меньшей степени — печени. При хронических отравлениях преобладают признаки поражения печени, при этом страдают центральная нервная, сердечно-сосудистая, выделительная, кровеносная системы. Производные гидразина опасны при любом пути поступления в организм, так как обладают способностью вызывать отдаленные и специфические эффекты, в частности, индуцировать у животных опухоли различных органов и тканей [6].

Интоксикация жидким гидразином приводит к местному раздражению, затяжной рвоте. Основные симптомы отравления у человека гидразином проявляются в деятельности ЦНС, а именно: сонливость, атаксия, беспокойство, нарушение координации и парестезия. При медицинском вмешательстве эти симптомы исчезнут через несколько дней. Нарушения дыхательного и сердечных ритмов, вероятно, тоже вызваны нарушением деятельности ЦНС [7, 8].

Воздействие паров гидразина иногда вызывает тошноту, рвоту, раздражение глаз, конъюнктивит, раздражение оболочек верхних дыхательных путей [9, 10].

Предполагается, что у ингалированных гидразином людей активность ферментов печени повышена [11]. Помимо этого, данные лабораторных исследований показывают наличие в моче красных кровяных клеток и протеина, повышение билирубина в крови и уровня креатинина [12].

Эксперименты на животных (мыши, крысы, хомяки, морские свинки, кролики, обезьяны) показали, что гидразин и его производные способны вызвать новообразования. Новообразования у этих животных возникают в легких, органах кроветворения, кровеносных сосудах, лимфоидной ткани, центральной и периферической нервной системе, молочных железах, почках, преджелудке и железистой части желудка, тонкой и толстой кишке, печени, желчном пузыре и желчных протоках, матке, яичниках, мочевом пузыре, надпочечниках, коже, подкожной и слюнной железе, жировой ткани. Напротив, собаки и карликовые свиньи оказались резистентными к канцерогенным действиям гидразинов.

Анорексия, рвота, потеря веса, вялость и повышение уровня трансаминаз и билирубина наблюдались у животных, которые получили до 20 инъекций 20 мг/кг гидразина. Патологоанатомические исследования показали жировые отложения в печени, миокарде, почках и скелетных мышцах [13].

Для человека же точных данных о канцерогенности пока нет, однако некоторые производные гидразина в этом отношении опасны. Считается, что гидразины являются проканцерогенными веществами, из которых в процессе метаболизма образуются истинные канцерогены. Эпидемиологические данные N,N-диметилгидразина за рубежом отсутствуют, но экспозиция при работе с ним должна быть строго ограничена. Многолетние наблюдения работающих с N,N-диметилгидразином на производстве дали эпидемиологические данные, позволившие в 2004 г. официально признать работу с ним канцерогеноопасной [14].

Известны случаи, когда при постоянном профессиональном ингаляционном контакте с гидразином у людей появляются симптомы ангины, простуды, частичная потеря памяти, трудности при выполнении поставленных задач, с которыми они ранее справлялись без особых усилий. Нейропсихологическое тестирование людей показало, что в таком состоянии они испытывают трудности с памятью, мышлением, рассуждением, концентрацией внимания. Обследование компьютерной томографией никаких признаков повреждения мозга не обнаруживает. Однако при отсутствии контакта с гидразином у этих же людей начинают восстанавливаться память, мышление и концентрация внимания, ими без труда выполняются любые задачи. Отсюда следует, что постоянный ингаляционный контакт с гидразином может вызвать проблемы с деятельностью центральной нервной системы человека [15].

Гидразин, а также его разбавленные растворы и соли оказывают сильное коррозионное воздействие, раздражают кожу и слизистые оболочки [16]. Данные об аллергических контактных экземах приведены в многочисленных публикациях различных отраслей промышленности [17]. В одном из изданий упоминается 150 данных об аллергической экземе от действия гидразина за 1959 и 1982 гг. [18]. Даже очень низкая концентрация (0,08 ммоль/л) сульфата гидразина в вазелине может вызвать у человека экзему [19].

В повседневной жизни люди подвергаются воздействию гидразина и его производных в основном на производстве. Воздействие на человека происходит разными путями. Наиболее распространенные — ингаляция и попадание на кожу. При любом из этих видов воздействий гидразин и его производные имеют способность в очень короткие сроки поступать в организм [20]. При попадании на кожу часто возникают кожный дерматит и экзема [21].

Гидразин и его производные используются в компонентах ракетного топлива. Как уже известно, они вызывают развитие рака у животных после воздействия на кожу и используются, чтобы вызвать ангиосаркомы у мышей. Ученые представили случай эпителиальной саркомы, развивающейся в большом пальце пациента из-за воздействия ракетного топлива. Предположительно, это следствие постоянного контакта вещества с кожей. Этот случай заставляет задуматься о создании альтернатив-

ного, менее токсичного ракетного топлива и соблюдении индивидуальной защиты при профессиональном контакте [22].

Однако наблюдаются и обратные данные о действии производных гидразина, что и вызывает интерес к его изучению. К примеру, гидразин сульфат, являясь производным гидразина, напротив, применяется в фармакологии как противоопухолевое средство. Это вещество влияет на ряд биохимических процессов внутри клеток. Гидразин сульфат, воздействуя на мембраны, органеллы, прекращает энергетические потери клеток и истощение организма, которые происходят при опухолевом росте. При первичных поражениях даже сокращает размер опухоли [23].

Доказано, что токсические свойства гидразина и его производных реализуются путем повреждения биохимических реакций почти всех изученных видов обмена. Однако среди множества биохимических процессов, нарушаемых гидразинами, можно выделить круг реакций, имеющих непосредственную связь с возникновением и развитием ведущих эффектов отравления. К ним, в первую очередь, следует отнести энзимы, катализирующие процессы окисления, переаминирования, дезаминирования и фосфорилирования. Блокирование названных ферментов опосредовано взаимодействием гидразинов с кофакторами, по типу образования гидразонов, хелатов и восстановления активных функциональных групп. Реакционная активность гидразинов в этом отношении неоднозначна, зависит от химической структуры, что определяет степень и особенности токсических эффектов, свойственных этим соединениям. В последние годы в литературе появились сообщения, касающиеся новых молекулярных критериев оценки токсического действия производных гидразина, которые, на наш взгляд, дополняют уже известные механизмы токсичности. Установлено, что под влиянием гидразинов увеличивается концентрация супероксидных радикалов в клеточных мембранах, причем это достигается двумя путями — в результате окислительного метаболизма производных гидразина и ингибирования кислород-детоксицирующей системы микросом, которое, в конечном итоге, также приводит к увеличению генерации супероксидных радикалов [24].

В результате исследований *in vivo* было высказано предположение, что гидразин ингибирует гликонеогенез. Это может происходить путем ингибирования зависимых от пиридоксальфосфата аминотрансфераз и декарбоксилаз. Установлено, что гидразин препятствует синтезу пиридоксальфосфата *in vitro* и *in vivo*. В пользу ингибирования активности аминотрансфераз может служить факт повышения уровня свободных аминокислот в плазме, печени, головном мозге и мышцах крыс и собак, получавших гидразин. Этим можно объяснить снижение превращения аминокислот в диоксид углерода, подавление синтеза белка [25].

Было также показано, что гидразин приводил к снижению активности аспаратаминотрансферазы и орнитин-кетокислотной аминотрансферазы печени, гамма-аминобутиратаминотрансферазы и глутаматдекарбоксилазы головного мозга крыс. Активность орнитиндекарбоксилазы печени крыс повышалась. *In vitro* выявлено подавление активности фосфоенолпируваткарбоксилазы — фермента, участвующего в гликонеогенезе. Воздействие гидразина приводило к повышению содержания цитрата, малата и оксалоацетата в печени крыс. Снижение специфической активности орнитин-кетокислотной аминотрансферазы, вызванное у крыс воздействием гидразина, сопровождалось повышением содержания орнитина в печени, головном мозге и плазме [24, 26].

В печени крыс и мышей после введения гидразина была обнаружена пролиферация гладкого эндоплазматического ретикулума. Однократное введение гидразина (свободные основания) крысам в дозе 55 мг/кг приводило к снижению содержания цитохрома P-450 в клетках печени. У крыс, получавших гидразин (сульфат) в дозе 12 мг/кг/сут на протяжении 4 суток, не наблюдалось изменения уровня цитохрома P-450 в микросомной фракции печени, но отмечены небольшое снижение уровня цитохрома b5, снижение активности бензопиренгидроксилазы, а также усиление активности парагидроксилирования анилина [27].

Как показывают данные наших предварительных экспериментов с изониазидом, при хроническом воздействии производными гидразина происходит развитие гипохромной анемии, видимо, связанное с повреждением синтеза порфиринов, что играет немаловажную роль в связывании гема с глобином. Умеренный нейтрофилез и значительный моноцитоз указывают на иммунодепрессивное действие. По биохимическим показателям можно сказать, что наибольшие изменения при гидразиновой интоксикации наблюдаются в печени. Существует и возможность предположения о патологических процессах в поджелудочной железе, на которые указывают гипергликемия и повышение содержания α -амилазы.

Гидразин и многочисленные его производные действуют на центральную нервную систему, как было отмечено еще первыми исследователями [27, 28]. За последнее время исследователями описано разнообразное действие производных гидразина на различные отделы ЦНС. Тонические судороги, которые возникают при вдыхании гидразина и его производных, доказывают, что центральная нервная система является мишенью их воздействия [29].

Несмотря на то, что гидразин и его производные оказывают четкое влияние на все отделы центральной нервной системы, в зависимости от дозы, пути введения и других условий, воздействие их на тот или иной отдел может проявляться по-разному. Дериваты гидразина не только непосредственно влияют на нервную систему, но за счет изменения деятельности ферментов могут оказывать влияние на функции нервной системы [30].

В настоящее время доказаны действие гидразина на кору головного мозга и влияние на условные рефлексы животных. При этом их влияние на условно-рефлекторную деятельность зависит от величины используемых доз и длительности их приема. Описано угнетение оборонительных условных рефлексов у крыс после внутрибрюшинного введения ипрониазида. Исследования с гидразидом и фтивазидом показали нарушения в условно-рефлекторной деятельности крыс при краткосрочном введении, а при длительном введении эти соединения вызывали судорожное действие [28, 30, 31].

По литературным данным, изучение влияния монометилгидразина на высшую нервную деятельность макак показало, что внутрибрюшинное введение 2,5–5 мг/кг указанного вещества вызывает картину интоксикации, которая сильнее выражена при дозе 5 мг/кг. Нарушение высшей нервной деятельности проявилось значительно раньше клинических признаков интоксикации. Ее симптомы исчезли через 3–9 часов, а нарушения высшей нервной деятельности восстанавливались через 3–30 часов. При применении производных гидразина изоникотиновой кислоты в качестве противотуберкулезного препарата зафиксировано усиление тормозных процессов в деятельности центральной нервной системы. Изучению влияния монометилгидразина на условно-рефлекторную деятельность обезьян посвящены и другие работы [32].

Все изложенные выше данные позволяют считать, что различные производные гидразина оказывают четкое действие на центральную нервную систему, и в первую очередь на кору головного мозга. Действие гидразина и его производных на кору головного мозга зависит от ряда факторов: величины дозы, пути введения препарата, типа высшей нервной деятельности животного.

Эти сведения подтверждаются значительным количеством работ, посвященных изучению биоэлектрических процессов, протекающих в нервной системе при введении указанных соединений, проведенных на различных видах животных.

Электроэнцефалографические исследования отчетливо показывают влияние производных гидразина на центральную нервную систему. Отмечен также факт диссоциации между поведенческими реакциями и электроэнцефалографическими проявлениями при действии некоторых центральных М-холинолитиков [33].

Некоторые авторы, сравнивая действие производных гидразина на высшую нервную деятельность, отмечают прямую зависимость между изменениями количества биогенных аминов (серотонина и норадреналина) в мозгу и изменениями условно-рефлекторной деятельности. По мнению ряда исследователей, возбуждение центральной нервной системы, вызываемое ингибиторами моноаминоксидазы, больше зависит от содержания серотонина, а не норадреналина. Но большинство исследователей считают, что возбуждение центральной нервной системы под действием ингибиторов моноаминоксидазы обусловлено увеличением в ткани мозга концентрации катехоламинов [34].

В действии многих веществ этого класса установлена определенная смена фаз, которую также пытаются объяснить влиянием ингибиторов моноаминоксидазы на обмен моноаминов в мозгу. Многие еще не ясно в механизме действия производных гидразина на нервную систему. Однако уже сегодня некоторые препараты из этой группы соединений нашли себе применение в медицинской практике.

Все изложенное выше свидетельствует о том, что центральное действие производных гидразина изучено еще далеко не полностью. Поэтому исследование действия соединений из класса гидразина на центральную нервную систему представляет существенный интерес и в плане поисков новых нейротропных средств, и в плане изучения механизмов уже существующих соединений.

Нами были проведены эксперименты тестирования функции центральной нервной системы методом «открытого поля» с одним из производных гидразина — изониазидом. Исследования показали, что при затравке изониазидом подавляется ориентировочный компонент (локомоция) поведения.

И чем выше доза, полученная крысами, тем это подавление сильнее. Исследовательский компонент поведения в обеих группах затравленных крыс повышен за счет высоких показаний вертикальной активности во второй группе животных и движений на месте — в третьей. Хотя акт обнюхивания снижен по количеству, но по продолжительности действия он повышается, что свидетельствует о подавлении двигательной активности животных обеих групп. Акты дефекации и урикации подавлены у экспериментальных животных, и это, возможно, подавление эмоциональной сферы поведения.

Подавление числа двигательных актов и повышение их продолжительности подтверждают, что при длительном применении даже умеренных доз гидразида изоникотиновой кислоты отмечаются различные нарушения со стороны нервной системы: невриты, психозы, сонливость, явления наркоза и мышечной слабости. Причиной дисфункции нервной системы может быть возникновение пиридоксинавого дефицита, действие которого блокируется производными гидразина [35].

С методической точки зрения важно также обратить внимание на то, что различные современные животные модели депрессивного поведения в той или иной степени позволяют регистрировать уровень тревожности в ходе биоскрининга токсикантов. Понимание этих аспектов приблизит нас к объяснению тех процессов и механизмов, которые происходят в центральной нервной системе животного, находящегося в условиях экспериментального моделирования или тестирования, поэтому дальнейшая работа на стыке тревожности и депрессии является чрезвычайно перспективной.

Выводы

Принимая во внимание данные разных литературных источников, следует отметить, что изучению действия гидразина и его производных на различные системы организма посвящено значительное количество исследований. Однако многие вопросы по их действию на организм в этом плане остаются без ответа и по настоящее время.

Список литературы

- 1 Белов А.А. К вопросу о токсичности и опасности гидразина и его производных // [ЭП] «Промышленная токсикология». Режим доступа: www.medved.kiev.ua/arhiv_mg/
- 2 Савченков М.Ф., Денисов В.Б., Бенеманский В.М. Отдаленные последствия НДМГ и гидразина // НДМГ. Токсикология, гигиена и профпатология. — М., 1982. — С. 39–46.
- 3 Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for hydrazine SCOEL/SUM/164, August, 2010.
- 4 Timbrell J.A., Scales M.D.C., Streeter A.J. Studies on hydrazine hepatotoxicity. 2: Biochemical findings // J. Toxicol. Environ. Health. — 1982. — Vol. 10. — P. 955–968.
- 5 Jenner A.M., Timbrell J.A. In vitro microsomal metabolism of hydrazine // Xenobiotica, 1995. — Vol. 25. — P. 599–609.
- 6 НДМГ. Токсикология, гигиена и профпатология / Под ред. С.Д.Заугольникова. — М.: Ин-т биофизики, 1982. — С. 260–263.
- 7 Drews A., Eversmann K., Fritze E. Oral poisoning with hydrazine // Med. Welt. — 1960. — P. 1295–1297.
- 8 Reid F.J. Hydrazine poisoning // Brit. med. J. — 1965. — Vol. II. — P. 1246.
- 9 Byrkit G.D., Michalek G.A. // Ind. Eng. Chem. — 1950. — Vol. 42. — P. 1862 [as cited by DFG, 1991].
- 10 Sutton W.L. Industrial Hygiene and Toxicology, 2nd rev. ed. / Ed. by F.A.Patty. — New York, London: Interscience Publ., 1963. — Vol. II. — P. 2218.
- 11 DFG [Deutsche Forschungsgemeinschaft] Hydrazine // Occupational Toxicants / Ed. D.Henschler. — 1991. — Vol. 1. p. 171–183. VCH, Weinheim.
- 12 Sotaniemi E., Hirvonen J., Isomäki H., Takkunen J., Kaila J. Hydrazine toxicity in the human. Report of a fatal case // Ann. Clin. Res. — 1971. — Vol. 3. — P. 30–33.
- 13 Patrick L.R., Back K.C. Report, Wright-Patterson Air Force Base, Dayton, Ohio, USA, 1964 // Chem. Abstracts. — 1965. — Vol. 62. — p. 5789 [also cited by DFG, 1991].
- 14 Производные гидразина // [ЭП]. Режим доступа: <http://toxi.dyndns.org/base/gidrazin/gidrazin.htm>
- 15 Richter E.D. et al. // Israel J. of Med. Sci. — 1992. — Vol. 28(8/9). — P. 598–602. <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/r?dbs+hsdb:@term+@rn+302-01-2>
- 16 Jakobsen B.M., Jensen A.A. Nordiska expertgruppen för gränsvärdesdokumentation. 56. Hydrazin och hydrazinsalter // Arbete och Hälsa. — 1985. — Vol. 6. P. 1–63.
- 17 DFG [Deutsche Forschungsgemeinschaft] Hydrazine, hydrazine hydrate and hydrazine salts // Occupational Toxicants / Ed. H.Greim. — 1999. — Vol. 13. — P. 181–186. WILEYVCH, Weinheim.
- 18 Pevny I., Peter G. Allergisches Kontaktekzem auf Pyridin- und Hydrazinderivate // Dermatosen Beruf Umwelt. — 1983. — Vol. 31. — P. 78–83.
- 19 Lepoittevin J.P., Benzra C., Sigman C.C. Molecular aspects of allergic contact dermatitis // Textbook of Contact Dermatitis, 2nd ed. / Eds. R.J.Rycroft, G.T.Menne, P.J.Frosch. — Berlin: Springer; New York: Heidelberg, 1995. — P. 105–119.

- 20 Helmers S. et al. // *Mil Med.* — 2004. — Vol. 169(1). — P. 41–44; Сайт: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/r?dbs+hsdb:@term+@rn+302-01-2>
- 21 Wrangsjö K., Martensson A. // *Contact Dermatitis.* — 1986. — Vol. 15, No. 4. — P. 244–245.
- 22 Helmers S. et al. // *Mil Med.* — 2004. — Vol. 169(1). — P. 41–44; Сайт: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/r?dbs+hsdb:@term+@rn+302-01-2>
- 23 Реестр лекарственных средств России. 20002014 // [ЭР]. Режим доступа: http://www.rlsnet.ru/mnn_index_id_1840.htm.
- 24 Портянная Н.И., Осипенко Б.Г., Москадырова Г.А. К биохимическому механизму токсического действия гидразинов // Тез. докл. 1-го съезда токсикологов России. — М., 1999. — С. 306.
- 25 Авакян А.Х. Новые молекулярные критерии оценки токсического действия производных гидразина. Активные формы кислорода как ключевые агенты в механизме токсичности // *Фармакология и токсикология.* — 1990. — Т. 53, № 1. — С. 70–73.
- 26 Springer D.L., Broderick D.J., Dost F.N. Effects of hydrazine and its derivatives on ornithine decarboxylase synthesis, activity, and inactivation // *Toxicol. appl. Pharmacol.* — 1980. — Vol. 53. — P. 365–372.
- 27 Gorshtein E.S., Kopylova T.N. Effect of hydrazine hydrochloric acid on the hepatic microsomal hydroxylation system of rats // *Exp. med.* — 1983. — Vol. 15. — P. 22–26.
- 28 Белов А.А. Изменение биохимических показателей крови у работающих с высокотоксичными компонентами ракетного топлива // [ЭР]. Режим доступа: http://www.medved.kiev.ua/arhiv_mg/st_2000/00_2_8.htm.
- 29 Choudhary, G., Hansen, H. Human health perspective on environmental exposure to hydrazines: a review // *Chemosphere.* — 1998. — Vol. 37. — P. 801–843.
- 30 Трахтенберг И.М., Сова Р.Е., Шефтель В.О., Оникенко Ф.А. Показатели нормы у лабораторных животных в токсическом эксперименте. — М.: Медицина, 1978. — С. 140–143.
- 31 Колла В.Э., Бердинский И.С. Фармакология и химия производных гидразина. — Йошкар-Ола, 1976. — 275 с.
- 32 Бельский М.Л., Витольна М.А. Материалы к фармакологии и токсикологии тубазида. Гидразид изоникотиновой кислоты // *Изв. АН Латв. ССР*, 1954. — Т. 2. — С. 96–104.
- 33 Erdmann G., Kuiz G. Experimentelle Kramptedurch INH und ihre therapeutische Beeinflussung, auch im Hinblick auf INH — bedingte Veränderungen des EEG bei Kindern // *Monatsschr. Kinderheilkunde* — 1962. — Vol. 110, No. 3. — P. 123–125.
- 34 Щелкунов Е.Л. О значении центрального холинолитического компонента действия для антидепрессивного эффекта // Антидепрессанты и лечение депрессивных состояний. — Л., 1966. — С. 81–93.
- 35 Бейсенова Р.Р., Коваленко О.Л., Хантурин М.Р. Особенности поведения крыс при гидразиновой интоксикации // Актуальные проблемы экологии: Материалы междунар. науч.-практ. конф. — Караганда: Изд-во КарГУ, 2002. — С. 92–96.

Р.Р.Бейсенова, Ж.К.Жазнаева, А.И.Григорьев

Гидразиндердің биологиялық объектілерге әсері

Мақалада гидразин туындыларының салыстырмалы сипаттамасының биологиялық ерекшеліктері қарастырылды. Авторлар қазіргі кезге дейін зерттелген және өз зерттеулері нәтижесін салыстырмалы қарастыра отырып, гидразин туындыларының ағзаның негізгі қызметтерін бұзатынын анықтап, сипаттаған. Мақаланың мақсаты — әр түрлі ағзаларға гидразин туындыларының әсері туралы әдебиеттерге шолу жасау. Гидразин туындылары туралы шетелдік және отандық әдебиетке шолу жасалған.

R.R.Beisenova, Zh.K.Zhaznayeva, A.I.Grigoryev

Hydrazines action on biological objects

This article deals with comparative characteristics of biological features of hydrazine and its derivatives. The data on influence of hydrazine on main functions of living organisms were reviewed. Purpose — study references about the effect of hydrazine derivatives on living organisms. Analysis of effect and toxicity of hydrazine derivatives was conducted from 35 local and foreign sources. Large amount of research is devoted to study the effect of hydrazine and its derivatives on systems of organism.

References

- 1 Belov A.A. *Industrial Toxicology*, http://www.medved.kiev.ua/arhiv_mg/
- 2 Sawchenkow M.F., Denisov W.B., Benemanskiy B.M. *ADMG. Toxicology, hygiene and prevention*, Moscow, 1982, p. 39–46.
- 3 *Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for hydrazine SCOEL/SUM/164*, August, 2010.

- 4 Timbrell, J.A., Scales, M.D.C., Streeter, A.J. *J. Toxicol. Environ. Health*, 1982, 10, p. 955–968.
- 5 Jenner, A.M., Timbrell, J.A. *Xenobiotica*, 1995, 25, p. 599–609.
- 6 *NDMG. Toxicology, hygiene and prevention*, Ed. by S.D.Zaugolnikov, Moscow: Institute of Biophysics, 1982, p. 260–263.
- 7 Drews A., Eversmann K., Fritze E. *Med. Welt*, 1960, p. 1295–1297.
- 8 Reid F.J. *Brit. med. J.*, 1965, II, 1246.
- 9 Byrkit G.D., Michalek G.A. *Ind. Eng. Chem.* 1950, 42, p. 1862 [as cited by DFG, 1991]
- 10 Sutton W.L. *Industrial Hygiene and Toxicology*, 2nd rev. ed., ed. by F.A.Patty, New York, London: Interscience Publ., 1963, 2, p. 2218.
- 11 DFG [Deutsche Forschungsgemeinschaft] *Occupational Toxicants*, ed. D.Henschler, 1991, 1, p. 171–183. VCH, Weinheim.
- 12 Sotaniemi E., Hirvonen J., Isomäki H., Takkunen J., Kaila J. *Ann. Clin. Res.*, 1971, 3, p. 30–33.
- 13 Patrick L.R., Back K.C. *Chem. Abstracts*, 1965, 62, p. 5789 [also cited by DFG, 1991].
- 14 Hydrazine derivatives, <http://toxi.dyndns.org/base/gidrazin/gidrazin.htm>
- 15 Richter E.D. et al. *Israel J. of Med. Sci.*, 1992, 28(8/9), p. 598–602, <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/r?dbs+hsdb:@term+@rn+302-01-2>
- 16 Jakobsen B.M., Jensen A.A. *Arbete och Hälsa*, 1985, 6, p. 1–63.
- 17 DFG [Deutsche Forschungsgemeinschaft] *Occupational Toxicants*, ed. H.Greim, 1999, Vol. 13, p. 181–186. WILEYVCH, Weinheim.
- 18 Pevny I, Peter G. *Dermatosen Beruf Umwelt*, 1983, 31, p. 78–83.
- 19 Lepoittevin J.P., Benezra C., Sigman C.C. *Textbook of Contact Dermatitis*, 2nd ed., Eds. R.J.Rycroft, G.T.Menne, P.J.Frosch, Berlin: Springer; New York: Heidelberg, 1995, p. 105–119.
- 20 Helmers S. et al. *Mil Med.*, 2004, 169(1). p. 41–44, <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/r?dbs+hsdb:@term+@rn+302-01-2>
- 21 Wrangsjo K., Martensson A. *Contact Dermatitis*, 1986, 15(4), p. 244–245.
- 22 Helmers S. et al. *Mil Med.*, 2004, 169(1). p. 41–44, <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/r?dbs+hsdb:@term+@rn+302-01-2>
- 23 Register of medicines in Russia. 2000–2014, http://www.rlsnet.ru/mnn_index_id_1840.htm.
- 24 Portyannaya N.I., Osipenko B.G., Moskadyrova G.A. Abstracts of 1st Russian Congress of Toxicology, Moscow, 1999, p. 306.
- 25 Awakyan A.Kh. *Pharmacology and toxicology*, 1990, 53, 1, p. 70–73.
- 26 Springer D.L., Broderick D.J., Dost F.N. *Toxicol. appl. Pharmacol.*, 1980, 53, p. 365–372.
- 27 Gorshtein E.S. *Exp. med.*, 1983, 15, p. 22–26.
- 28 Below A.A. Change in blood biochemical parameters in workers exposed to highly toxic propellants, http://www.medved.kiev.ua/arhiv_mg/st_2000/00_2_8.htm
- 29 Choudhary G., Hansen H. *Chemosphere*, 1998, 37, p. 801–843.
- 30 Trahtenberg I.M., Sova R.E., Cheffel W.O., Onikienco F.A. *Indicators standards in laboratory animals in toxicological experiments*, Moscow: Meditsina, 1987, p. 140–143.
- 31 Kolla W.E., Berdinski I.S. *Pharmacology and chemistry of hydrazine derivatives*, Yoshkar-Ola, 1976, 275 p.
- 32 Belenci M.L., Witolinya M.A. *Bulletin of Latv. SSR Ac. of Sci.*, 1954, 2, p. 96–104.
- 33 Erdmann G., Kuiz G. *Monatsschr. Kinderheilkunde*, 1962, 110, 3, p. 123–125.
- 34 Shchelkunov E.L. *Antidepressants and treatment of depressive states*, Leningrad, 1966, p. 81–93.
- 35 Beisenova R.R., Kovalenco O.L., Khanturin M.R. *Actual problems of ecology: Proc. of the Int. Sci.-pract. conf.*, Karaganda: KarSU Publ., 2002, p. 92–96.

Z.T.Kystaubayeva¹, Zh.T.Amirkhanova¹, S.B.Akhmetova², S.Eliby³

¹*Ye.A.Buketov Karaganda State University;*

²*Karaganda State Medical University;*

³*Australian centre for plant functional genomics*

(E-mail: janerkeamir@mail.ru)

Biological activity of consortia based on lactobacillus strains extracted from traditional lactic acid starter cultures

Currently, one of the most promising and demanded areas of microbiology is search for new strains of lactic acid bacteria to create probiotics and functional foods. Therefore, this article considers the search, selection, study and comparison of biological properties of *Lactobacillus* spp. cultures of lactic ferments from starter cultures (ayran) fermented in the countryside of the Karaganda region.

Key words: probiotics, microorganisms, lactobacilli, strain, biological properties.

The origins of many branches of the practical use of lactic acid bacteria arose in ancient times, when people began to spontaneously apply them in their daily lives.

Long since has been noted as well the curative value of a number of products made using lactic acid bacteria for the treatment of several diseases. Widely used them doctors of antiquity. Indications of these we meet from the XII century physician Abu Ali Ibn Sina in his «Canon of Medicine». I.I.Mechnikov in search of ways to combat premature aging indicated lactic acid bacteria as antagonists of harmful microbes that live in the human intestinal tract. These studies resulted in a boost to the study of their antibiotic properties. Steady interest in the study of lactic acid bacteria is caused not only by the fact that they play a large and diverse role in the economy of man. These microorganisms have been extremely convenient object for the study of a number of issues related to the metabolic processes of living cells. The human body is a balanced ecosystem, populated by countless variety of microorganisms. A collection of microorganisms of skin, oral cavity, colon and other organs and cavities is called microbiocenosis. Each beneficial microorganism is assigned on its own specific function. Equilibrium state of microbiocenosis of the body characterize overall health. Currently, there is a steady increase in diseases, related to the violation of the natural balance. This is primarily due to the continued deterioration of the ecology [1–2].

Lactic acid bacteria are the most important representatives of symbiotic microflora of intestinal tract of humans, which are indispensable for normal existence of organism. The oppression of their livelihoods and reducing biological activity cause intestinal colonization by opportunistic and pathogenic microorganisms, also there is dysbacterioses, plaguing currently to 90–95 % of the population. It is shown that disbiotic violations are both a consequence and a cause of many pathological processes in the human body, such as chronic inflammatory and infectious diseases of gastrointestinal tract, broncho-pulmonary, cardiovascular system and other. Curing properties of lactic acid bacteria have long attracted the attention, and research in obtaining new therapeutic and prophylactic products of directed action, such as probiotics, are now one of the priorities of biotech science. Identified and used for practical use as probiotics lactic acid bacteria, actively suppressing the growth of pathogenic bacteria and possessing antimutagenic and probiotic properties, enhancing immune response. At the same time, they are not always successfully adapted in the human body, and to stimulate their growth and metabolic activity the so-called prebiotics are used. Since the human body is characterized by its own genetically determined lactic organisms there is a particular interest as the use of a wide range of prebiotics of biologically active substances of natural origin that have a positive impact on them [3–4].

The modern definition of probiotics was given by WHO in 2002, «Probiotics are live microorganisms which, when applied in adequate amounts cause improving the health of the host organism» [5]. According to the requirements of the Food and Agriculture Organization of the UN (FAO) and WHO (2002) microorganisms that are part of a probiotic must have the following characteristics: be non-pathogenic and non-toxic; survive in the intestine; maintain the stability of content and livelihoods for the duration of storage; composed of living cells, which have highly adhesive and antagonistic ability to pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms; should not inhibit the normal intestinal microflora; have a genetic passport and proof of genetic stability (to be sensitive or have a natural resistance to antibiotics).

A significant achievement of modern medicine and biology is the progress in the study of human symbiotic microflora and its role in maintaining health. Currently, one of the most promising and popular areas of microbiology is to find new strains of lactic acid bacteria to create probiotics and functional foods. One of the main components of starter cultures for such products and preparations are likely to be bacteria of the genus *Lactobacillus* spp. In this regard, the study of the biological properties of new strains of these microorganisms is relevant, timely objective and are the focus of foreign and Kazakhstan specialists.

For Kazakhstan it is actual to create new highly consortia, based on *Lactobacillus* strains isolated mainly from local sources, promising for applications in medicine, veterinary medicine, ecology, food and other industries. It is known that lactobacilli are used as a component of the leaven for numerous medical and dietary dairy products. Currently lactobacilli are administered either in monoculture or in conjunction with various types of bifidobacteria in the biologically active formulations, dietary supplements and dairy products.

The aim of our work is the selection, study and comparison of biological properties of lactic acid cultures of *Lactobacillus* spp. from starter cultures (ayran) fermented in the countryside of our region (Karkaraly district, village Koktas, Aktogai district, village Aktogai) Karaganda region (research *in vitro*).

Studies on culture-morphological characteristics indicate their belonging to the genus *Lactobacillus*. When the microscoping still sticks, arranged singly or gathered in the chain. Using digital eyepiece USB camera 14 megapixels, the high quality microphotographs were reproduced to create photo of atlas of selected probiotic cultures in the Karaganda region. Cells size of 0.5–1.2 microns. Did not form spores. Optimum growth temperature 37 °C. Well grow on MRS medium. Gram positive. Facultative anaerobes, microaerophiles. On agar media of a company «Laktobakagar» TU 9398-104-78095326-2012 colonies were grown 1–2 mm in diameter, convex edge with solid, opaque and not pigmented. Culture collection of genus *Lactobacillus* spp. was identified by morphological, tinctorial, cultural, biochemical properties. To isolate were used conventional methods. Antagonistic activity was determined by agar layers (A.Y.Likhachev) 20 strains of *Lactobacillus*, to 6-strain test: fungi of *C.albicans*, *C.tropicalis*, *S.marcescens*, *B.subtilis*, *S.aureus*, *E.coli*, *P.mirabilis* (Museum of strains of the Department of Microbiology KSMU), the result was taken into account by the appearance of plaques around the zone of lysis, the lack of growth around colonies of tested strain of lactobacilli.

Results

Thus, the antagonistic activity of *Lactobacillus* investigated against the test strains of *S.aureus* was the highest of 49.7 %, with low inhibitory activity against *S.aureus* found in three crops, in 76.5 % lactobacilli average antagonism to staphylococcus aureus was detected, *E.coli* — 37,1 %, regarding *S.marcescens* — 33,1 %, against *P.mirabilis* — 9,7 % of the cultures showed a low degree of antagonistic activity to fungi of the genus *Candida*, marked by weak antagonism it is associated with high production of *Candida* species lysozyme, which acts as a protective factor. Probiotic potential of isolated bacteria of the genus *Lactobacillus* spp. authors studied in 48 isolated from local milk products of the genus *Lactobacillus* bacteria spp., to this end, experimental studies of bacterial survival kind *Lactobacillus* spp. in simulated gastrointestinal conditions of tract *in vitro*. Survival of probiotic strains depends on their own resistance and microorganism factors. These factors should first include lysozyme, gastric juice, bile, the enzyme component (trypsin). In our studies of 48 crops studied only 2 samples showed high resistance to crystalline lysozyme (Bryntsalov Russia, lyophilized powder 0.05 g), 4 strains to medical bile, 2 strains to hydrochloric acid gastric juice, 4 strains of the enzyme trypsin. Gastric acid is one of the main factors preventing the penetration of the body's defense microorganisms, in such an environment only microorganisms having acid resistance survive. In the small intestine the probiotics are exposed to bile acids and pancreatic enzymes. Consequently, many microbes almost completely die. This may be due to increased permeability of the cell membrane of bacteria, which occurs in response to bile acids and pancreatic enzymes, so that the detection ability at 4 *Lactobacillus* strains in the literature is considered a good predictor of outcome [5].

When resistance to bile study found 10 % of the studied cultures are resistant to 40 % concentration of bile medical.

Spectrum of antimicrobial activity was studied in relation to such representatives of pathogenic microflora as *S.aureus*, *B.subtilis*, *S.marcescens*, *E.coli*, *P.mirabilis*, and fungi *C. albicans*, *C.tropicalis* by method of deferred antagonism. It was established that the average values of stunting indicator crops range from 10 mm to 28 mm ($p \leq 0,001$). It should be noted that the highest sensitivity to bacterial activity expressed *E.coli*, *B.subtilis*. Thus, the study of antagonistic activity of bacteria of the genus *Lactobacillus* spp. regarding opportunistic and pathogenic microflora showed that the vast majority are antagonists with high

activity from 10 mm to 28 mm ($p \leq 0,001$), low levels of antagonistic activity showed 22.0 % isolates with a zone of stunting indicator cultures less than 7 mm. Basic mechanisms of antagonistic activity are the biological effects of various metabolites produced by bacteria of the genus *Lactobacillus spp.* Among these metabolites include lysozyme, lactic acid, hydrogen peroxide, gastric juice, bile, the enzyme component (trypsin), bacteriocins. At this stage the authors investigated the ability of strains to withstand high rates of resistance to natural factors of the body protection, exploration of the spectrum of antimicrobial activity to the test strains was done, the results are characteristic for *Lactobacillus* strains with high biological activity [5–12].

The use of modern microbiological techniques allow to conduct screening of isolated cultures and make a selection of the most biologically active associated strains, which will form the basis of the consortium of microorganisms cultivated in our region. Urgency to develop new highly active consortia based on *Lactobacillus* strains extracted mainly from local sources dictates the continuation of this study.

References

- 1 *Беспоместных К.В., Галстян А.Г., Короткая Е.В.* Исследование биохимических морфологических свойств штаммов бактерий рода *Lactobacillus* // Техника и технология пищевых производств. — 2011. — № 2.
- 2 *Ермолаева А.Н., Тен О.А., Балпанов Д.С.* Выделение и изучение промышленно-ценных штаммов микроорганизмов из кисломолочных продуктов // Биотехнология. Теория и практика. — 2012. — № 3. — С. 91–95.
- 3 *Квасников В.И., Нестеренко О.А.* Молочнокислые бактерии и пути их использования. — М.: Наука, 1975. — С. 1–384.
- 4 *Куликова Л.Е., Погорельский И.П.* Пробиотики: проблемы и перспективы // Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки: Электр. сб. ст. по матер. XIII студ. междунар. заочной науч.-практ. конф. — Новосибирск, 2013. — № 7(10). — С. 11–23.
- 5 *Кушугулова А.Р.* Микробиологические и молекулярные основы применения пробиотических бактерий рода *Lactobacillus*. 03.00.07 — Микробиология: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Астана, 2010. — 46 с.
- 6 *Лабинская А.С., Костоюкова Н.Н., Иванова С.М.* Руководство по медицинской микробиологии (Частная медицинская микробиология и этиологическая диагностика инфекций). — М.: БИНОМ, 2010.
- 7 *Ратникова И.А.* Биологические основы создания пробиотиков направленного действия для медицины, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. 03.00.07 — Микробиология: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Алматы, 2010. — 43 с.
- 8 *Саламатзаде А.А., Ганбаров Х.Г., Кафшдарджалал А.М.* Влияние условий культивирования на продуцирование молочной кислоты у бактерий рода *Lactobacillus* // Вестн. МГОУ. Сер. Естественные науки. — 2011. — № 2. — С. 73–77.
- 9 *Саубенова М.Г., Олейникова Е.А.* Влияние состава среды на антагонистическую активность молочнокислых микроорганизмов // Биотехнология. Теория и практика. — 2012. — № 3. — С. 83.
- 10 *Соловьева И.В., Точилина А.Г., Новикова Н.А., Белова И.В., Иванова Т.П., Соколова К.Я.* Изучение биологических свойств новых штаммов рода *Lactobacillus*. Общая биология // Вестн. Нижегород. ун-та им. Н.И.Лобачевского. — 2010. — № 2(2). — С. 462–468.
- 11 *Квасников Е.И., Нестеренко О.А.* Молочнокислые бактерии и пути их использования. — М.: Наука, 1975. — С. 3.
- 12 *Олейникова Е.А., Шорманова М.М., Саубенова М.Г.* Влияние растительных добавок на антагонистическую активность ассоциации молочнокислых микроорганизмов 53-м // Изв. НАН РК. Сер. биол. и мед. — 2013. — № 4. — С. 209–211.

З.Т.Қыстаубаева, Ж.Т.Әмірханова, С.Б.Ахметова, С.Елубаев

Дәстүрлі сүт қышқыл өнімнің ұйытқысынан бөлініп алынған лактобактериялар штаммы негізіндегі консорциумның биологиялық белсенділігі

Қазіргі заманда микробиологияның тиімді бағытының бірі — пробиотикалық препараттарды және функционалды тамақтану өнімдерін дайындау үшін сүт қышқыл бактерияларының жаңа штаммын іздеу болып отыр. Осыған байланысты мақалада Қарағанды облысының ауылдық жерлерінің айран ұйытқысынан бөлініп алынған сүт қышқыл дақылдарының бірі *Lactobacillus spp.* тұқымдасының биологиялық қасиеттерін зерттеу және салыстыру көрсетілген.

З.Т.Кыстаубаева, Ж.Т.Амирханова, С.Б.Ахметова, С.Елюбаев

Биологическая активность консорциумов на основе штаммов лактобактерий, выделенных из традиционных молочнокислых заквасок

В статье отмечено, что в настоящее время одним из перспективных и востребованных направлений микробиологии является поиск новых штаммов молочнокислых бактерий для создания пробиотических препаратов и продуктов функционального питания. В связи с этим авторами рассмотрены поиск, выделение, изучение и сравнение биологических свойств молочнокислых культур рода *Lactobacillus spp.* из заквасок (айран), заквашиваемых в сельской местности Карагандинской области.

References

- 1 Bespomestnykh K.V., Galstyan A.G., Korotkaya E.V. *Technique and technology of food production*, 2011, 2.
- 2 Yermolayeva A.N., Ten O.A., Balpanov D.S. *Biotechnology. Theory and practice*, 2012, 3, p. 91–95.
- 3 Kvasnikov V.I., Nesterenko O.A. *Lactic acid bacteria and ways to use them*, Moscow: Nauka, 1975, p. 1–384.
- 4 Kulikova L.E., Pogorelskiy I.P. *The scientific community of students of XXI century. Natural sciences: Electronic collection of articles based on materials of the XIII international student time scientific and practical conference*, Novosibirsk, 2013, 7(10), p. 11–23.
- 5 Kushugulova A.R. *Microbiological and molecular basis for the use of probiotic bacteria of the genus Lactobacillus*, Autoref. dis. on search. scien. deg. doc-r of med. science, Astana, 2010, 46 p.
- 6 Labinskaya A.S., Kostyukova N.N., Ivanova S.M. *Manual of Medical Microbiology (Private Medical Microbiology and etiology diagnosis of infections)*, Moscow: BINOM, 2010.
- 7 Ratnikova I.A. *Biological basics of creation of probiotics of directed action for medicine, agriculture and food processing industry*, Autoref. dis. on search. scien. deg. doc-r of biol. science, Almaty, 2010, 43 p.
- 8 Salamatzadeh A.A., Ganbarov H.G., Kafshdardzhalal A.M. *Bull. of MGOU, Ser. Natural sciences*, 2011, 2, p. 73–77.
- 9 Saubenova M.G., Oleynikova E.A. *Biotechnology. Theory and practice*, 2012, 3, p. 83.
- 10 Solovieva I.V., Tochilina A.G., Novikova N.A., Belova I.V., Ivanova T.P., Sokolova K.Ya. *Bull. of N.I.Lobachevsky Nizhny Novgorod University*, 2010, 2(2), p. 462–468.
- 11 Kvasnikov E.I., Nesterenko O.A. *Lactic acid bacteria and ways to use them*, Moscow: Nauka, 1975, p. 3.
- 12 Oleynikova E.A., Shormanova M.M., Saubenova M.G. *Bull. of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Ser. biol. and med.*, 2013. 4. p. 209–211.

Д.К.Кыздарова, А.И.Ахметжанова

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова
(E-mail: kyzdarova@bk.ru)**Биоморфологические особенности роста и развития
некоторых видов смородины в условиях Караганды**

В статье изучены и выявлены адаптивные морфологические показатели шести видов рода Смородина — *Ribes* L., используемых как ягодные и озеленительные растения в условиях Караганды. Были взяты виды, которые культивируются в Карагандинском ботаническом саду: *Ribes nigrum* L., *Ribes Meyeri* Maxim. и являются представителями флоры Центрального Казахстана, другие — *Ribes americanum* L., *Ribes aureum* Pursh., *Ribes diacantha* Pall., *Ribes petraeum* Wulf. — интродуцированы. Анализ шести видов смородины показал, что максимальная высота кустов у смородины золотой — 260,0–10,5 см, а минимальная — у смородины Мейера — 27,0–1,0 см, максимальное количество почечных чешуй у смородины золотой — *Ribes aureum* Pursh. — 8–14, минимальное — у смородины двуиглой — *Ribes diacantha* Pall. — 7–9. Авторами отмечено, что результаты морфологического анализа шести видов рода Смородина, произрастающих в условиях культуры Центрального Казахстана показывают, что все изученные виды растений обладают общими морфологическими признаками, свойственными этому роду и устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям Караганды.

Ключевые слова: интродукция, адаптивные признаки, фенология, Центральный Казахстан, верхушечные почки, *Ribes Meyeri* Maxim., *Ribes aureum* Pursh., *Ribes diacantha* Pall., *Ribes petraeum* Wulf., *Ribes americanum* L., *Ribes nigrum* L., виды смородины.

Правительство Казахстана, заботясь о здоровье и благосостоянии народа, уделяет огромное внимание озеленению города, охране полезных природных объектов и расширению работ по интродукции растений. Древесно-кустарниковые насаждения играют важную роль в улучшении санитарного состояния окружающей среды, увлажнении и смягчении климата. Они являются естественным фильтром, очищающим атмосферу от пыли, газов и вредных для здоровья человека веществ.

По нормам Института питания человек должен потреблять около 100 кг плодов и ягод в год, в том числе 10–12 кг ягод. В Казахстане на душу населения приходится всего 3–5 кг. Между тем на территории Казахстана обильно произрастают дикорастущие ягодные культуры, богатые витаминами. К сожалению, до настоящего времени не выработаны современные технологии по сбору и переработке дикорастущих ягод. Только 10 % от громадного урожая ягодных культур, в том числе различных видов смородины, используется рационально [1].

При введении в культуру предпочтение следует отдавать видам, приспособленным к местным условиям и не требующим больших затрат при их выращивании на культурных плантациях. В связи с этим нельзя не обратить внимание на шесть ценных видов рода смородины: *Ribes Meyeri* Maxim., *Ribes aureum* Pursh., *Ribes diacantha* Pall., *Ribes petraeum* Wulf., *Ribes americanum* L., *Ribes nigrum* L., которые встречаются на территории Карагандинской области и используются человеком с глубокой древности.

Род Смородина — *Ribes* L. принадлежит к семейству камнеломковых *Saxifragaceae* DC. Это семейство объединяет десять родов. Род Смородина — *Ribes* L. объединяет более ста пятидесяти видов, в том числе около сорока видов, произрастающих в СНГ [1].

Ягоды смородины содержат сахара (4–13 %), органические кислоты (0,33–4,5 %), пектиновые вещества (0,43–3,4 мг/100 г), аскорбиновую кислоту (32–568 мг %), дубильные вещества (410–2700 мг %), витамины: Р (0,3–0,5 %), К (0,25 мг %), Е (0,34 мг %), РР (2 мг %), В₁ (0,1 мг %), В₂ (0,3 мг %), микроэлементы (мкг): железо — 900, йод — 8, кобальт — 2, марганец — 150, медь — 167, никель — 54, цинк — 150. Из макроэлементов встречаются (мг): калий — 275, кальций — 36, магний — 17, натрий — 21, фосфор — 33 [2].

Органические кислоты и дубильные вещества, содержащиеся в ягодах смородины, убивают болезнетворные микробы в теле человека, защищают от радионуклидов. Пектины смородины мягко выводят вредные вещества и излишки холестерина, восстанавливают микрофлору кишечника. Полифенольные соединения укрепляют стенки кровеносных сосудов, регулируют проницаемость клеток [2].

Уникальность смородины состоит в том, что она одновременно является источником витаминов, минеральных веществ, обладает антисептическими свойствами и средством очистки организма. Смородина хорошо известна как медонос. Свежие и сушеные листья применяли при засолке овощей, как корм для скота, бобров, рябчиков. Поэтому виды смородины *R. Meyeri* Maxim., *R. aureum* Pursh., *R. diacantha* Pall., *R. petraeum* Wulf., *R. americanum* L., *R. nigrum* L. являются хорошо изученными объектами. Имеются работы по введению в культуру этих растений в южных [3] и западных [4] областях Казахстана, Туркменистане, Узбекистане [5], Белоруссии [6]. Исследования по интродукции и селекции видов смородины в последние несколько десятилетий значительно интенсифицировались, создано значительное число новых сортов [7].

Следует отметить, что несмотря на хорошую изученность видов смородины в естественных условиях и в культуре в южных и западных областях Казахстана, в отношении отмеченных видов существует ряд разноречивых мнений ученых. Слабо изучены морфологические признаки, позволяющие выявить адаптивные данные, которыми можно руководствоваться при выборе растений для расширения работ по интродукции в условиях резко континентального климата Центрального Казахстана, не выяснен вопрос о том, какой из шести видов смородины экономически более выгоден при выращивании на культурных плантациях.

В настоящее время ученые особое внимание обращают на те растения которые вообще не изучены в условиях Центрального Казахстана. К их числу относятся с. Мейера, с. американская, с. черная, с. золотая, с. двуиглая, с. каменная. Эти виды в природных условиях Центрального Казахстана встречаются часто, но не образуют зарослей промышленного масштаба.

В связи с этим для изучения были взяты виды, которые культивируются в Карагандинском ботаническом саду. Одни из них — смородина чёрная — *Ribes nigrum* L., смородина Мейера — *Ribes Meyeri* Maxim. — являются представителями флоры Центрального Казахстана, другие — смородина американская — *Ribes americanum* L., смородина золотая — *Ribes aureum* Pursh., смородина двуиглая, или таранушка, — *Ribes diacantha* Pall., смородина каменная — *Ribes petraeum* Wulf. — интродуцированы.

Задачей настоящей работы является изучение и выявление адаптивных морфологических показателей шести видов рода Смородина — *Ribes* L. произрастающих как ягодные и озеленительные растения в условиях Караганды.

Работа выполнена на материале, собранном в 2008–2010 гг. с куста, из хорошо развитых модельных видов смородины, произрастающих в Карагандинском ботаническом саду. Обработка собранного материала проводилась на кафедре ботаники. Линейные размеры растений определяли с помощью линейки. Замеры проводили в тридцатикратной повторности. Число листовых зачатков в верхушечной почке подсчитывали с помощью бинокулярной лупы БМ-51–2. Для морфологического исследования брали средний лист однолетнего побега. Площадь взрослого листа определяли весовым методом. Все цифровые данные подвергались статистической обработке по формуле [8].

По литературным данным все исследуемые виды смородины неприхотливы к почвам, зимостойки, отличаются поздним цветением, позволяющим ей не попадать под ранневесенние заморозки, плоды богаты витаминами и сахарами. Они хорошо переносят обрезку, устойчивы к болезням и вредителям, легко размножаются отводками, одревесневшими и зелеными черенками. Ее используют для закрепления склонов и создания подлеска в центральных районах европейской части России. Виды смородины — растения влаголюбивые, в естественных условиях произрастают на сырых местах, берегах рек, по оврагам [9]. Наиболее сильные побеги образуются на нижних частях ветвей и на разветвлениях первого порядка. Листья смородины являются характерным и устойчивым признаком вида. Различаются они по запаху, размеру, углу отхождения, симметричности, зубчатости, положению листовой пластинки, гофрированности, морщинистости, окраске, опушению, блеску, кожистости и другим признакам.

В Карагандинском ботаническом саду интродуцирована смородина американская семенами в 1975 г. из Ашхабадского ботанического сада. В условиях Караганды у смородины американской начало вегетации отмечено во второй декаде апреля. Образует довольно компактные округлые кусты 1,5–1,7 метра высоты. Массовое цветение отмечено в конце мая. Продолжительность цветения 6–10 дней. Цветки собраны в желтоватые кисти. Плодоносит сравнительно слабо. Ягоды съедобные, чёрные, блестящие, созревают в середине августа. Кустарник урожайный, средний урожай с куста 1,7 кг; очень декоративный благодаря пониклым многоцветковым кистям как в период цветения, так и плодоношения, а особенно ценится благодаря пурпурно-красной окраске листьев, которая отмечается

с конца августа до конца листопада. Смородина американская — зимостойкий кустарник в условиях Центрального Казахстана, засухоустойчивый, весенними заморозками не повреждается. В насаждениях ботанического сада растения повреждаются в средней степени паутиным клещом. В Центральном Казахстане рекомендуется для озеленения, так как этот вид пригоден для групповой посадки, в декоративных насаждениях. Недостаток — малая долговечность куста. Растение необходимо своевременно формировать и восстанавливать, что не представляет трудности при лёгком размножении вида и быстром росте. Вполне заслуживает разведения в Карагандинской области.

Общим мнением ботаников [10] является то, что главная функция почечных покровов — это защита нежных внутренних частей почки от избыточной транспирации. Поэтому было обращено внимание на количество почечных покровов. У смородины американской количество почечных чешуй 3–5 пар.

Т а б л и ц а

Морфологические показатели некоторых видов рода Смородина — *Ribes L.* в условиях Караганды

Название вида	Высота куста, см	Длина однолетнего побега, см	Модальное число листьев	Полная емкость почки	Площадь листа, см ²	Длина кисти, см	Диаметр ягод, см
Смородина американская <i>Ribes americanum L.</i>	140,0±7,0	21,1±1,90	21,8±0,80	8,2±1,10	26,43	5,4±0,80	0,78±0,07
Смородина черная <i>Ribes nigrum L.</i>	140,0±10,0	24,5±4,60	10,6±1,80	9,4±0,66	34,45	3,5±0,40	0,82±0,09
Смородина золотая <i>Ribes aureum Pursh.</i>	260,0±10,5	51,2±6,60	22,5±2,61	13,2±3,29	14,58	5,1±0,40	0,57±0,28
Смородина Мейера <i>Ribes Meyeri Maxim.</i>	27,0±1,0	1,4±0,50	–	–	–	1,2±0,20	0,37±0,07
Смородина двуиглая <i>Ribes diacantha Pall.</i>	100,0±30,0	31,3±6,0	18,0±3,22	8,80±1,71	7,63	3,1±0,70	0,37±0,12
Смородина каменная <i>Ribes petraeum Wulf.</i>	120,0±30,4	32,3±13,0	15,80±1,12	12,20±2,71	7,21	2,4±0,60	0,56±0,26

У растений в лесах Подмосквья в почках возобновления побег будущего года сформирован полностью, вместе с зачатками соцветий и цветков [10]. В условиях Караганды, в частности для рода *Ribes L.*, этот вывод не подтверждается. Морфологические признаки культивируемых видов смородины представлены в таблице. Как видно из таблицы, у смородины американской число листовых зачатков в зимующей почке в среднем 8,2±10, а число узлов на однолетнем побеге 21,8±0,80, т.е. больше почти в 2,5 раза. Эти данные позволяют утверждать, что большая часть метамеров закладывается и развивается во время открытого роста побега.

Подсчёты листьев показали, что их число на однолетнем побеге чаще составляло 21 лист, максимальное же количество — 23. Таким образом, приведённые наблюдения показывают, что у смородины американской на побеге чаще имеется нечётное число листьев.

Засухоустойчивость смородины чёрной удовлетворительная, иногда, в слишком жаркие и сухие дни июля, наблюдались ожоги ягод и сильное распространение паутиного клеща. В условиях культуры сеянцы росли быстро. Высота растений сравнительно небольшая, пятнадцатилетние кусты достигали 1,3–1,5 метра. Зацветали растения на третий-четвертый год. Цветение обильное и продолжительное (в среднем 24 дня), плодоношение также обильное.

По нашим данным, смородина чёрная не отличается особой декоративностью. Высота кустов равняется 140,0±10,0 см (рис.), листья 3–5-лопастные, в диаметре 6,5±0,66 см, площадь листа 34,45 см² (табл.). Листья имеют приятный запах, в конце мая – начале июня появляются поникшие кисти лиловатых, до 1 см в диаметре колокольчатых цветков, длина кисти 3,5±0,40 см, 5–10-цветковые. В конце июля созревают очень вкусные и ароматные ягоды.

Из-за раскидистости кустов, с лежащими на земле нижними ветвями, для посадок регулярного типа не пригодна, но благодаря нетребовательности к почвенным условиям, лёгкости размножения, быстрому росту может быть использована и в озеленении. Рекомендуется для подлеска парковых массивов и опушенных групп.

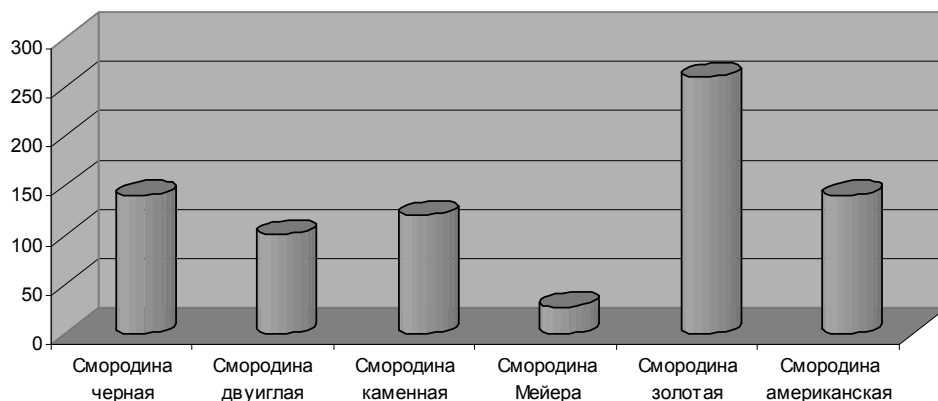


Рисунок. Высота кустов некоторых видов рода Смородина — *Ribes* L. в условиях Караганды

В литературе [7] имеются данные о том, что в полупустыне смородину чёрную акклиматизировать не удалось. Она сильно страдала в засушливые периоды лета. На листовых пластинках появлялись массовые ожоги. Плодоношение было очень слабым, а ягоды очень мелкими.

У смородины чёрной количество почечных чешуй 6–11, число листовых зачатков в зимующей почке в среднем $9,40 \pm 0,66$, а число узлов на однолетнем побеге $10,6 \pm 1,80$ (табл.). Это позволяет сделать вывод, что все метамеры закладываются в почке в предыдущий вегетационный период и изредка один-два метамера развивается в процессе открытого роста. Подсчёты листьев показали, что в среднем их на однолетнем побеге 9–10, редко 13.

По мнению некоторых авторов [11], смородина золотая отличается быстрым ростом, морозостойкостью, адаптируется с бедными и песчаными почвами, пригодна для разведения во всех зонах, является одним из самых надёжных кустарников для стриженных изгородей на улицах и бульварах.

У *Ribes aureum* Pursh. — смородины золотой высота кустов равняется $260,0 \pm 10,5$ см, с простыми или мелко опушёнными побегами. Листья в очертании округло-почковидные, в диаметре $4,5 \pm 0,8$ см, площадь листа $14,58$ см, с глубокими, тупыми 2–3-зубчатыми лопастями и клиновидным основанием, с обеих сторон голые, длина кисти $5,1 \pm 0,4$ см, 5–15-цветковые, с крупными прицветниками (табл.). Цветки жёлтые, душистые. Ягоды шаровидные, чёрные или пурпурно-коричневые, 6–8 мм в диаметре, съедобные.

При параллельном испытании с другими видами в Караганде смородина золотая оказалась самой быстрорастущей и наиболее крупной по размерам кустов, высота которых достигала 2–2,6 метра. Нетребовательна к почвенным условиям, удовлетворительно росла даже на бедных борových песках. Недостатком этого вида является слишком сильный и длительный рост побегов, который затягивается до 15 августа, а иногда и до 20 сентября, что приводит к частому подмерзанию концов побегов на 5–10 см. Неоценимым качеством смородины золотой является высокая засухоустойчивость, что даёт возможность использовать её в степной зоне, где другие виды смородины чувствуют себя плохо. Смородина золотая декоративна во время массового цветения, золотисто-жёлтые цветки выделяют особо ароматные запахи, плодоносит продолжительно и обильно, ягоды по величине, окраске и вкусу сильно варьировали. Перспективна для выведения крупноплодных сортов, с целью использования их как ягодных растений в засушливой части Карагандинской области, где чёрная смородина может расти только при условии полива. В зелёных насаждениях пригодна для групп и живых изгородей. Её хорошо размножают местные жители в питомниках и широко применяют в озеленении, она также может быть рекомендована в лесные защитные полосы для населенных пунктов Карагандинской области.

При изучении верхушечных почек нами установлено, что почечных чешуй у смородины золотой 8–14, число листовых задатков — $13,20 \pm 3,29$, а число узлов на однолетнем побеге — $22,50 \pm 2,61$ (табл.), т.е. почти в 2 раза больше. Следовательно, почти половина метамеров закладывается и развивается в процессе открытого роста. Число листьев на побеге 21–23, минимально — 19, максимально — 26.

Смородина Мейера — *Ribes Meyeri* Maxim. — кустарник с желтыми, слегка опущенными или железистыми прямыми побегами. Высота кустов равна $27,0 \pm 1,0$ см (рис.). Листья 3–5-лопастные, с неглубокими тупыми или коротко заострёнными лопастями, сверху голые, снизу густо опушенные или с обеих сторон железисто-щетинковые, в диаметре $3,3 \pm 0,4$ см. В июле появляются тёмно-грязно-

пурпуровые медоносные цветки, собранные по 4–10 в кисти, с волосистой осью, длина кисти — $1,2 \pm 0,2$ см (табл.). Плодоношение обильное, в августе кусты сплошь усыпаны фиолетово-чёрными ягодами.

Следует отметить, что из исследуемых шести видов один вид — с. Мейера оказался не зимостойким: не перезимовав, на втором году жизни вид погиб, поэтому часть исследований сделана только для пяти видов рода Смородина — *Ribes* L.

В литературе имеются данные о том, что смородина двуиглая обитает по каменистым склонам, среди скал и по осыпям, обычно небольшими зарослями [12].

По нашим данным *Ribes diacantha* Pall. — смородина двуиглая, или таранушка, кустарник до 1 метра высотой, т.е. высота кустов составила $100,0 \pm 30,3$ см (рис.), с парными шипами в узлах и шишками на междоузлиях. Листья обратнойцевидные, с клиновидным основанием, в диаметре $3,4 \pm 0,5$ см, площадь листа $7,63$ см², в верхней части с тремя слабо развитыми лопастями, с крупными, но редкими зубцами, снабжёнными острями, сверху тёмно-зелёные, блестящие, снизу беловатые, с обеих сторон голые. Кисти — $3,1 \pm 0,7$ см длиной. Ягоды шаровидные, 5–7,5 мм в диаметре, красные.

У смородины двуиглой, или таранушки, количество почечных чешуй 7–9, число листовых зачатков в зимующей почке $8,80 \pm 1,71$, число узлов $18,0 \pm 3,22$. Это позволяет сделать вывод, что половина метамеров закладывается в процессе открытого роста побега. Подсчёты листьев показали, что их на однолетнем побеге 14–18, максимально — 22. Таким образом, приведённые подсчёты показывают, что у смородины двуиглой, или таранушки, на побеге чётное число листьев.

Ribes petraeum Wulf. — смородина каменная — кустарник до 1–1,5 метра высотой, с прямостоящими голыми побегами, высота кустов составляет $120 \pm 30,4$ см (рис.), листья 3–5-лопастные, в диаметре — $4,0 \pm 1,1$ см, кожистые, плотные, с сердцевидным или усеченным основанием, морщинистые в молодости, снизу, особенно по жилкам, опушенные, площадь листа $7,21$ см². Кисти $2,4 \pm 0,6$ см длиной (табл.), многоцветковые, цветоложе колокольчатое. Ягоды темно-красные, кислые.

У смородины каменной количество почечных чешуй 4–6 пар, число листовых зачатков в зимующей почке в среднем $12,20 \pm 2,71$, а число узлов на однолетнем побеге $15,80 \pm 1,12$ (табл.). Это позволяет сделать вывод, что большинство метамеров закладывается в почке в предыдущий вегетационный период и лишь небольшая часть их развивается в процессе открытого роста.

Подсчёты листьев показали, что в среднем их на однолетнем побеге 16, минимум — 14, максимум — 17.

Выводы

Таким образом, результаты морфологического анализа шести видов рода Смородина — *Ribes* L., произрастающих в условиях Караганды, показывают, что все изученные виды растений обладают общими морфологическими признаками, свойственными для рода Смородина — *Ribes* L., и признаками устойчивости к неблагоприятным климатическим условиям Караганды, которые выражаются в следующем:

1. Морфологический анализ шести видов смородины показал, что максимальная высота кустов установлена у смородины золотой — $260,0 \pm 10,5$ см, минимальная — у смородины Мейера — $27,0 \pm 1,0$ см, а максимальное количество почечных чешуй у смородины золотой — *Ribes aureum* Pursh. — 8–14, минимальное — у смородины двуиглой — *Ribes diacantha* Pall. — 7–9. Высота кустов коррелирует с приростом годовичного побега.

2. Приспособительными признаками устойчивости к неблагоприятным климатическим условиям Караганды у видов смородины являются: заложение всех листовых зачатков будущего побега внутри почки ещё в предыдущий вегетационный период, только у смородины черной часть метамеров развивается в процессе открытого роста.

3. Полученные результаты можно использовать при выборе декоративных, плодовых и других полезных древесно-кустарниковых растений для интродукции в городах Центрального Казахстана.

Список литературы

- 1 Куженов М.К., Грудзинская Л.М., Беклемишев Н.Д. Лекарство из растений. — Алматы: Мектеп, 2002. — С. 125.
- 2 Соболевская К.А. Интродукция растений как один из путей рационального использования и сохранения природных и растительных ресурсов // Рациональное использование и охрана живой природы Сибири. — Томск, 1971. — С. 357.

- 3 Кукунов М.К. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений Казахстана. — Алматы: Ғылым, 1994. — 63 с.
- 4 Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений. — М.: Изд. Моск. гос. ун-та, 1964. — 130 с.
- 5 Савина Н.В. Интродукция некоторых видов рода смородины // Вестн. с.-х. лит. — 1977. — № 7.
- 6 Лучник З.И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. — М.: Колос, 1970.
- 7 Соловьева А.Е. Ассортимент видов древесных растений для озеленения населенных мест Белгородской области: Науч.-практ. рекомендации. — Белгород: Политехна, 2009. — 131 с.
- 8 Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. — М.: Наука, 1973. — 256 с.
- 9 Заленский В.Р. Признаки засухоустойчивости у растений Юго-востока // Сельское и местное хозяйство. — 1973. — № 1.
- 10 Сорокопудов В.Н., Мелькумова Е.А. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции. — Новосибирск: РАСХН. Сиб. отд., 2003. — 296 с.
- 11 Стороженко Д.М. Почвы мелкосопочника Центрального Казахстана. — Алма-Ата, 1967. — 268 с.
- 12 Карамышева З.В., Рачковская Е.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. — Л., 1973. — 276 с.

Д.К.Кыздарова, А.И.Ахметжанова

Қарағанды жағдайында өсірілген қарақаттың кейбір түрлерінің өсіп дамуының биоморфологиялық ерекшеліктері

Мақалада мәдени түрде өсірілген дәрілік әрі дәрумендік қарақаттың алты түрінің өсуі мен дамуы жайлы мәліметтер келтірілген. Олардың екеуі *Ribes nigrum* L., *Ribes Meyeri* Maxim. Орталық Қазақстанда табиғи флора өкілдері болса, басқа төрт түрі: *Ribes americanum* L., *Ribes aureum* Pursh., *Ribes diacantha* Pall., *Ribes petraeum* Wulf. — интродукцияланған. Морфологиялық белгілері бойынша зерттелген қарақаттың алты түрінің ішінде ең жоғарғы өркеннің биіктігі 260,0±10,5 см алтын қарақатта, ал ең төменгі 27,0±1,0 см Мейер қарақатында болды. Зерттеулер кезінде кейбір өсімдіктердің дамуынан кешігіп, тамыз айының соңына дейін, тіпті кейбір жылдары 20 қыркүйекке дейін өркеннің биіктеп өсуі байқалса, бүршік қабығының ең көп саны 8–14 *Ribes aureum* Pursh. алтын қарақатта болса, ең азы 7–9 *Ribes diacantha* Pall. қос тікенекті қарақатта болды. Сонымен, Орталық Қазақстан жағдайында мәдени түрде өсірілген қарақаттың алты түрін зерттеу нәтижесінде, қарақаттың барлық түрлеріне тән ортақ морфологиялық белгілері және Қарағандының қолайсыз ауа райына бейімделу қасиеттерінің жоғары екені байқалды.

D.K.Kyzdarova, A.I.Akhmetzhanova

Biomorphological features of growth and development of some types of currant in the conditions of Karaganda

Problem of the real work is studying and identification of adaptive morphological indicators of six types of the sort Currant — *Ribes* L. growing as berry and ozelenitelny plants in the conditions of Karaganda. For studying types which are cultivated in the Karaganda botanical garden were taken. One of them Blackcurrant — *Ribes nigrum* L., Meyer's Currant — *Ribes Meyeri* Maxim. are representatives of flora of the Central Kazakhstan, others — Currant American — *Ribes americanum* L. Currant gold *Ribes aureum* Pursh., Currant a two-needle or a taranushka — *Ribes diacantha* Pall., Currant stone — *Ribes petraeum* Wulf. — are introduced. The analysis of six types of currant showed that the maximum height of bushes at currant gold — 260,0–10,5 sm, and minimum at Meyer's currant — 27,0–1,0 sm, and the maximum quantity kidney scales at currant gold — *Ribes aureum* Pursh. — 8–14, minimum at currant a two-needle — *Ribes diacantha* Pall. — 7–9. Results of research kidney scales showed that the maximum quantity kidney scales at currant gold — *Ribes aureum* Pursh. — 8–14, minimum at currant a two-needle — *Ribes diacantha* Pall. — 7–9. Thus, results of the morphological analysis of six types of the sort Currant growing in the conditions of culture of the Central Kazakhstan show that all studied species of plants possess.

References

- 1 Kukenov M.K., Grudzinskaya L.M., Beklemishev N.D. *Medicine from plants*, Alma-Ata: Mektep, 2002, 125 p.
- 2 Sobolevskaya K.A. *Rational use and wildlife conservation of Siberia*, Tomsk, 1971, 357 p.
- 3 Kukenov M.K. *Atlas of areas and resources of herbs of Kazakhstan*, Alma-Ata: Gylym, 1994, 63 p.
- 4 Basilevskaya N.A. *Theory and methods of plants introduction*, Moscow: Moscow Univ. Publ., 1964, 130 p.

- 5 Savina N.V. *Bulletin of agricultural literature*, 1977, 7.
- 6 Luchnik Z.I. *Introduction of trees and bushes in the Altai territory*.— Moscow: Kolos, 1970.
- 7 Solovyova A.E. *Assortment of species of wood plants for gardening of the occupied places of the Belgorod region*, Belgorod: Polyterra, 2009, 131 p.
- 8 Zaitsev G.N. *Method of biometric calculations*, Moscow: Nauka, 1973, 256 p.
- 9 Zalensky V.R. *Rural and local agriculture*, 1973, 1.
- 10 Sorokopudov V.N., Melkumova E.A. *Biological features of currant and gooseberry at introduction*, Novosibirsk: Russian Academy of Agrarian Sciences, Siberian branch, 2003, 296 p.
- 11 Storozhenko D.M. *Low hills soils of the Central Kazakhstan*, Alma-Ata, 1967, 268 p.
- 12 Karamysheva Z.V., Rachkovskaya E.I. *Botanical geography of steppe part of Central Kazakhstan*, Leningrad, 1973, 276 p.

К.М.Булатова, Р.С.Масоничич-Шотунова, Г.Т.Мейирман, Ш.Мазкират, Р.Ж.Сапарбаев

ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства», п. Алмалыбак, Алматинская обл.
(E-mail: bulatova_k@rambler.ru)

Разнообразие сортов и коллекционных образцов эспарцета по спектрам белков

Авторами проведен электрофорез запасных белков семян сортовой популяции эспарцета *Onobrychis viciifolia* (Алма-Атинский 2), коллекционных образцов эспарцета песчаного *Onobrychis arenaria* и закавказского *Onobrychis transcaucasica*. Установлено значительное разнообразие популяций по числу, подвижности и интенсивности компонентов. Высокая гетерогенность сорта Алма-Атинский 2 объясняется изначальной неоднородностью при передаче на сортоиспытание и длительностью возделывания в регионе. Отмечено, что белковые характеристики могут быть полезны как для генетических исследований культуры, так и для использования в качестве маркеров в селекции и семеноводстве сортов.

Ключевые слова: эспарцет, белки семян, электрофорез, разнообразие.

Эспарцет (*Onobrychis Mill.*) является ценной кормовой культурой, насчитывающей более 130 видов, распространенных во многих частях света, включая западную Азию, Европу, западную часть США и Канаду [1, 2].

В странах СНГ эспарцет представлен 62 видами, в культуре широко используются три: виколистный (посевной, европейский, обыкновенный) — *Onobrychis viciifolia* Scop., введенный в культуру около 500 лет назад, песчаный — *Onobrychis arenaria* Kit. D. C., впервые введенный в культуру на Украине в начале XX в., и закавказский (переднеазиатский) — *Onobrychis transcaucasica (antasiatica)* Khin. — самый древний вид эспарцета, имеющий более чем тысячелетнюю историю возделывания в Закавказье [3].

В отличие от других видов трав эспарцет менее требователен к почвам и при наличии влаги в ней дает высокие урожаи даже на самых бедных почвах. Культура отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, отзывчивостью на увлажнение, высокой пластичностью и большой кормовой ценностью [4].

Зеленая масса эспарцета является хорошим в питательном отношении сырьем для сенажа и силоса. Так, в среднем в 100 кг зеленой массы эспарцета содержится 21,7 кормовые единицы и 3,1 кг перевариваемого протеина, в 100 кг сена — 54 кормовые единицы и 10,1 кг перевариваемого протеина, каротина — 2,5 г. В отличие от люцерны при скармливании в зеленом виде эспарцет не вызывает у животных тимпонита. По содержанию белка сено эспарцета уступает только сену люцерны и превосходит сено клевера. В сене эспарцета содержится большое количество кальция и минеральных солей, необходимых для нормального развития продуктивных животных, особенно молодняка [5].

Посевы эспарцета улучшают структуру почвы, обогащают почвы гумусом и азотом, предотвращают эрозию и деградацию почв, нормализуют водный режим агроэкосистем, расширяют биоразнообразие агроценоза, повышают устойчивость агроэкосистем к засухам и опустыниванию территории, укрепляют агроландшафты, улучшают экологическую обстановку и оздоравливают окружающую среду.

В Казахстане эспарцет введен в полевое кормопроизводство в 50-х годах прошлого столетия и в силу своих биологических особенностей получил значительное распространение как перспективная культура для повышения кормовой базы.

В связи с изложенным выше исследования, направленные на изучение генофонда культуры на уровне рода, вида и популяции, являются актуальными.

Белковые маркеры, в частности компоненты запасных белков, широко используются в оценке генетического разнообразия видов сельскохозяйственных растений и выявления внутрисортовой гетерогенности и полиморфности, однако данные о внутривидовой характеристике сортов вида *Onobrychis viciifolia* и других видов рода *Onobrychis Mill.* в литературе отсутствуют, сведения о межпопуляционном разнообразии незначительны.

Профиль запасных белков эспарцета анализировался для выявления межвидовой изменчивости и таксономических уточнений [6]. Авторами не выявлены четкие различия между 8 анализированными видами. На другом наборе образцов рода *Onobrychis Mill.*, включающем 10 видов, установлены ста-

бильные и переменные белковые зоны в электрофоретическом спектре, на чем обосновывается заключение о высоком уровне сходства между анализированными видами [7].

Целью наших исследований было изучение состава запасных белков семян сорта эспарцета Алма-Атинский 2 (*Onobrychis viciifolia*), допущенного в производство в Алматинской области с 1980 г., а также коллекционных образцов эспарцета песчаного и закавказского и оценка степени их генетического разнообразия.

Материалы и методы исследований

Объектом исследований являлись: сорт эспарцета Алма-Атинский 2 урожая 2013 г. и коллекционные номера (9 — эспарцета песчаного и 8 — эспарцета закавказского), список и происхождение которых приведены в таблице.

Т а б л и ц а

Коллекционные образцы эспарцета, изученные по спектру запасных белков семян

№	№ каталога	Происхождение
1	42305	Эспарцет песчаный, Кыргызстан, ур. 2010 г.
2	38747	Эспарцет песчаный, Казахстан, ур. 2002 г.
3	40817	Эспарцет песчаный, улучшенный, Казахстан, ур. 2002 г.
4	17012	Эспарцет песчаный, дикорастущий, Казахстан, ур. 2002 г.
5	29651	Эспарцет песчаный, Красноярский, ур. 2009 г.
6	28312	Эспарцет песчаный, Башкирия, ур. 2008 г.
7	109(29192)	Эспарцет песчаный, Гибридный, Украина, ур. 2008 г.
8	40824	Эспарцет песчаный, Донецкий-21, Украина, ур. 2008 г.
9	42304	Эспарцет песчаный, Сазоновский, Украина, ур. 2008 г.
10	40930	Эспарцет закавказский, Грузия-1, ур. 2005 г.
11	40929	Эспарцет закавказский, Натехтерский, Грузия, ур. 2005 г.
12	38626	Эспарцет закавказский, местный, Нагорный Карабах, ур. 2005 г.
13	41619	Эспарцет закавказский, местный, Армения, ур. 2005 г.
14	37208	Эспарцет закавказский, местный, Азербайджан, ур. 2005 г.
15	30618	Эспарцет закавказский, Baltasist, Венгрия, ур. 2010 г.
16	30093	Эспарцет закавказский, Азербайджан, ур. 2005 г.
17	37212	Эспарцет закавказский, Крымский-89, Украина, ур. 2008 г.

Для подготовки белковых проб семена эспарцета отделяли от околоплодника, подсушивали и, измельчив в ступке каждое семя, помещали в отдельные эппендорф-пробирки. Экстракцию белков вели 0,0618 М трис-НСl буферным раствором, содержащим 3 % ДДС Na, 10 % глицерина, 4 % меркаптоэтанола и краситель бромфеноловый синий.

Экстракцию проводили в течение двух часов на качалке при комнатной температуре. Экстракт алкилировали, прогревали в течение двух минут на кипящей водяной бане и наносили в объеме 14 мкл в карманы 10 %-ного полиакриламидного геля. Подготовка гелей и электрофорез проводились методом Laemmli (1970), в модификации К.М.Булатовой (1985) [8]. В качестве маркера молекулярных масс использовали набор Thermo scientific (Литва) (170 кДа, 130 кДа, 100 кДа, 70 кДа, 55 кДа, 40 кДа, 35 кДа, 25 кДа, 15 кДа, 10 кДа). Обработку полученных результатов проводили с помощью кластерного анализа методом Ward.

Результаты исследований и обсуждение

Анализ спектра запасных белков сорта эспарцета Алма-Атинский 2 на уровне единичных семян (рис. 1) показал его чрезвычайное разнообразие как по подвижности в геле, так и по интенсивности проявления компонентов.

В целом в спектре белков насчитывалось от 25 до 37 компонентов, с молекулярной массой от 10 до 115 кДа. Наименее варибельной была зона компонентов с молекулярной массой от 10 до 20 кДа, по зоне медленно-подвижных компонентов (75–115 кДа) у большинства семян наблюдалось сходство, но, тем не менее, у отдельных семян (№ 3, 5, 10, 11, 13) имелись отличия по числу и подвижности компонентов в геле. Наиболее гетерогенной и специфичной для каждого семени была зона компонентов с молекулярной массой от 25 до 70 кДа.

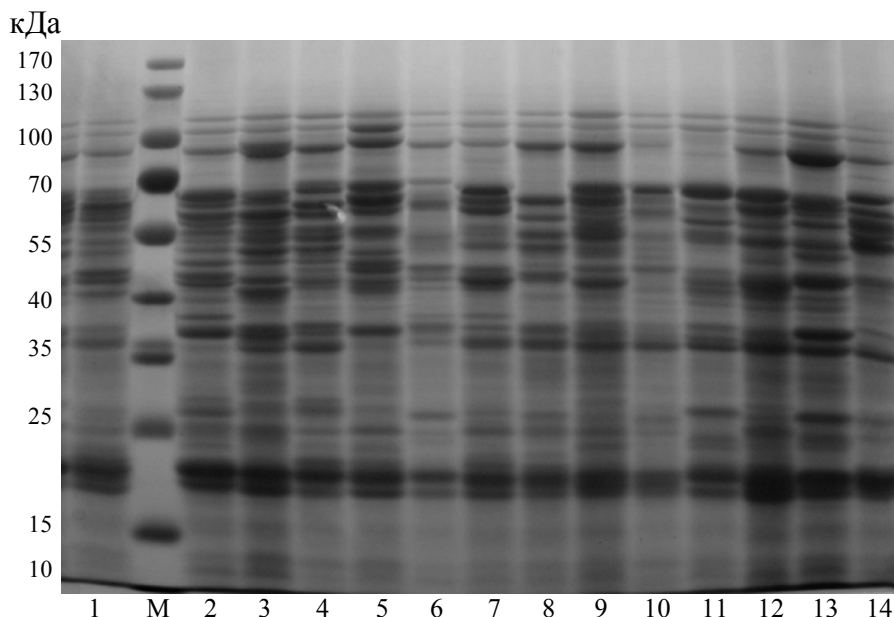


Рисунок 1. Спектр запасных белков единичных семян эспарцета Алма-Атинский 2

Известно значительное разнообразие видов эспарцета по морфологическим, анатомическим характеристикам, молекулярным маркерам [9]. Исследования изозимного состава фермента эстеразы также выявили высокий уровень межвидового разнообразия рода *Onobrychis Mill.* и генетического полиморфизма 3 популяций вида *Onobrychis viciifolia*, уникальность спектра изоформ для значительной части генотипов [10].

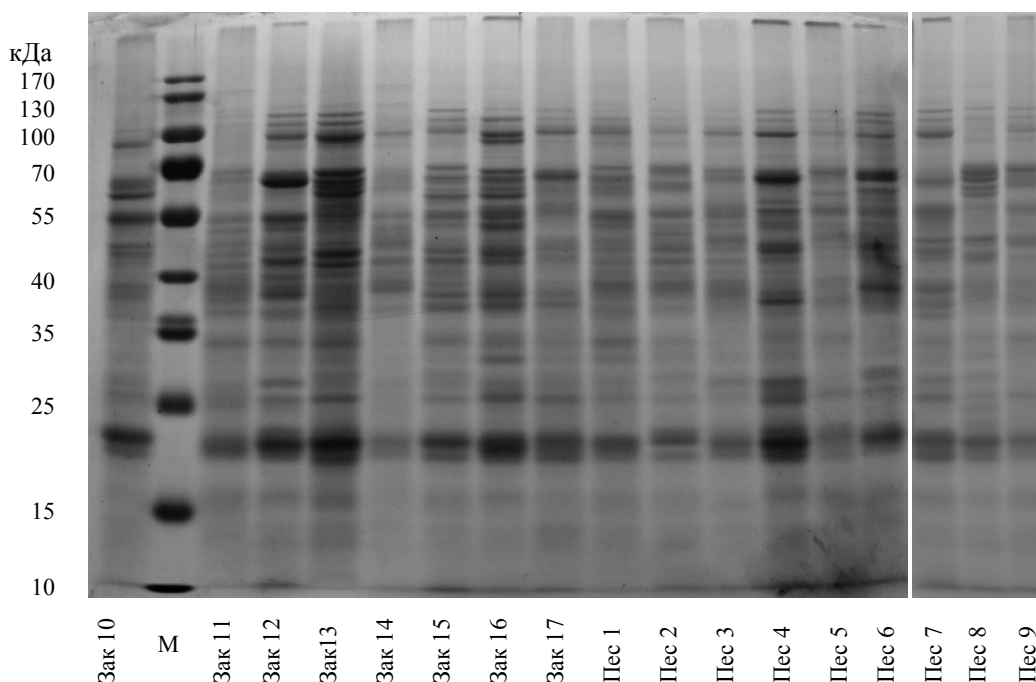


Рисунок 2. Спектр запасных белков единичных семян эспарцета закавказского и песчаного

Длительное возделывание сорта Алма-Атинский 2 могло отразиться на его внутривидовом разнообразии, однако уже в период его создания и передачи на Госсортоиспытание сорт состоял из растений, различающихся по целому комплексу морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков. Растения эспарцета, входящие в состав популяции сорта, различались между собой по кормовой и семенной продуктивности, укусности, типу развития, темпам роста, дате наступления фенофаз, кустистости, облиственности, форме куста и розетки листьев, выживаемости и дру-

гим показателям и свойствам. Различие между растениями внутри популяции сорта Алма-Атинский 2 по основному показателю — продуктивности — достигало огромных размеров (превышение в 10–15 раз), а по содержанию протеина составляло 3,93 % [4].

На рисунке 2 приведен электрофоретический спектр 8-ми образцов эспарцета закавказского и 9-ти образцов эспарцета песчаного из географически отдаленных регионов. Внутривидовое разнообразие коллекционных образцов по составу запасных белков семян было также значительным.

Вместе с тем специфических, характерных только для конкретного вида эспарцета особенностей спектра нами не выявлено. Методом кластерного анализа данных компонентного состава запасных белков анализированные генотипы, идентифицированные по наличию–отсутствию определенных полос и их интенсивности в спектре, распределились на 3 основных кластера, включающих образцы как закавказского, так и песчаного видов соответственно (рис. 3).

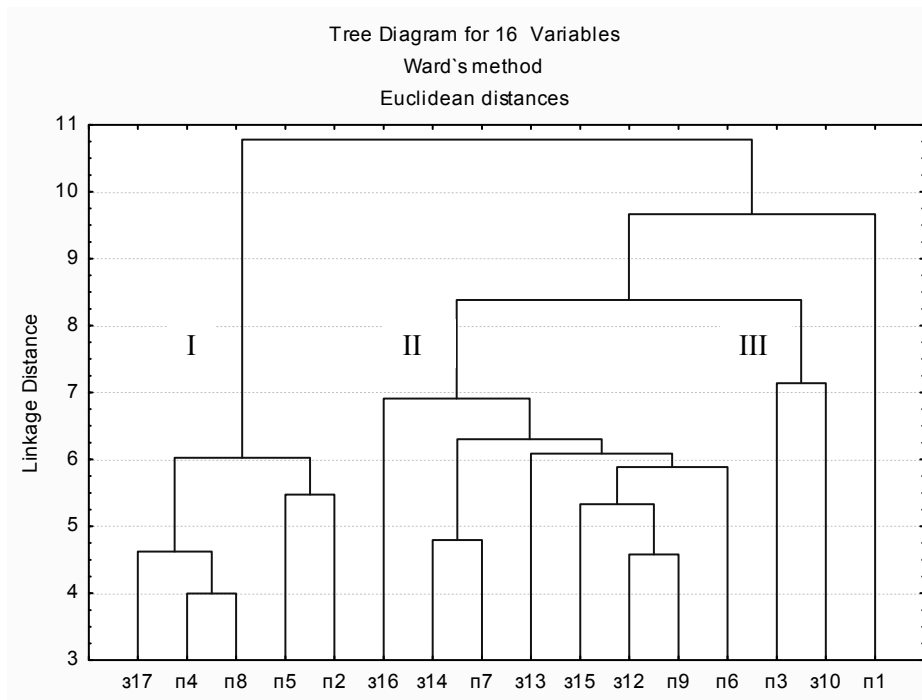
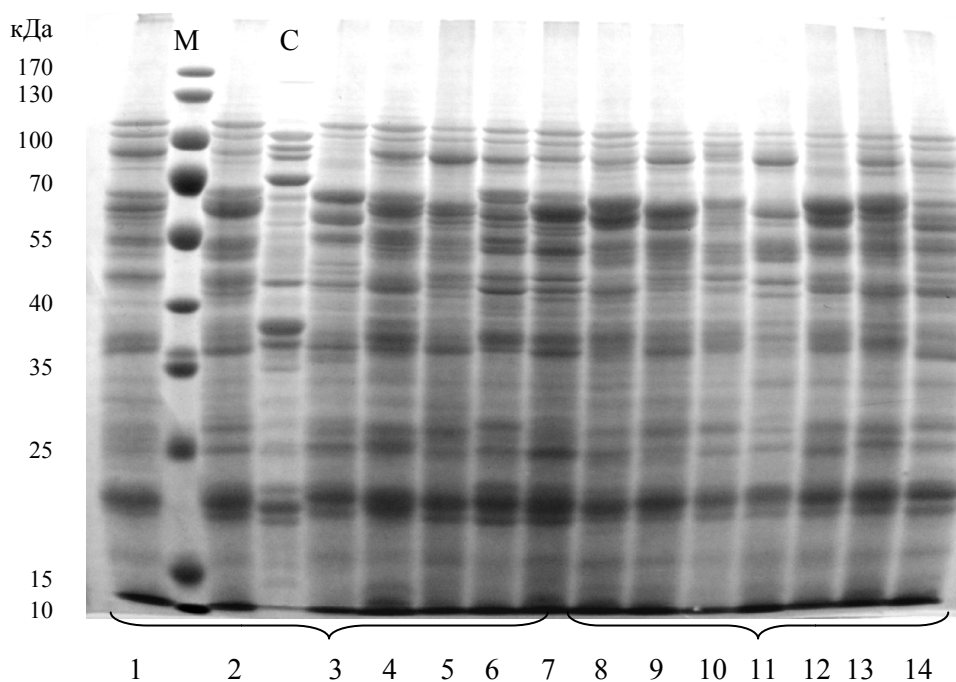


Рисунок 3. Дендрограмма распределения коллекционных образцов эспарцета по сходству-различию компонентного состава запасных белков семян

Ввиду того, что для анализа внутривидовой полиморфности коллекционных образцов эспарцета песчаного и закавказского использовались единичные семена, отдельные коллекционные номера (эспарцет закавказский, Натехтерский, Грузия и эспарцет песчаный, Донецкий-21, Украина) были оценены по составу белков на большем числе семян (рис. 4). На электрофореграмме, кроме маркера молекулярных масс (M), приведен для сравнения спектр глобулинов сои (C).

Высокий уровень разнообразия, выявленный нами в пределах сорта Алма-Атинский 2, коллекционных номерах, согласуется с результатами оценки генетической изменчивости различных популяций *Onobrychis viciifolia* RAPD маркерным анализом, который показал, что наибольшее разнообразие сосредоточено внутри популяции, нежели между ними [11, 12]. Авторы связывают высокий уровень межвидового и внутривидового полиморфизма эспарцета с перекрестным опылением вида, хотя не всегда варибельность признаков в пределах вида и популяций связана с характером опыляемости растений. Так, люцерна (*Medicago sativa*) также является перекрестно-опыляемой культурой, в то же время меж- и внутрисортной полиморфизм по ДНК-маркерам и запасным белкам у нее незначителен [13–15]. Другой причиной высокой генетической варибельности популяций могут являться стрессовые условия, при которых чаще всего произрастает эспарцет. Так, известны исследования, доказывающие, что популяции, испытывающие неблагоприятные природные условия, характеризуются высокой генетической варибельностью [16–18].



1–7 — Эспарцет закавказский (Натехтерский, Грузия);
9–14 — Эспарцет песчаный (Донецкий-21, Украина)

Рисунок 4. Спектр запасных белков единичных семян эспарцета закавказского и песчаного

Следует отметить, что генетическое разнообразие, выявленное на основе морфофизиологических, анатомических, биохимических и других показателей растения, а также на уровне изоферментных и ДНК-маркеров, для которых задействованы вегетативные органы, характеризует состояние генома растений, реализующих на момент скрининга генетический потенциал, переданный через семенную фазу, тогда как внутривидовое и внутривидовое разнообразие, оцениваемое по спектру запасных белков семян, дает информацию о степени полиморфности и гетерозиготности будущих сортовых популяций.

Для решения качественно новых задач по селекции эспарцета необходимо учитывать огромное генетическое разнообразие видов и популяций по белковым и молекулярным маркерам, которое может быть связано с хозяйственно-ценными признаками растений, всесторонне и глубоко изучать биологические и хозяйственно-ценные признаки не только сортов и образцов, но и каждого растения, с использованием традиционных и современных, маркерных методов селекции.

Список литературы

- 1 Müller D.A., Hoveland C.S. Other temperate legumes // Barnes R.F., Miller D.A. and Nelson C.J. (eds) Forages. Vol. 1 An introduction to grassland agriculture, 5th edn, Ames., IA, USA: Iowa State University Press, 1995. — P. 273–281.
- 2 Frame J., Charlton J.F.L., Laidlaw A.S. Temperate forage legumes. — Wallington, UK: CAB International, 1998. — P. 279–287.
- 3 Люшинский В.В., Прижуков Ф.Б. Семеноводство многолетних трав. — М.: Колос, 1973. — С. 87–100.
- 4 Голубев А.М. Результат селекции эспарцета на юге Казахстана // Селекция и семеноводство кормовых трав на юге и юго-востоке Казахстана. Вып. 3. — Алма-Ата: Кайнар, 1979. — С. 60–69.
- 5 Фицев А.И. Проблемы и перспективы производства кормового белка в России // Кормопроизводство. — 2003. — № 10. — С. 25–29.
- 6 Emre I., Turgut-balik D., Sahin A., Kursat M. Total electrophoretic band patterns of some onobrychis species growing in turkey // American-Eurasian J. Agric and Environ Sci. — 2007. — Vol. 2(2). — P. 123–126.
- 7 Arslan E., Ertugrul K. Genetic relationships of the genera Onobrychis, Hedysarum, and Sartoria using seed storage proteins // Turk J. Biol. — 2010. — Vol. 34. — P. 67–73.
- 8 Булатова К.М. Изучение компонентного состава глютеина пшеницы // Вестн. с.-х. науки Казахстана. — 1985. — № 4. — С. 37–39.

- 9 Zarrabian M., Majidi M.M., Ehtemam. Genetic diversity in a worldwide collection of sainfoin using morphological, anatomical and molecular markers // *Crop Science*. — 2013.
- 10 Kidambi S.P., Mahan J.R., Matches A.G., Burke J.J., Nunna R.R. Genetic variability for esterase enzyme in *Onobrychis* species // *Theor. Appl. Genet.* — 1990. — Vol. 80. — P. 433–436.
- 11 Nosrati H., Fezi M.H., Tarrah S.S., Haghghi A.R. Population genetic variation in sainfoin (Fabaceae) revealed by rapid markers // *Fascicula Biologie*. — 2012. — Vol. XIX, Iss. 1. — P. 11–16.
- 12 Rasouli M., Jafari A.A., Tabaei-Aghdai S.R., Shanjani P.S., Darvish F. Assessment of genetic variability of 36 population of Sainfoin // *International Journal of Biosciences*. — 2013. — Vol. 3, № 10. — P. 15–26.
- 13 Crochemore M.L., Huyghe C., Kerlan M.C., Durand F., Jukier B. Partitioning and distribution of RAPD variation in a set of populations of the *Medicago sativa* complex // *Agronomie*. — 1996. — № 16. — P. 421–432.
- 14 Krochko J.E., Bewley J.D. Seed storage proteins in cultivars and subspecies of alfalfa // *Seed Science Research*. — 2000. — No. 10(4). — P. 423–434.
- 15 Habibi B., Farshadfar M., Safari H. Evaluation of genetic diversity among 18 Lucerne genotypes (*Medicago Sativa* L.) using SDS-PAGE Markers // *Int. J. Agri. Crop Sci.* — 2012. — Vol. 4(21). — P. 1623–1626.
- 16 Van Valen L. Morphological variation and width of ecological niche // *American Naturalist*. — 1965. — Vol. 99. — P. 377–390.
- 17 Brock J., Aboling S., Stelzer R., Esch E., Papenbrock. Genetic variation among different populations of *Aster tripolium* grown on naturally and anthropogenic salt-contaminated habitats. Implications for conservation strategies // *Journal of Plant Research*. — 2007. — Vol. 120. — P. 99–112.
- 18 Nevo E., Baum B., Beiles A., Johnson D.A. Ecological correlates of RAPD DNA diversity of wild barley, *Hordeum spontaneum*, in the Fertile Crescent // *Genetic Resources and Crop Evolution*. — 1998. — Vol. 45. — P. 151–159.

К.М.Булатова, Р.С.Масоничич-Шотунова, Г.Т.Мейрман, Ш.Мазкират, Р.Ж.Сапарбаев

Қор ақуызының спектрі бойынша сиыр жоңышқасының жинақ үлгілері мен сұрыптарының алуантүрлілігі

Авторлар сиыр жоңышқасының *Onobrychis viciifolia* (Алматылық 2) сұрып популяциясы және *Onobrychis arenaria*, *Onobrychis transcaucasica* жинақ үлгілерінің дәндерінің қор ақуызына электрофорез жүргізді. Ақуыз компоненттерінің белсенділігі, жылжымалылығы және сандық көрсеткіштері бойынша популяцияның жоғары деңгейде алуантүрлілігі анықталды. Алматылық 2 сұрыпының жоғары деңгейдегі гетерогенділігі бастапқы, үкіметтік сұрып сараптамасына берілген кезден біртекті емес болуымен және осы аймақта ұзақ уақыт өсірілгендігімен түсіндірілді. Ақуыз сипаттамасы дақылдарды генетикалық зерттеуге пайдалы және сұрыптардың тұқым шаруашылығы мен селекцияда маркер ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

К.М.Bulatova, R.S.Masonichich-Shotunova, G.T.Meyirman, Sh.Mazkirat, R.Zh.Saparbayev

Diversity of sainfoin cultivars and collection samples according to the spectra of storage proteins

Diversity of sainfoin varieties and collection samples on the seed storage proteins' spectra. Electrophoresis of seed storage proteins in varietal populations *Onobrychis viciifolia* (Alma-Atinskiy 2) and collection samples of *Onobrychis arenaria* and *Onobrychis transcaucasica* were conducted. Considerable diversity of populations by number, mobility and intensity of components was determined. High heterogeneity of variety Alma-Atinskiy 2 explained by the its initial dissimilarity during passing to state variety testing and long term cultivation in the region. Protein characteristics can be useful for genetic studies of culture and for their using as markers in plant breeding and seed growing.

Reference

- 1 Müller D.A., Hoveland C.S. *Forages. Vol. 1 An introduction to grassland agriculture*, Ed. by Barnes R.F., Miller D.A. and Nelson C.J., 5th edn, Ames., IA, USA: Iowa State University Press, 1995, p. 273–281.
- 2 Frame J., Charlton J.F.L., Laidlaw A.S. *Temperate forage legumes*, Wallington, UK: CAB International, 1998, p. 279–287.
- 3 Lyushinski V.V., Prizhukov F.B. *Semenovodstvo mnogoletnih trav*, Moscow: Kolos, 1973, p. 87–100.
- 4 Golubev A.M. *Selekciya i semenovodstvo kormovyh trav na uige i uigo-vostoka Kazahstana*, Iss. 3, Alma-ata: Kainar, 1979, p. 60–69.
- 5 Fitsev A.I. *Kormoproizvodstvo*, 2003, 10, p. 25–29.
- 6 Emre I., Turgut-balik D., Sahin A., Kursat M. *American-Eurasian J. Agric and Environ Sci.*, 2007, 2(2), p. 123–126.

- 7 Arslan E., Ertugrul K. *Turk J. Biol.*, 2010, 34, p. 67–73.
- 8 Bulatova K.M. *Bull. of Agricult. sci. of Kazakhstan*, 1985, 4, p. 37-39.
- 9 Zarrabian M., Majidi M.M., Ehtemam. *Crop Science*, 2013.
- 10 Kidambi S.P., Mahan J.R., Matches A.G., Burke J.J., Nunna R.R. *Theor. Appl. Genet.*, 1990, 80, p. 433–436.
- 11 Nosrati H., Fezi M.H., Tarrah S.S., Haghghi A.R. *Fascicula Biologie*, 2012, 19, 1, p. 11–16.
- 12 Rasouli M., Jafari A.A., Tabaei-Aghdaei S.R., Shanjani P.S., Darvish F. *International Journal of Biosciences*, 2013, 3, 10, p. 15–26.
- 13 Crochemore M.L., Huyghe C., Kerlan M.C., Durand F., Jukier B. *Agronomie*, 1996, 16, p.421–432.
- 14 Krochko J.E.; Bewley J.D. *Seed Science Research*, 2000, 10(4), p. 423–434.
- 15 Habibi B., Farshadfar M., Safari H. *Int. J. Agri. Crop Sci.*, 2012, 4(21), p. 1623–1626.
- 16 Van Valen L. *American Naturalist*, 1965, 99, p. 377–390.
- 17 Brock, J., Aboling, S., Stelzer, R., Esch, E., Papenbrock. *Journal of Plant Research*, 2007, 120, p. 99–112.
- 18 Nevo E., Baum, B., Beiles A., Johnson D.A. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 1998, 45. p. 151–159.

Ш.С.Койгельдинова¹, Г.О.Жузбаева²¹Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда;²Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букедова
(E-mail: kshs@list.ru)

Состояние перекисного окисления липидов при сочетанном воздействии полиметаллической пыли и вибрации в эксперименте

В статье представлены результаты исследования состояния показателей перекисного окисления липидов при сочетанном воздействии полиметаллической пыли и вибрации в эксперименте. Выявлено, что сочетанное воздействие полиметаллической пыли и локальной вибрации приводит к выраженной активации продуктов перекисного окисления липидов в эритроцитах крови, с образованием промежуточных и конечных продуктов. Определено, что данные изменения сопровождаются мембранодеструктивными изменениями в легочной ткани и усилением фосфолипазного гидролиза. Авторами показано, что при сочетанном воздействии полиметаллической пыли и локальной вибрации более выражено проявляется гидролиз фосфоинозитидов.

Ключевые слова: эксперимент, полиметаллическая пыль, вибрация, кровь, легкие, перекисное окисление липидов, фосфолипиды.

На предприятиях горнодобывающей промышленности Республики Казахстан на организм рабочих воздействует комплекс неблагоприятных производственных факторов, среди которых одними из ведущих являются пыль и вибрация, которые могут приводить к развитию как самостоятельной, так и сочетанной профессиональной патологии [1–3]. При этом, как известно, сочетание вредных факторов производства может усугублять и потенцировать патогенное воздействие [4, 5].

В формировании профессиональной патологии от воздействия промышленной пыли и вибрации существенная роль отводится окислительному метаболизму — одному из определяющих сано- и патогенетических механизмов [6–8]. Известно, что при развитии отдельно взятой пылевой патологии и вибрационной болезни имеет место нарушение клеточного метаболизма, обусловленное активацией перекисного окисления липидов и дестабилизацией прооксидантной и антиоксидантной систем.

При этом остаются неизученными вопросы о патогенетической роли свободнорадикального окисления липидов, метаболизма фосфолипидов, являющихся термодинамически подвижными структурными компонентами биологических мембран, при формировании сочетанной патологии.

Цель исследования — изучение особенностей перекисного окисления липидов при сочетанном воздействии полиметаллической пыли и локальной вибрации в эксперименте.

Материалы и методы исследования

Эксперимент был проведен на лабораторных животных линии Wistar. Использовались контрольная группа (10 интактных животных) и 2 опытные группы (по 10 животных в каждой). Первая опытная группа подвергалась интратрахеальной затравке полиметаллической пылью (ПМП) в дозе 50 мг/мл со сроком 4 месяца, вторая опытная группа подвергалась интратрахеальной затравке ПМП в дозе 50 мг/мл в сочетании с локальной вибрацией (ЛВ) в 33 Гц со сроком 4 месяца. Животные содержались в виварии при естественном световом режиме на стандартной диете, со свободным доступом к воде.

У животных контрольных и подопытных групп проводилось тестирование в «открытом поле», с исследованием горизонтальной активности (ГА), вертикальной активности (ВА), груминга (Г) в 1 день до начала эксперимента, на 30-е, 60-е и 120-е сутки.

Содержание первичных продуктов ПОЛ (диеновые конъюгаты — ДК) и конечных (шиффовы основания — ШО) в эритроцитах определялось по Л.С.Кузнецовой [9], промежуточных продуктов ТБК-реактивных продуктов (ТБК-РП) в эритроцитах — по М.С.Гончаренко [10], спонтанный гемолиз в эритроцитах (СГЭ) — по F.C.Jager [11].

Фракционный состав фосфолипидов в гомогенате легких определялся по методу Фолча [12] и Кейтса [13]. Определены следующие фракции фосфолипидов: лизофосфатидилхолин (ЛФХ), сфингомиелин (СМ), фосфатидилхолин (ФХ), фосфатидилсерин (ФС), фосфатидилэтаноламин (ФЭ), полифосфоинозитиды (ПФИ), монофосфоинозитиды (ФИ), дифосфоинозитиды (ФИ-1Ф), трифосфоино-

зитиды (ФИ-2Ф). Количественное содержание фракций фосфолипидов и фосфоинозитидов определялось по фосфору [14].

Результаты и обсуждение

У I группы экспериментальных животных, подвергавшихся ПМП, по сравнению с контролем, выявлено было достоверное повышение ДК на 18,4 %, ТБК-РП — на 32,14 %, ШО — на 51,30 %, СГЭ — в 1,6 раза (табл. 1). У II группы животных, подвергавшихся сочетанному воздействию ПМП и локальной вибрации, по сравнению с контролем выявлена более выраженная активация перекисного окисления липидов, о чем свидетельствовало достоверное повышение ДК на 23,69 %, ТБК-РП — на 64,28 %, ШО — на 72,17 %, СГЭ — в 2,8 раза.

Таблица 1

Показатели ПОЛ, гемолиза эритроцитов у животных при сочетанном воздействии полиметаллической пыли и локальной вибрации со сроком 4 месяца (M±m)

Показатели	Контроль (n = 5)	I группа (n = 5)	II группа (n = 5)
ДК (усл. ед./мл)	1,73±0,14	2,05±0,10*	2,14±0,11*
ТБК-РП (мкмоль/мл)	0,28±0,07	0,37±0,03	0,46±0,06*
ШО (усл. ед.)	1,15±0,2	1,74±0,2*	1,98±0,3*
СГЭ (%)	0,98±0,25	1,63±0,24*	2,81±0,62*

Примечание. * — достоверность различий по сравнению с контролем ($P < 0,05$); I группа — опытная (ПМП); II группа — опытная (ПМП и вибрация).

Следовательно, при сочетанном воздействии пылевого и вибрационного факторов наблюдается выраженная активация перекисного окисления липидов, включая увеличение первичных продуктов — диеновые конъюгаты, промежуточных продуктов — ТБК-реактивные продукты и конечных — шиффовы конъюгаты, на фоне усиления спонтанного гемолиза эритроцитов.

В легочной ткани, как при изолированном воздействии ПМП, так и сочетанном воздействии ПМП и локальной вибрации, на фоне активации ПОЛ выявлено изменение фосфолипидов. В I группе ЛФХ повышался, по сравнению с контролем, на 24,9 %, а во II — на 34,6 %. СМ повышался на 24,5 % и 14,8 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Фосфолипиды легких у животных при сочетанном воздействии полиметаллической пыли и локальной вибрации со сроком 4 месяца (M±m)

Показатели, нмоль/мл	Контроль (n = 5)	I группа (n = 5)	II группа (n = 5)
ЛФХ	175,98±14,10	225,17±16,68*	242,16±18,78*
СМ	204,30±15,00	264,70±17,61*	244,86±18,47*
ФХ	181,14±18,64	163,10±11,90	153,35±10,07
Фи	190,63±4,56	177,19±11,08	148,97±17,00*
ФС	196,78±8,12	224,70±9,14*	253,74±11,38*
ФЭ	206,38±14,83	153,13±12,34*	125,91±26,78*
ОФл	195,00±17,57	225,14±15,81	280,30±29,12*
ФИ	195,86±19,67	175,50±16,70	165,26±26,11*
ФИ-1-Ф	190,16±14,73	154,13±11,46*	286,17±25,74*
ФИ-2-Ф	175,24±10,91	131,19±12,74*	317,29±21,59*
ПФИ	265,40±25,03	185,32±34,17*	624,90±56,95*
ОФИ	389,97±17,95	354,14±21,80	402,90±29,81

Примечание. * — достоверность различий по сравнению с контролем ($P < 0,05$); I группа — опытная (ПМП); II группа — опытная (ПМП и вибрация).

Фосфатидилхолин имел тенденцию к понижению на 10 и 16 % соответственно. ФИ в I группе имел тенденцию к снижению на 8 %, а во II группе достоверно снижался на 22 %. ФС достоверно снижался на 14,18 % в I группе и на 28,3 % — во II.

Фосфатидилэтаноламин достоверно снижался на 26 и 39 % соответственно. Общие фосфолипиды повышались в 2-х опытных группах — в I группе имели тенденцию к повышению на 14,45 %, во II — достоверно повышались на 41,7 %.

Фракционный состав фосфоинозитидов определялся разнонаправленным характером изменений. Если при изолированном воздействии ПМП, по сравнению с контролем, отмечалось достоверное снижение ФИ-1Ф на 19 %, ФИ-2Ф на 26 %, ПФИ на 30 %, а общие фосфоинозитиды имели тенденцию к снижению на 9 %, то при сочетанном воздействии ПМП и локальной вибрации, наоборот, ФИ-1-Ф достоверно повышался на 50,4 %, ФИ-2Ф — на 81 %, ПФИ — в 2,3 раза.

Таким образом, при сочетанном воздействии ПМП и локальной вибрации, видимо, можно говорить о более выраженном гидролизе фосфоинозитидов.

Для оценки выраженности пневмофиброза нами было исследовано содержание уровня оксипролина в легких. Оксипролин в легких животных I группы достоверно значимо повышался на 16 % (контроль — 150,08±2,41, опыт — 174,09±4,28), во II группе достоверно повышался на 35,6 % (контроль — 143,22±1,87, опыт — 194,26±6,72).

Полученные результаты свидетельствуют о более выраженном пневмофиброзе при сочетанном воздействии пылевого фактора и вибрации, что подтверждается выраженностью изменений продуктов ПОЛ и фосфолипидов, а значит, можно говорить о том, что сочетанное воздействие вредных факторов потенцирует патогенное воздействие.

Как известно, активация перекисного окисления липидов является ключевым механизмом нарушения целостности клеточных мембран в различных тканях организма [15–20], и даже при условии невыраженной активности свободнорадикального окисления возможно развитие тканевой гипоксии, обусловленной изменениями в пуле адениннуклеотидов, которые предшествуют изменениям других функционально-метаболических параметров, в том числе усилению процессов перекисного окисления ненасыщенных жирнокислотных остатков фосфолипидов [21].

Нами были исследованы индивидуально-типологические особенности животных с помощью теста «открытое поле», в котором определялась двигательная активность на примере горизонтальной активности (хождение на передних и задних лапках) и вертикальной (вставание на задние лапки), а также эмоциональная активность на примере грумминга — умывание мордочки животных.

Изменение показателя горизонтальной активности у животных I группы, по сравнению с контролем, указывало на четкую тенденцию к повышению на 30-е, 60-е и 120-е сутки на 7; 5,5 и 12,6 % соответственно (табл. 3). У животных II группы повышение данного показателя носило достоверно значимый характер. Так, на 30-е сутки горизонтальная активность повышалась на 24,8 %, на 60-е — на 22,7 % и на 120-е — на 26,8 % (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Показатели теста «открытое поле» у животных при сочетанном воздействии полиметаллической пыли и локальной вибрации со сроком 4 месяца (M±m)

Показатели	Группы	Сроки проведения теста (сутки)			
		1	30	60	120
Горизонтальная активность	К	17,20±1,01	19,81±1,20	21,79±1,85	22,20±1,35
	I	18,60±1,07	21,20±1,68	23,00±1,17	25,00±1,19
	II	19,25±2,09	24,73±1,93*	26,75±1,84*	28,15±2,05*
Вертикальная активность	К	4,60±1,07	3,00±0,20	3,25±1,10	3,50±0,28
	I	5,50±0,64	4,66±0,88	5,75±1,04	5,67±1,16*
	II	5,96±1,04	6,79±1,47*	6,99±1,53*	7,05±1,79*
Грумминг	К	3,01±0,50	4,05±0,25	4,00±0,20	3,57±0,57
	I	3,46±0,20	4,15±0,62	2,75±0,85	1,55±0,90*
	II	3,68±0,48	5,23±0,54*	1,99±0,92*	1,10±0,97*

Примечание. * — достоверность различий по сравнению с контролем (P<0,05); I группа — опытная (ПМП); II группа — опытная (ПМП и вибрация).

Вертикальная активность у животных I и II групп достоверно повышалась, при этом выраженное повышение отмечалось при сочетанном воздействии ПМП и локальной вибрации. Так, если в I группе наблюдалось повышение на 55,3; 76,9 и 62 % к 30-м, 60-м и 120-м суткам соответственно, то во II группе превышение данного показателя, по сравнению с контролем, наблюдалось в 2,2; 2,1 и 2 раза.

Показатель груминга у животных I группы на 60-е и 120-е сутки достоверно снижался на 31 и 57 % соответственно, а во II группе достоверное снижение данного показателя было более выраженным — на 50 и 68 %, при этом на 30-е сутки данный показатель имел достоверное повышение на 29,1 %.

На основании проведенного теста «открытое поле» нами было установлено, что характеристиками поведенческих реакций у экспериментальных животных при сочетанном воздействии полиметаллической пыли и вибрации являются повышение двигательной активности и ослабление эмоциональной активности.

В плане развиваемого представления о возможном механизме взаимного ускорения изменений метаболизма фосфолипидов при сочетанной профессиональной патологии следует думать, что в отличие от пылевой и вибрационной патологий, рассматриваемых в отдельности, при сочетании пневмофиброза и вибрационного фактора происходят более выраженные мембранодеструктивные процессы, обусловленные повышенной проницаемостью биомембран в условиях активации ПОЛ и фосфолипазного гидролиза и характеризующиеся проявлением детергентных свойств лизофосфатидилхолина, поскольку параллельно ему не только понижается фосфатидилхолин, но и резко повышается фосфатидилсерин, с участием которого активируется фосфолипидзависимая протеинкиназа, участвующая в фосфорилировании различных мембранных белков. В силу этого не исключается дезорганизация внутреннего слоя биомембран в результате проникновения лизофосфатидилхолина в пограничный слой мембран, что может приводить к изменению липидно-белковых взаимодействий и мембраносвязанных ферментов. Следовательно, можно говорить об изменениях в мембранорецепторной системе клеточных структур и окислительного фосфорилирования как о метаболическом звене патогенеза сочетанной патологии.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о более выраженных изменениях метаболизма фосфолипидов при формировании пылевой патологии в сочетании с вибрационной болезнью.

Выводы

На экспериментальной модели сочетанной патологии (сочетанное воздействие полиметаллической пыли и локальной вибрации) выраженная активация ПОЛ в эритроцитах с образованием промежуточных и конечных продуктов ПОЛ, повышение спонтанного гемолиза эритроцитов сопровождаются мембранодеструктивными изменениями в легочной ткани — усилением фосфолипазного гидролиза, о чем свидетельствует повышение детергентной фракции фосфолипидов — лизофосфатидилхолина, снижением фосфатидилхолина, фосфатидилэтаноламина и повышением фосфоинозитидов.

Список литературы

- 1 Аманбеков У.А. Особенности течения вибрационной болезни у шахтеров-угольщиков // Актуальные проблемы медицины труда. — Алматы-Караганда, 2000. — Разд. 1. — С. 42–47.
- 2 Таткеев Т.А. Доза-эффективные зависимости многофакторных воздействий условий труда на работающих // Актуальные проблемы медицины труда. — Алматы-Караганда, 2000. — Разд. 1. — С. 19–27.
- 3 Кулкыбаев Г.А. Некоторые итоги деятельности и перспективы развития Института физиологии и гигиены труда МО и Н РК // Вестн. ЮКМА. — 2001. — № 4. — С. 129–131.
- 4 Измеров Н.Ф. Роль профпатологии в системе медицины труда // Медицина труда и пром. экология. — 2008. — № 11. — С. 1–8.
- 5 Измеров Н.Ф. Глобальный план действий по охране здоровья рабочих на 2008–2017 гг.: Пути решения и перспективы реализации // Медицина труда и пром. экология. — 2008. — № 6. — С. 1–9.
- 6 Байманова А.М. Патогенетические механизмы формирования антракосиликоза. — Караганда, 2000. — 231 с.
- 7 Джангозина Д.М. Метаболические, генетические показатели при воздействии производственных факторов // Астана медициналык журналы. — 2001. — № 1. — С. 16–21.
- 8 Ибраев С.А., Койгельдинова Ш.С., Игимбаева Г.Т., Ешмагамбетова Ж.А. Фосфолипиды крови при антракосиликозе в сочетании с вибрационной болезнью // Медицина труда и пром. экология. — 2006. — № 4. — С. 14–17.
- 9 Кузнецова Л.С., Тнимова Г.Т. Методика определения состояния эритроцитов при изучении воздействия на организм токсинов и экстремальных факторов: Метод. рекомендации. — Караганда, 1998. — С. 7–8.

- 10 Гончаренко М.С., Латипова А.Н. Метод оценки перекисного окисления липидов // Лаб. дело. — 1985. — № 1. — С. 60–61.
- 11 Jager F.C. Determination of vitamin E requirement in rats by means of spontaneous haemolysis in vivo // Nutr. Diet. — 1968. — Vol. 10, No. 3. — P. 215–223.
- 12 Folch J., Lus M., Sloane-Stanley G.H. // J. Biol. Chem. — 1957. — Vol. 226. — P. 497–509.
- 13 Кейтс М. Техника липидологии. — М., 1975. — 201 с.
- 14 Грибанов Г.А., Базанов Г.А. Модификация ультрамикроскопического определения общего и неорганического фосфора с помощью малахитового зеленого // Лаб. дело. — 1979. — № 4. — С. 25–28.
- 15 Фатеева Н.М., Киянюк Н.С. Изменения показателей системы перекисное окисление липидов — антиоксидантная защита мембран тромбоцитов при адаптации здоровых лиц к условиям Севера // Тез. докл. IV съезда физиологов Сибири и Дальнего Востока. — Новосибирск, 2002. — С. 286, 287.
- 16 Трубников Г.В., Варшавский Б.Я., Галактионов Л.П. и др. Оксидантный и антиоксидантный статус больных хроническим бронхитом и пневмонией // Пульмонология. — 2002. — № 4. — С. 37–40.
- 17 Меньшикова Е.Б., Ланкин В.З., Зенков Н.К. и др. Проксиданты и антиоксиданты. — М.: Фирма «Слово», 2006. — 268 с.
- 18 Casagrande S., Bonetto V., Flatelli M. et al. Glutathionylation of human thioredoxin: a possible crosstalk between the glutathione and thioredoxin systems // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. — 2002. — Vol. 99. — P. 9745–9749.
- 19 Дятловицкая Э.В., Безуглов В.В. Липиды как биоэффекторы. Введение // Биохимия. — 1998. — Т. 63, № 1. — С. 3–5.
- 20 Серебренникова З.Г. Роль жирных кислот фосфолипидов различных органов белых крыс в формировании резистентности к глубокому многократному переохлаждению // Вопросы мед. химии. — 1989. — Т. 35, № 4. — С. 92–96.
- 21 Дубинина Е.Е. Роль активных форм кислорода в качестве сигнальных молекул в метаболизме тканей при состоянии окислительного стресса // Вопросы мед. химии. — 2001. — Т. 47, № 6. — С. 561–581.

Ш.С.Қойгелдинова, Г.Ө.Жүзбаева

Эксперимент барысында полиметалл шаң және дірілдің бірігіп әсер етуінен липидтердің тотығуының жағдайы

Мақалада тәжірибе жүзіндегі полиметалл шаңы мен дірілдің липидтердің тотығуына біріккен әсерінің көрсеткіштері жарияланған. Полиметалл шаңы мен локалды дірілдің үйлескен ықпалы қандағы эритроциттердегі липидтердің тотығу өнімінің ашық белсенділікке жеткізетіні байқалды. Көрсетілген өзгерістер өкпе ұлпасындағы мембранодеструктивті өзгерістермен және фосфолипиды гидролиздің күшеюімен қосақталған, сондай-ақ фосфоинозитидтердің гидролизі көбірек шығарылғаны анықталған.

Sh.S.Koigeldinova, G.O.Zhuzbaeva

The state of lipid peroxidation when combined with the influence of polymetal dust and vibration in the experiment

The article presents the results of the research, indicators of lipid peroxidation when combined with the influence of Polymetal dust and vibration in the experiment. It is revealed that the combined effect of polymetallic dust and local vibration causes the expressed activation of peroxide oxidation of lipids in the red blood cells with the formation of intermediate and final products. These changes are accompanied membraneelectrode changes in the lung tissue and increased phospholipase hydrolysis. It is shown that when combined with the influence of Polymetal dust and local vibration, more clearly manifested hydrolysis of phosphoinositides.

References

- 1 Amanbekov U.A. *Actual problems of occupational medicine*, Almaty-Karaganda, 2000, 1, p. 42–47.
- 2 Tatkeev T.A. *Actual problems of occupational medicine*, Almaty-Karaganda, 2000, 1, p. 19–27.
- 3 Kulkybaev G.A. *Bulletin of UKMA*, 2001, 4, p. 129–131.
- 4 Izmerov N.F. *Occupational medicine and industrial ecology*, 2008, № 11, p. 1–8.
- 5 Izmerov N.F. *Occupational medicine and industrial ecology*, 2008, № 6, p. 1–9.
- 6 Beimanova A.M. *Pathogenetic mechanisms of formation of antracosilicosis*, Karaganda, 2000, 231 p.
- 7 Dzhangozina D.M. *Astana medical journal*, 2001, 1, p. 16–21.
- 8 Ibraev S.A., Koigeldinova Sh.S., Igimbaeva G.T., Eshmagambetova Zh.A. *Occupational medicine and industrial ecology*, 2006, 4, p. 14–17.

- 9 Kuznetzova P.S., Tnimova G.T. *Method of determining the condition of erythrocytes in the study of effects on the body of toxins and extreme factors*, Karaganda, 1998, p. 7–8.
- 10 Goncharenko, M.S., Latipova A.N. *Laboratory work*, 1985, 1, p. 60–61.
- 11 Jager F.C. *Nutr. Diet.*, 1968, 10, 3, p. 215–223.
- 12 Folch J., Lus M., Sloane-Stanley G.H. *J. Biol. Chem.*, 1957, 226, p. 497–509.
- 13 Cayts M. *Technique of lipid*, Moscow, 1975, 201 p.
- 14 Griбанov G.A., Bazanov G.A. *Laboratory work*, 1979, 4, p. 28.
- 15 Fateeva N.M., Kiyanyuk N.S. *Abstracts of the IV Congress of physiologists of Siberia and the Far East*, Novosibirsk, 2002, p. 287.
- 16 Trubnikov G.V., Warshawski B.Ya, Galaktionov L.P. et al. *Pulmonology*, 2002, 4. p. 37–40.
- 17 Menshikova E.B., Lankin V.Z., Zenkov N.K. et al. *Prooxidants and antioxidants*, Moscow: the Company «Slovo», 2006, 268 p.
- 18 Casagrande S., Bonetto V., Flatelli M. et al. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 2002, 99, p. 9745–9749.
- 19 Dyatlovitzkaya E.V., Bezuglov V.V. *Biokhimiya*, 1998, 63, 1, p. 3–5.
- 20 Serebrennikova S.G. *Problems of medical chemistry*, 1989, 35, 4. p. 92–96.
- 21 Dubinina E.E. *Problems of medical chemistry*, 2001, 47, 6, p. 561–581.

Ұ.А.Ахметжанова

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті;
(E-mail: ulmeken_58@mail.ru)*

Дене жүктемесі кезіндегі микроэлементтердің алмасуы және оның алиментарлық түзетілуі

Мақаланың мақсаты дене жүктемесі кезіндегі микроэлементтердің алмасуын және оның бұлшықет қызметінің ширығуы барысында ағзаның бейімделуге әсерін зерттеу болып табылады. Эксперименталды зерттеу барысында алынған мәліметтер бұлшықет қызметіне шұғыл және ұзақ мерзімді бейімделу сатыларында ағзадағы микроэлементтер алмасуының ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік береді. Арнайы тағам өнімі арқылы жұмыс істеу қабілеті жоғарылайтындығы байқалғандықтан, түзету ретінде «Адапт-Рестор» тағам өнімі ұсынылды.

Кілт сөздер: тәжірибе, кәсіби спорт, микроэлементтік алмасу, физиологиялық процестер, бейімделу реакциялары, «Адапт-Рестор» тағам өнімі.

Еңбектің қарқындануы, жаңа аймақтардың игерілуі, кәсіби спорттағы артқан жүктемелер адамның икемделу мүмкіншіліктеріне жоғары талаптар қойып отыр.

Микроэлементтердің ағзада аз ғана мөлшерде болуының өзі зат алмасуының белсенді жүруіне, өсуі мен дамуына, тіндердің тыныс алуына, гемопозддің және басқа да биологиялық процестердің белсенді жүруіне ықпал ететіндігі белгілі. Сонымен қатар бір микроэлементтің (мысалы, темірдің) жетіспеушілігінің өзі физиологиялық процестердің: қан түзілу, ас қорыту, жүйке жүйесі, жүрек-қан тамыр және басқа да жүйелер секілді тұтас тізбектің бұзылуына әкеліп соғады.

Организмде микроэлементтердің тапшылығы, әсіресе қарқынды дене жүктемелерінде, микроэлементтер алмасуының айтарлықтай өзгерістерін туындатады [1].

Кейбір микроэлементтер организмде болатын зат алмасуда маңызды орын алғанымен, бұл мәселе жеткілікті зерттелмеген және микроэлементтер тепе-теңдігі бұзылыстарының алдын алу мен адамның дене іс-әрекетінің нәтижелілігін арттыру мақсатында қолданылмайды. Сонымен қатар организмді микроэлементтермен жеткілікті түрде қамтамасыз ете алмай, витаминді қоспаларды ұзақ уақыт пайдалану олардың қорының азаюына ұрындырады және өзіндік зардаптарға соқтыратын биотиктер алмасуының айқын бұзылыстарын тудырады.

Ағзаның микроэлементтермен қамтамасыз етілуін және олардың организмдегі жетіспеушілік белгілерінің байқалуы себептерін зерттеудің маңыздылығы адамның еңбекке қабілеттіліктің айтарлықтай төмендеуімен және инфекциялық сырқаттанушылықтың артуымен жүретін ауқымды тіндік және функционалдық өзгерістердің болуымен түсіндіріледі.

Микроэлементтердің азық-түліктердегі көлемі, олардың кейбіреулерінің пайдалану нормалары, организмдегі өзара қарым-қатынасының формалары мен тепе-теңдігі, әр түрлі препараттардың қолдану тәсілі мен мөлшері жайлы мәліметтер жеткіліксіз.

Бейімделу реакцияларының метаболизмдік аспектілерін анықтау барысында бұл процесті нақтырақ басқаруға мүмкіндік береді, соның ішінде арнайыландырылған тағам өнімдері арқылы. Зерттеуіміздің өзектілігі осында деп білеміз.

Жұмыстың негізгі мақсаты — дене жүктемесі кезіндегі микроэлементтердің алмасуын және оның бұлшықет қызметінің ширығуы барысында бейімделуге әсерін зерттеу. Осы мақсатты шешу үшін келесі зерттеу міндеттері анықталды:

1. Жұмыс қабілеттілігінің динамикасын, бұлшықет қызметіне шұғыл бейімделу барысында микроэлементтер алмасуының жағдайын және құрамында антиоксиданттар мен микроэлементтер бар тағам өнімін пайдаланудың ерекшеліктерін зерттеу.

2. Бұлшықет жұмысына толық бейімделу барысында микроэлементтер алмасуының ерекшеліктерін және оның жұмыс істеу қабілеттілігіне әсерін анықтау.

3. Бұлшықет жүктемелеріне бейімделудің бұзылуы (дезадаптация) кезіндегі микроэлементтер алмасуының өзгеруін зерттеу.

4. Дене жүктемесі барысында бейімделу процестерін басқару және жұмыс істеу қабілеттілігін арттыру үшін құрамында антиоксиданттар мен микроэлементтер бар арнайы тағам өнімін пайдаланудың қажеттілігін эксперимент жүзінде зерттеу.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

- алғаш рет бұлшықет жұмысының ширығуы кезіндегі бейімделудің әр түрлі сатыларында микроэлементтер алмасуы зерттелді;
- бұлшықет жұмысының шұғыл бейімделу барысында қанда және бұлшықеттердегі микроэлементтер концентрациясының жоғарылайтындығы және сонымен қатар негізгі тіршілікке маңызды микроэлементтердің біршама жетіспеушілігі анықталды;
- толық бейімделу барысында қанда, жүректе және бұлшықеттерде марганецтің едәуір төмендеуі фондында темірдің, мырыштың, сынаптың жоғары концентрациясы сақталады;
- дене жүктемелерінің организмді тұралатып әсер етуінің салдарынан туындайтын шамадан тыс ширығу мен бейімделудің бұзылуы, тіршілікке маңызды негізгі микроэлементтердің қанда және мүшелерде азаюымен сипатталатындығы анықталды;
- құрамында антиоксиданттар мен микроэлементтер бар «Адапт-Рестор» тағам өнімін пайдалануынан жануарларда шамадан тыс дене жүктеме барысында, олардың организмдерінде микроэлементтердің қосымша қоры құрылып және жұмыс қабілеттілігі айтарлықтай артатындығы анықталды.

Алынған мәліметтер бұлшықет қызметіне шұғыл және ұзақ мерзімді бейімделу сатыларында организмдегі микроэлементтер алмасуының ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл дербес бейімделуді және ширыққан бұлшықет жұмысы барысында дене жүктемелеріне организмнің бейімделе алмау процесін дер кезінде анықтауды бағалау үшін теориялық негіз болуы мүмкін. Арнайы тағам өнімі арқылы жұмыс қабілеттілігінің жоғарылатындығы анықталғандықтан, бұлшықет жұмысының ширығуына бейімделуді арттыру мақсатында «Адапт-Рестор» тағам өнімін ұсынуға мүмкіндік береді.

Тәжірибелер бастапқы салмағы 180–220 г болатын еркек егеуқұйрықтарға жүргізілді, олар стандартты диеталарда күтіліп, виварийда бірдей жағдайда болды. Негізгі эксперименттің 6 сериясы жүргізілді [2].

Гипомикроэлементозды жағдайларды емдеу немесе алдын алу мақсатында микроэлементтерді пайдаланудың тәсілдері мен жолдарын іздестіру кезінде сау организмде, сонымен қатар дене жүктемесі кезінде микроэлементтер мен биотиктер алмасуының ерекшеліктері жайлы білім деңгейінің жеткіліксіздігі байқалады.

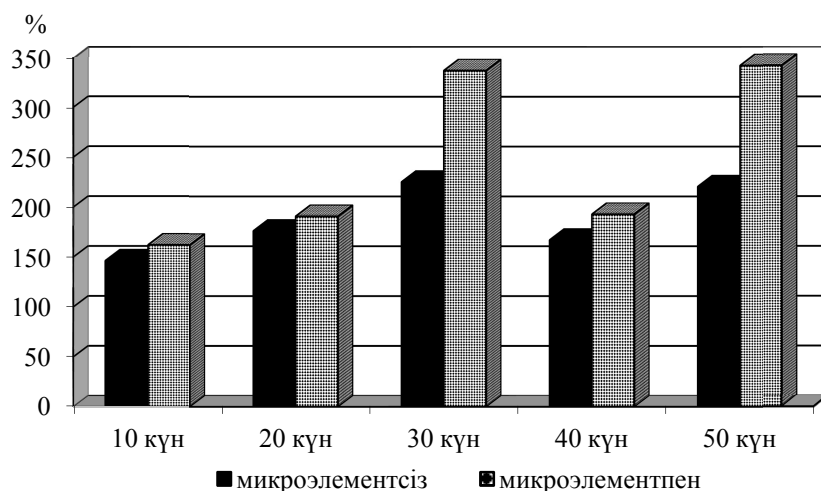
Соңғы онжылдықта бірқатар зерттеушілер ықыласын жасушалық мембраналардың құрылымдық-функционалдық жағдайы тұрғысынан қарағандағы бейімделу аспектілерді өзіне аударуда. Бұлшықет қызметінің ширығу барысында микроэлементтер алмасуының күмәнсіз өзгеруін баяндайтын ғылыми еңбектер жарық көрді [3].

Сонымен қатар бұлшықет іс-әрекетіне шұғыл бейімделу кезіндегі микроэлементтер алмасуы жағдайы мен жұмыс қабілеттілік динамикасын және олардың құрамында микроэлементтер бар тағам өнімдерді пайдаланғандағы ерекшеліктерін кешенді түрде зерттеген ғылыми жұмыстарды біз кездестірмедік.

Бұлшықет іс-әрекетіне шұғыл бейімделудің эксперименттік үлгісі ретінде бір мезгілді дозасы мөлшерленген (әр түрлі серияларда) егеуқұйрықтарды жүзгізу тандап алынды, мұнда егеуқұйрықтар шынайы «шыдағанға дейін» жалпы салмағынан 8 % болатын жүкпен жүзді. Бұл әдістемелік тәсіл, біздің ойымызша, зат алмасу реакцияларының жалпы заңдылықтарын неғұрлым анықтауға мүмкін береді.

Коррекция ретінде арнайыландырылған «Адапт-Рестор» тағам өнімін пайдалануына байланысты, жануарларда шамадан тыс дене жүктемелері барысында организмде микроэлементтердің қосымша қоры құрылып, олардың жұмыс қабілеттілігі айтарлықтай арттыратындығы байқалды [4].

Бұлшықет жұмысын атқарғанда адам организмнің бейімделу реакцияларын жасушалық деңгейде тереңдетіп зерттеу белгілі себептермен қиындық тудырады, осыған байланысты біз жануарларға эксперимент жүргіздік. Жүргізген тәжірибе нәтижелері 40 күндік жаттығудан кейін тәжірибелік жануарлардың жұмыс қабілеттілігі төмендей бастағанын көрсетті (1-сур.).

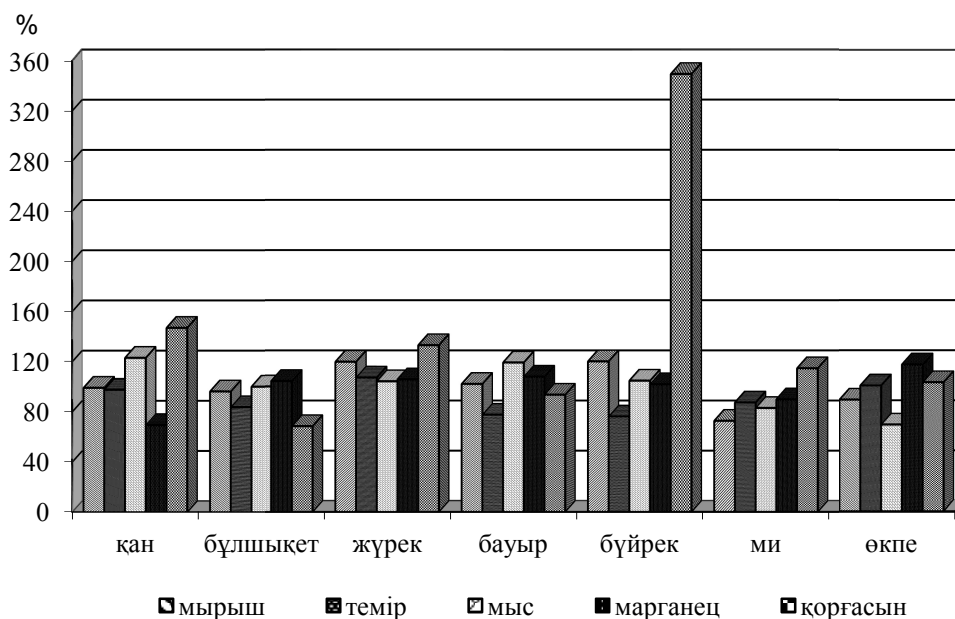


1-сурет. Жаттығу барысында жануарлардың максималды түрде жүзуіндегі уақытының өзгеруі

Жүздіру арқылы елу күндік жүктеме жануарлар бұлшықеттерінде микроэлементтер концентрациясын төмендетті. Мұнда мырыш көлемі $16,2 \pm 1,3$ мг/кг дейін, темір — $26,3 \pm 2,2$ мг/кг дейін, мыс — $0,96 \pm 0,04$ мг/кг дейін және марганец $0,11 \pm 0,003$ мг/кг дейін төмендеді, бақылау топтарында бұл мәндер тиісінше — $21,1 \pm 2,6$ мг/кг, $52,5 \pm 4,1$ мг/кг, $1,1 \pm 0,14$ мг/кг, $0,23 \pm 0,11$ мг/кг болды. Құрамында белоктар мен микроэлементтерге бай тағам өнімі берілген жануарларда көлемінің төмендеуі негізінен темірде ғана байқалды, бір мезгілде мыс көлемі бақылаумен салыстырғанда тіпті біршама жоғары болды.

Құрамында микроэлементтердің жоғарғы концентрациясы бар тағам өнімін енгізу барысында бұлшықеттерде микроэлементтер концентрациясының неғұрлым жоғары деңгейде болуына жағдай тудырды, мұның өзі жануарлардың дене жүктемелеріне шыдамдылығын сақтау және арттырудың басты себептерінің бірі болып саналады.

Дене жүктемені 50 күнге дейін ұзарту микроэлементтер көлеміне әсер етті, мұнда кәдімгі тамақтану рационында бауырда мырыш көлемі $17,2 \pm 1,1$ мг/кг (бақылауда — $39,8 \pm 3,3$ мг/кг), темір $78,8 \pm 4,5$ мг/кг (бақылауда — $149,2 \pm 8,4$ мг/кг), мыс көлемі $3,1 \pm 0,5$ мг/кг дейін (бақылауда — $4,2 \pm 0,71$ мг/кг) төмендеді және қорғасын концентрациясы $0,79 \pm 0,08$ мг/кг дейін артты (бақылауда — $0,62 \pm 0,03$ мг/кг) (2-сур.).



2-сурет. Тағам қоспасын алған 50 күндік жаттығу барысындағы микроэлементтердің концентрациясы

Арнайы жасалған «Адапт-Рестор» тағам өнімін енгізу жағдайында 50 күндік дене жүктемесі бауырдағы микроэлементтер концентрациясын қалыпты өлшемдер шегінде сақтауға мүмкіндік берді. Бірақ темір көлемі біршама төмен күйде қалды. Эсперименттер максималды дене жүктемесінің эксперименттік жануарлардың жұмыс қабілеттілігін тұрақты түрде төмендететіндігін көрсетті, бұл жаттығудың елуінші күнінде тіркеледі және микроэлементтер қорының азаюымен сипатталады. Алынған мәліметтер бойынша организмнің компенсаторлық мүмкіншілігінің бұзылғандығы, қатты күйзелістік күйінің дамуы, бұлшықет іс-әрекетіне бейімделудің бұзылуы жайлы қорытынды жасауға болады. Бұл қорытындылар бүйрек тіндерін зерттеу мәліметтерімен куәландырылады. Мұнда 50 күндік дене жүктемесі микроэлементтер көлемінің сәл төмендеуін тудырды, бірақ бұл ауытқулар статистикалық нақтылықта болған жоқ, темір мен қорғасын концентрацияларынан басқа. Арнайыландырылған «Адапт-Рестор» тағам өнімі берілгенде осындай дене жүктемесі бүйректе мыс пен марганец тұрғысынан өзгерістер тудырған жоқ, темір көлемінің төмендеуі тағам өнімі берілмеген жануарлардан аз деңгейде болды. Қорғасын көлемі тағам өнімі берілмеген жануарлармен салыстырғанда жоғары болып, бақылау мәндерінен 3,5 есе артық деңгейге болды ($2,2 \pm 0,6$ мг/кг, бақылауда — $0,63 \pm 0,03$ мг/кг).

Кәдімгі диетада болған жануарларда 50 күндік жаттығу бауырда мырыш концентрациясын $11,7 \pm 1,2$ мг/кг дейін, темір $52,2 \pm 6,1$ мг/кг, мыс $1,0 \pm 0,07$ мг/кг дейін және марганец көлемін $0,11 \pm 0,003$ мг/кг дейін төмендетті. Жануарлардың өкпесінде қорғасын көлемінің жоғарылау тенденциясы байқалды. Арнайыландырылған тағам өнімін енгізу барысында тек мыс тұрғысынан өзгеріс тудырды $1,7 \pm 0,35$ мг/кг, бақылауда $2,45 \pm 0,39$ мг/кг.

Елу күндік жаттығу арнайыландырылған тағам өнімін алмаған жағдайда бас миында барлық зерттелген микроэлементтер көлемін төмендетті, мұнда мырыш көлемі $14,0 \pm 2,4$ мг/кг, темір — $44,4 \pm 3,9$ мг/кг, мыс — $2,3 \pm 0,81$ мг/кг және марганец $0,18 \pm 0,006$ мг/кг құрды.

Тағам өнімі берілген жануарларда 50 күндік дене жүктемесі бас миында микроэлементтер құрамының ауытқуы аз шамасында болды.

50 күндік жүздіру жағдайында артық жаттықандық құбылысы байқалады, мұнда 40 күннен кейін егеуқұйрықтарда максималды жүзу уақыты қысқарды да, эксперименттің соңында қайта ұзарды. Қосымша ретінде микроэлементтер берілген жануарларда максималды жүзу уақыты жалпы динамикада болғанымен, қосымша берілмеген егеуқұйрықтарға қарағанда едәуір жоғары болды.

Арнайы тағам берілмеген жануарларда 50 күндік артық жаттықандықтан кейін қанда барлық дерлік микроэлементтер көлемі едәуір төмендеді. Тағам өнімі берілген және 50 күндік жаттығу жүргізілген жануарларда дене жүктемесі егеуқұйрықтар қанында тек марганец көлемін төмендетті және қорғасын концентрациясы артты. Басқа микроэлементтер деңгейі байқалатындай өзгерген жоқ.

Сонымен дене жүктемесі қандағы микроэлементтер концентрациясының өзгеруіне, жаттығу мерзімінің ұлғаюына себін тигізіп, биотиктер алмасуында анағұрлым айқын өзгерістер тудырды, мұнда тағам өнімін қоса бергенде ауытқулар деңгейі төмендеді.

Сондықтан дене жүктемесі бұлшықеттерде мырыш, темір және марганец концентрацияларын едәуір төмендетті, мұнда артық жаттықандық анағұрлым айқын өзгерістерге ұрындырады. Құрамында микроэлементтердің артық концентрациясы бар тағам өнімін енгізу барысында бұлшықеттердегі микроэлементтер концентрациясын неғұрлым жоғары деңгейде ұстап тұруға себін тигізді, жануарлардың дене жүктемесіне шыдамдылығын аттырудың себептерінің бірі болуы мүмкін.

50 күндік жаттығудан кейінгі дене жүктемесі жүректе марганец концентрациясын едәуір төмендетумен қатар (мөлшері $0,21 \pm 0,02$ мг/кг) жүрек тіндерінде темір көлемін шамалы төмендетуге ықпалын тигізді. Тағам өнімі берілген жануарларда 50 күндік жаттығу бақылаумен салыстырғанда жүрек бұлшықетінде байқалатындай өзгеріс тудырған жоқ.

Сонымен, жүрек бұлшықетіндегі өзгерістер негізінен темір мен марганец тұрғысынан болады деп қорытындылауға болады. Рационға тағам өнімін енгізгенде миокардта микроэлементтер көлемін бақылау мәндері шегінде сақтауға мүмкіндік берді.

Кәдімгі тамақтануда ұсталынған жануарларда 50 күндік жаттығу жағдайындағы дене жүктемесі бауырда мырыш, темір, марганец жетімсіздігін анықтайды және онда қорғасын концентрациясын жоғарылатты. «Адапт-Рестор» тағам өнімін енгізгенде бауырда көптеген микроэлементтер концентрациясы қалыпты өлшемдер шегінде сақталды. Бірақ темір көлемі қалыпқа келмеді және біршама төмен күйде қалды. Бүйрек тіндерінде 50 күндік жаттығудан кейінгі дене жүктемесі микроэлементтер көлемін біршама төмендетті.

Тағам өнімі берілген жануарларда осындай дене жүктемесі бүйректе мыс пен марганец тарапынан өзгеріс байқалтқан жоқ.

Темір көлемінің төмендеуі қосымша берілмеген жануарлармен салыстырғанда төмен болды. Қорғасын көлемі қосымша берілмеген жануарлармен салыстырғанда артты ($2,2 \pm 0,17$ мг/кг, бақылауда — $0,63 \pm 0,03$ мг/кг).

Арнайы диетасыз 50 күндік жаттығу барысында бас миында барлық микроэлементтердің көлемінің төмендеуі байқалды, дәлірек айтқанда, мырыш көлемі $14,0 \pm 1,4$ мг/кг, темір көлемі $52,5 \pm 3,3$ мг/кг, мыс көлемі $2,3 \pm 0,3$ мг/кг және марганец көлемі $0,18 \pm 0,08$ мг/кг.

Тағам өнімі берілген жануарларда 50 күндік жаттығудан кейінгі дене жүктемесі бас миындағы микроэлементтер құрамында аз көлемде ауытқулар тудырды.

50 күн бойы артық жаттықтыру бас миындағы барлық зерттелген микроэлементтер концентрациясында ауытқулар тудырды. Тағам өнімін енгізгенде жануарлардағы микроэлементтер ауытқуын калыпқа келтірді.

Кәдімгі диетандағы болған жануарларда 50 күндік жаттығу өкпеде мырыш, темір және марганец концентрацияларын төмендетті. Бұл жануарлардың өкпесінде қорғасын концентрациясы жоғарылау тенденцияда болды.

Сонымен, ұзақ жаттығу кезіндегі дене жүктемесі өкпеде барлық микроэлементтер көлемінде өзгерістер тудырды, бұл өзгерістер тағам өнімі берілгенде толығымен калыпқа келді.

Басқа бір маңызды мәселе болып, организмнің жаттығу деңгейіне байланысты дене жүктемесі кезіндегі қанда және мүшелердегі микроэлементтер өзгерісі саналады.

Максималды дене жүктемесі салыстырмалы талдау барысында жануарлар қанындағы микроэлементтер көлемінде жаттығусыз және 30 күндік жаттығу кезінде бірдей өзгерістер тудыратынын көрсетті. Сонымен қатар 50 күндік жаттығу жануарлар қанындағы микроэлементтер көлемінде өзгерістерді жаттығусыз және 30 күндік жаттығу кезіндегімен салыстырғанда айтарлықтай төмендетті.

Рационға микроэлементтерді енгізу барысында олардың қандағы концентрациясын сақтауға себін тигізді, бұл жаттығу жүргізілген жануарларда анағұрлым айқын байқалды.

Дене жүктемесі әсерінен қанда қорғасын концентрациясы артатындығын атап кету керек. Ұзақ жаттығу жүргізілген және құрамында микроэлементтер бар тағам өнімі берілген егеуқұйрықтарда бұл өзгеріс деңгейі жоғары болды. Бұл, бір жағынан, деподағы қорғасынның босап шығуымен, екінші жағынан — оның басқа микроэлементтермен антагонистік сипатта болып әлсіреуімен байланысты. Толық қажуға дейін дене жүктемесі берілгенде бұлшықеттерде де микроэлементтер көлемінің төмендеуі байқалды. Жаттығу мерзімін ұзартқан сайын неғұрлым айқын өзгерістер темір мен марганец тарапынан байқалды.

Жоғарыда айтылғандарды жүргізілген эксперименттер тікелей дәлелдейді, мұнда жануарлар рационына микроэлементтерді енгізу нәтижесінде атқарылатын дене жүктемелерінің ұзақтығы бірден артады, ал биотиктер концентрациясы бақылау мәндері шегінде сақталған.

Келтірілген теориялық қағидалар мен іс-тәжірибе жұмысының нәтижелерін пайдалануға төмендегідей ұсыныстар беруге негіз болды:

- қалыптасу процестерінің кезеңділігін нақтылықпен және аз уақытта қалпына келтіруге жасап шығарылған бұлшықет іс-әрекетіне бейімделудің эксперименталды динамикалық моделін, жұмысшы ағзаға қоршаған орта мен өндірістің экстремалды факторларының әсеріне байланысты физиологиялық-метаболизмдік қайта құрылуларды терең зерттеу үшін қолдануға болады;

- өндірістік факторлардың әсерінің фонында, ширьққан бұлшықет іс-әрекетіне бейімделу барысында, ағзаның созылмалы түрде қалыптан тыс ширьғуын (спортшыларда, жұмысшыларда) ерте диагностика жасау үшін және басқа да әдістермен қатар бұлшықет іс-әрекетіне бейімделу жағдайын зерттеу ұсынылады;

- арнайы тағам өнімі арқылы жұмыс қабілеттілігінің жоғарылататындығы анықталғандықтан, бұлшықет жұмысының ширьғуына бейімделуді арттыру мақсатында «Адапт-Рестор» тағам өнімін ұсынуға мүмкіндік береді;

- қазіргі кезеңде еңбек етудің тиімділігін арттыруға бағытталған шаралар кешенінде организмнің резистенттілігін және жұмыс қабілеттілігін арттыратын арнайыландырылған заттарды пайдаланудың маңызы зор, мұны біздің зерттеулеріміздің нәтижелері дәлелдеді.

Зерттеу бойынша алынған мәліметтер бұлшықет қызметіне шұғыл және ұзақ мерзімді бейімделу сатыларында организмдегі микроэлементтер алмасуының ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік

береді, сонымен қатар дербес бейімделуді және ширыққан бұлшықет қызметі барысында дене жүктемелеріне организмнің бейімделе алмау процесін дер кезінде анықтау және бағалау үшін теориялық негіз болуы мүмкін.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Насолодин В.В., Гладких И.П., Мещеряков С.И. Обеспечение организма спортсменов микроэлементами при большой физической нагрузке // Гигиена и санитария. — 2001. — № 1. — С. 54–56.
- 2 Этик В.Э. Динамика изменения белкового обмена в скелетных мышцах при ежедневно повторяющейся мышечной работе: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Тарту, 1987. — 19 с.
- 3 Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина. Механизмы и защитные эффекты адаптации. — М.: Нурохиа Медикал, 1993. — С. 104.
- 4 Кулкыбаев Г.А., Курмангалиева Д.С., Узбеков В.А., Тнимова Г.Т. Заключение на получение предпатента на изобретение № ГР2004/0466.1 / Специализированный продукт для повышения работоспособности организма при напряженной физической нагрузке. 17.05.2005.

У.А.Ахметжанова

Обмен микроэлементов при физической нагрузке и его алиментарная коррекция

В статье отмечено, что целью работы явилось изучение микроэлементного обмена при физической нагрузке и показ влияния его на возможность адаптации при напряженной мышечной деятельности. Было проведено 6 серий экспериментов на беспородных крысах-самцах, содержащихся на стандартной диете и находившихся в одинаковых условиях вивария. Определение микроэлементов проводили в тканях крыс после однократной физической нагрузки «до отказа», 30- и 50-дневных ежедневных тренировок животных, а также в аналогичных группах животных, предварительно в течение двух дней перед нагрузкой получавших специализированный продукт «Адапт-Рестор». Определение железа, меди, цинка, марганца, свинца осуществляли в крови, мышцах бедра, печени, почках, легких и миокарде экспериментальных животных атомно-адсорбционным методом.

U.A.Akhmetzhanova

Microelement metabolism in physical activity and its alimentary correction

The work purpose was studying of a microelement exchange at physical activity and its influence on adaptation possibility at intense muscular activity. For studying the microelement metabolism in the physical activity and the influence on the possible tense muscle adaptation, six series of experiments were carried out on unpurebred rats 180–220 g. by the initial weight. Microelement determination was conducted in the rat tissues after the single exercise stress to the highest degree, after thirty and fifty daily animal trainings. That determination was carried out in the similar groups of animals taking the differentiated product «Adapt-Restor» during two days before physical activity. The differentiated product «Adapt-Restor» with the high substance content of lysine and phospholipids was applied in dosage 2,5 g on 100g. body weight.

References

- 1 Nasolodin V.V., Gladkikh I.P., Meshcheryakov S.I. *Hygiene and sanitation*, 2001, 1, p. 54–56.
- 2 Epic V.E. *Changes in skeletal muscle protein metabolism in daily recurring muscle work*: PhD dissertation, Tartu, 1987, 19 p.
- 3 Meerson F.Z. *Adaptive medicine. Protective effects and mechanisms of adaptation*, Moscow: Hypoxia Medical, 1993, p. 104.
- 4 Kulkybaev G.A., Kurmangalieva D.S., Uzbekov V.A., Tnimova G.T. *Decision for giving a prepatent for the invention № ГР2004/0466.1 / Addition of the specialized product process at physical activity*, 17.05.2005.

Қ.Б.Бекішев, А.К.Әуелбекова, Р.Т.Бөдеева

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
(E-mail: a-aelbekova@mail.ru)*

Атмосфераның жағдайына Балқаш қаласының өнеркәсіптік өндірісінің ластаушы заттарының әсерін бағалау

Мақалада Балқаш қаласының экологиялық жағдайларын зерттеп, сол жерде белгіленген үш пост арқылы ауа құрамына шығарылатын ластаушы заттардың қоршаған ортаға, адам ағзаларына тигізетін әсерлерін зерттеу нәтижесіндегі көрсеткіштері берілген. Зерттеулерді орындау Балқаш агломерациясы қоршаған ортасының ластану себептерін талдауға, атмосфераға, топыраққа және өсімдікке ықпалын бағалау үшін ландшафтқа техногендік әсердің аумалы жүктемесі деңгейін анықтауға, өнеркәсіптік аумақтардағы ландшафтың экологиялық жағдайына сапалық және сандық бағасы бойынша кешенді зерттеу жүргізуге мүмкіндік берді. Балқаш қаласының урболандшафттық (топырақ және өсімдік) жай-күйін экологиялық, геохимиялық тұрғыда кешенді бағалау және мақсатты тұрақты әрекет етуші экологиялық модельдерді жасау негізінде оларды жүзеге асыру бойынша практикалық ұсыныстар беруге мүмкіндік жасайды.

Кілт сөздер: популяция, өсімдік, экожүйе, жер бедері, шоғырлануы, концентрация, агломерация, мекен.

Қарағанды облысындағы экологиялық жағдай әлі де күрделі болып отырғандығын мойындау керек. Ол бірнеше мәселелермен анықталады, олардың негізгісі — экожүйенің кешенді ластануы және деградациясы. Облыс бойынша атмосфераға ластаушы заттардың тасталуы жоғарылап бара жатқандығын ескеру керек. Қарағанды қаласының Мемлекеттік статистика комитетінің мәліметтері бойынша, 2005 ж. бойынша атмосфераға ластаушы заттардың түсуі келесі көрсеткіштерді көрсетті: стационарлы көздерден — 342,3 мың т (2004 ж. — 265,57), қозғалмалы көздерден — 455,068 мың т (2004 ж. — 407,3).

Пайыздық көрсеткіш бойынша стационарлық көздерден 28,89 %, ал қозғалмалыдан 11,73 % атмосфераға ластаушы заттар түседі.

Статистикалық мәліметтер көрсеткендей, атмосфераға негізгі ластаушы мыс қорыту комбинаттарынан түсетін жердегі ауасының максималды концентрациясы елді мекендердегі ШРК-дан жоғары. Негізгі ластаушылардың концентрациясы аталмыш заттардың ШРК ластануының негізгі көзі шаң (өлшенген органикалық емес заттар), сонымен қатар күкіртті ангидрид (SO_3). Осылайша, 2004 жылы Балқаштың атмосферасына 800 мың т ластаушы заттар тасталды, максималды үлесі күкіртті ангидридке сәйкес келеді. Сонымен қатар Балқаш қаласы ауыр металдар мен зиянды газдардың тасталуы бойынша бірінші орынды алады.

Экологиялық апатты зоналардың немесе төтенше экологиялық жағдайлардың жағдайын бағалау үшін Қазақстанда «Төтенше экологиялық жағдайлар аймақтары мен экологиялық апат зоналарын анықтау үшін аумақтың экологиялық жағдайын бағалау критерийлері» бекітілді [1].

Нысандар мен әдістер

Зерттеу нысаны қоршаған табиғи жүйелері (ҚТЖ), олардың арасында көрсетілген атмосфера, топырақ, өсімдіктер, ҚТЖ уландырғыш химиялық ластаушылар ағымының көздері (түсті металлургия, жылуэнергетикасы және басқа өндіріс салалары); Балқаш агломерациясының өнеркәсіптік аймақтары болып табылады.

Зерттеулер 2012–2013 жылдар аралығында жүргізілді. Ластану деңгейін бағалау кезінде В.М.Захарованың [2] және бірлескен авторлардың кешенді әдістемесі, сонымен қатар экологиялық сараптама бойынша әдістемелік нұсқаулықтар жинағы [2, 3] қолданылды. Геохимиялық зерттеулердің негізгі міндеті табиғи аумақтық кешенге өндірістің әсер етуін және ландшафтың оған кері жауап беретін реакциясын зерттеу болып табылады. Табиғи ортаға техногендік ықпал ету түрін анықтау кезінде ластаушы заттардың негізгі спектрі бағаланды (мысалы, келесі әсер ету түрі: қышқыл (ортаның тез қышқылдануы) + ауыр металдар, қышқыл + макроэлементтер, сілтілі + макроэлементтер және т.б.), яғни техногенді ластанудың индикаторлары. Қарағаштың даму тұрақтылығын бағалау үшін материалды жинау және өңдеу әдістемесі қолданылды [4]. Біз атмосфера ауасының

өсімдіктер жағдайына әсер етуін зерттедік. I және V деңгейлер арасындағы барлық диапазон көрсеткіш мәнінің өсуі тәртібімен белгіленеді. Екі жыл ішінде (2012–2013 жж.) Балқаш тау-металлургия комбинаты (БТМК) кәсіпорны аумағындағы, Жылу электр станциясы (ЖЭС) және тұрғындар аймағындағы өсімдіктердің жағдайы зерттелді. Кәсіпорынның әрбір аймағы үшін тұрақты дамудың интегралдық көрсеткіш мәліметтері экологиялық ахуалды көрсетті, ортаның сапасы V балмен бағаланады, және де бұл зауыттың аумағына және тұрғын үйлер аймағына да қатысты.

Нәтижелер мен оларды талқылау

Осы ережелерге сәйкес экологиялық жағдай экологиялық нашар деңгейінің жоғарылауына байланысты келесідей классификацияланады: қанағаттанарлық, қауырт, өте қиын, дағдарысты (немесе төтенше экологиялық жағдай аймағы), апаттық (немесе экологиялық апат аймағы) (1-кесте).

1 - к е с т е

Қазақстан Республикасы бойынша ауадағы жекелеген қоспалардың шектеулі рұқсат етілген концентрацияларының көрсеткіштері

Қоспалардың атауы	ШРК көрсеткіші, мг/м ³	
	максималды орташа — бір ретгі	тәуліктік
Азоттың қостотығы	0,085	0,04
Шаң	0,5	0,15
Күкірттің қостотығы	0,5	0,05

Ұзақ кезеңде қоспаның орташа концентрациясы ШРК аспайтынын және атмосфералық ауаның жақсы сапасын көрсетуі жекелеген уақытта шектеуші рұқсат етілетін шектің аспағандығын көрсетпейді. Ауаның ластану сипатын және деңгейін, оның қала үстінде таралуын және беталысын зерттеу үлкен мағынаға ие. Алынған мәліметтер ластану деңгейінің төмендеу жолдарын және атмосфераның тазалығын қорғау бойынша іс-шаралардың тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді [1].

Балқаш қаласындағы өнеркәсіптік кәсіпорындардан түсетін негізгі ластаушы заттар болып қатты бөлшектер (шаң, күйе, металдар) мен газтәріздес заттар (көмірсутегі қышқылы, күкірті қос тотық, азот қышқылы) табылады.

Ұсынылған мәліметтерді сараптай отырып, келесі қорытындыны жасауға болады: анағұрлым жағымды экологиялық жағдай мыс қорыту зауытының аумағында, сонымен қатар Балқаш ЖЭС, Байыту фабрикасында болды (51 %).

Балқаш қаласының ауасында зиянды заттарды жүйелі түрде бақылау мақсатында атмосфераның ластануын бақылау үшін 3 стационарлық пункт ұйымдастырылды (№ 1, № 2, № 3) (1-сур.).



1-сурет. Балқаш қаласының территориясындағы (үшбұрыштармен белгіленген) бақылау нүктелерінің (посттар) таралу схемасы

№ 1 пост қаланың солтүстік-шығыс бөлігіндегі шағын ауданда тұрғын үйлердің арасында орналасқан. Барлық үйлер жылу магистраліне қосылған. Ауаны ластаушы ірі көздер жақын маңайда жоқ. Жақын жерде мектеп және балабақшалар орналасқан. Ластаушылардың көздері БТМК, ЖЭС қаланың оңтүстік-батыс бөлігінде 3 шақырымда орналасқан.

Қарқынды қозғалысы бар автомагистральдар жоқ. Постта шаң концентрациясы, күкірт, күкіртті сутек бақыланды.

№ 2 пост қаланың оңтүстік-батыс бөлігінде бес қабатты үйлердің ортасында орналасқан, яғни, посттың жақын маңында жылу қазандары жоқ. 100 м шақырымда қарқынды автокөлік қозғалысымен Ленин көшесі өтеді. 800 м шақырымда оңтүстік-батыс бағытта өнеркәсіптік аудандар БТМК және ЖЭС тұр. Осылайша, БАП-3 екі кәсіпорынның өнеркәсіп шекарасында орналасқан. Айта кету керек, ЖЭС және БТМК өнеркәсіптік аудандары бір-біріне жақын орналасқан, сол себепті екі кәсіпорынның қалдықтары бірін-бірін жауып қалады. Постта шаң құрамын, күкіртті қышқыл, көміртек қышқылы, азоттың қос тотығына сынақтар жүргізіледі. Бұдан басқа, шаң құрамында ауыр металдардың: марганец, кадмий, мыс, никель, қорғасынның болуына сынақ жүргізіледі.

№ 3 пост қаланың оңтүстік-шығыс бөлігінде аурухана аймағында орналасқан. Постта шаңның күкіртті қышқыл, азоттың қос тотығының концентрациясын байқау үшін ауаға да сынақ жүргізіледі.

Балқаш қаласының атмосферасына түсетін зиянды заттардың негізгі көзі болып Балқаш тау-металлургия комбинаты мен жергілікті ЖЭС табылады.

Қаланың ауасы шаңмен (3 класс қауіптілігі), күкіртті газбен (3 класс қауіптілігі), азоттың қос тотығымен (2 класс қауіптілігі) араласқан. Күкіртті газдың орташа жылдық концентрациясы 2 ШРК құрады, шаңның 1,3 ШРК, азотты қос тотық нормадан төмен 0,4 ШРК құрады. Шаңның ауадағы максималды концентрациясы оңтүстік батыс бағытындағы жел БТМК бетінен қаланың тұрғын аудандарына ауысуға көмек көрсетеді.

Шаңдалу өнеркәсіп қалдықтарымен және топырақ шаңымен байланысты. Күкіртті газбен ластанудың деңгейі БТМК және ЖЭС сияқты жоғары көздерден қалдықтардың түсуіне байланысты. Оңтүстік шығыстағы ауданда көбіне ауа ластанған (ШРК № 4).

Мөлшері <10 мкм РМ10 шаң тұрғын халықтың жоғарғы тыныс жолдары ауруларына үлкен әсер етеді. Біз бір бағыттағы және әр түрлі қашықтыққа тасталған көздерден алшақ орналасқан орындардағы шаң құрамын бақылау нәтижесін сараптадық (2-кесте). Ауаның ауыр металдармен ластануы бірден бір маңызды фактор болып табылады (3-кесте).

2 - кесте

Балқаш қаласы атмосфералық ауасындағы шаңның деңгейі, г/м³

Өнеркәсіптер	Өнеркәсіптер төңірегі	Өнеркәсіптердің санитарлық аймағы	Шекаралық аймақтағы өнеркәсіптер бар тұрғын үйлер
БТМК	80	40	28
ЖЭС	95	58	26

3 - кесте

Балқаш қаласы атмосферасындағы ауыр металдар

Посттың орналасқан орны	Қоспа	Орта концентрациясы, мкг/м ³	
		Осы өлшемдер бойынша көрсеткіштер	ШРК
№ 1 пост — Сәбитов шағын ауданы № 6 Орта мектептің жанында	Кадмий	0,009	0,029
	Қорғасын	0,385	1,3
	Күшәла (мышьяк)	0,072	0,024
№ 2 пост — Уәлиханов көшесі	Хром	0,002	0,001
	Жез	0,383	0,0192
№ 3 пост — Ленин көшесі — Әлімжанов көшесінің бұрышы	Кадмий	0,003	0,011
	Қорғасын	0,214	0,713
	Күшәла (мышьяк)	0,040	0,013
	Хром	0,000	0,000
	Жез	0,295	0,147

Тасталым нүктесінен жасалған бақылаудың нәтижесі көрсеткендей, шаңның концентрациясы 80–95 г/м³-тан 26–28 г/м³ дейін төмендейді.

Ауаның күкіртті газбен ластануының жоғарылауы жылы кездерде БТМК жағынан бағытталған оңтүстік-батыс желдерінің қайталануы жоғарылаған кезде байқалады. 1985 жылдың ақпан айында БТМК-да авариялық тасталымның нәтижесінде күкіртті газдың концентрациясы — 17 ШРК, шаң 24 ШРК құрады.

Барлық қоспалардың ішінен күкіртті газ ең үлкен қауіпке ие. Себебі өндірістік кәсіпорындар қаланың оңтүстік батысында орналасқан, кәсіпорыннан шығатын тасталымдар қаланың тұрғын аудандарына бағытталған.

Желді режим атмосфераға қоспалардың таралуына ықпал етеді. Теориялық зерттеулерден [5, 6] белгілі, жер бетіндегі қоспалардың концентрациясы ысыған тасталымдар болған кезде шамамен 20 құбырдың ұзындығымен, салқын тасталымдар кезінде 5–10 құбырдың ұзындығымен бірдей болады. Анағұрлым жоғары қоспалардың концентрациясы көбісі тасталымдардың көзіне қарағанда желді аудандарда болады.

Орташа көпжылдық шаң концентрацияларында, күкіртті газда ШРК жоғары. Ауаның өндірістік кәсіпорындармен ластануының негізгі себептері:

1. Тазартқыш құрылғылар жұмысының төмен тиімділігі.
2. Тазарту жүйелерінің толық жабдықталмауы немесе қуатының жеткіліксіздігі.
3. Ұйымдастырылмаған тасталымдардың үлкен көлемі.
4. Ескі өндіріс технологияларының сақталуы.

Күкіртті газдың және кейбір басқа қоспалардың жылдық концентрациясы жылу жүйесінің және өндірістік кәсіпорындардың жұмыс режиміне, жағармайдың пайдалану түріне және олардан тасталымдардың өзгеруі байланысты болатын басқа да факторлар әсер етеді.

Күкіртті ангидрид шырышты қабыршаққа түсіп, ылғалмен қосыла отырып, бізге күкірт қышқылын береді. Осылайша қалаға комбинаттың тек 30 % тасталымы түседі, ол желмен келеді, шын мәнінде біз оны күніне екі сағаттан екі-үш рет сезінеміз. Балқаш қаласының санитарлы-эпидемиологиялық қызметі бірінші орында тыныс алу жүйесінің аурулары орын алатындығын атап өтеді.

Балқаш қаласы тұрғындарының экологиялық аурушандықтарының жоғары деңгейі байқалады. Ағзаға химиялық заттардың әсері туралы көптеген әдебиет көздерінде жазылған, бірақ осы бағалауға ғылыми дәлелдемелер уақыттың әрбір сәтінде қандай да бір дәрежеде салыстырмалы және толық емес және әртекті ақпараттарды жиі тереңдетуге және қосуға болатын жаңа жетістіктері бар негізгі пәндердің жүйелік түзетулеріне мұқтаж болады. Эпидемиологиялық әдіспен әр түрлі ортада болатын түрлі қолайсыз факторлардың адам денсаулығына әсерін зерттейді: атмосфералық ауаның, ауыз судың, топырақтың, тамақ өнімдерінің, шудың, табиғи радиацияның, электромагниттік алаңның ластануын. Зерттеушілердің назарлары ауадағы өлшенген заттардың әр түрлі фракцияларды, ауыр металдарды (бірінші кезекте, бұл қорғасын, сынап пен кадмий), ұшқыш органикалық қосылыстар (ҰОҚ) және тұрақты органикалық ластаушыларды (ТОЛ), оған жатқызатын диоксиндер, полихлорбифенилдер (ПХБ) және кейбір хлоры бар пестицидтерді (ДЦТ, гексахлорциклогексан және басқалар) зерттеуге жинақталған. Эпидемиологтар мен гигиенистердің назарлары осы сияқты мәселелердің бірі, қоршаған орта факторлары мен қатерлі жаңа түзулердің байланысын зерттеу, репродуктивтік денсаулықтың және эндокриндік статустың бұзылуы, аллергиялық реакциялар, жаңа туған бала мен кіші жастағы балалардың психоневрологиялық статустары, тыныс алу мүшелерінің аурулары мен денсаулықтың басқа өзгерген көрсеткіштері жатады.

Сонымен, эпидемиологиялық зерттеулердің қоршаған орта ластаушыларының тұрғындар денсаулық жағдайына әсер ету салдарын анықтауға, оларды сандық мөлшерде көрсетуге, себеп-салдарын адам тұратын ортаның қолайсыз факторлары мен денсаулық көрсеткіштерінің арасындағы қарым-қатынасты айқындауға, әр түрлі ластаушылардың әсерінен дамиды әсерлердің түрлері туралы айғақты ақпараттар алуға мүмкіндік бар. Сонымен қатар күрделі, көпфакторлы табиғатпен байланысты созылмалы жұқпалы емес ауруларды дәлелдеп адам аурулары мен келесі залалды өте қатты әсерлердің арасында дамып келе жатқан этиологиялық байланысты анықтау керек. Алайда дұрыс жолмен жоспарланған эпидемиологиялық және гигиеналық зерттеулерге қосымша ықтималдық, яғни, тұрғындардың салыстырмалы үлкен тобы үшін сол сияқты аурулардың дамуының қауіпін анықтау және сандық бағалау жиі сәтті болады. Бұл үшін тек ықтималдықтың белгілі бір үлесімен нақты жеке тұлғаның жоғары қауіпін жорамалдауға болады. Қауіп факторы деп ағзаның ішкі

әсерін немесе қолайсыз әсерлердің пайда болу ықтималдықтарының артуына әкелетін ерекшеліктерін айтады.

Соңғы жылдары көптеген елдерде және халықаралық ұйымдарда қауіп бағасын тұрғындардың денсаулығына қоршаған орта факторларының қолайсыз әсерлерінің сипаттамасы бойынша қолданып, сондай-ақ қолайлы басқарма шешімдерін жасау үшін жетекші аналитикалық аспап ретінде қарастырады. Мақсатқа сай қауіп бағасының әдісін енгізу денсаулық сақтаудың практикасында және тиімді табиғат қорғау саясатын жасауда бірқатар себептермен мәжбүр етіледі, оның ішінде ерекше екі негізгісін бөліп алуға болады:

1) аналитикалық берілгендердің (көрсеткіштер) басқармалық шешімін қабылдаған кезде пайдаланудың қажеттілігі, қоршаған ортаның ластануынан денсаулыққа потенциалдық және шынайлық зардаптың сандық көрсетілуі;

2) жеткіліксіз дәлелдемелер алынған ақпараттардың, оларды қолжетімді, түсінікті, ең бастысы, жарамды жеткізу үшін, басқарма шешімдерін тез қабылдау үшін, бірінші кезекте, сауықтыру шаралардың өтуі үшін жауап беретін тұлғаларға, сондай-ақ БАБ мен қызығушылық танытқан жұртшылыққа тасымалдау және өзіндік пайымдау тәсілдері.

Біздің жұмысымызда тұрғындардың денсаулығына біршама кең таралған химиялық заттар (күкірт пен азот қостотығы, өлшенген заттар, қорғасын, нитраттар мен нитриттер және т.б.), ауыр металдар, ұшқыш органикалық қосылыстар, тұрақты органикалық ластанушылар әсерлерінің ерекшеліктерін сипаттау келтірілген. Тұрғындардың денсаулығына, оның ішінде өлім деңгейінің артуына, онкологиялық ауруларға, репродуктивті денсаулыққа және бабалар денсаулығына химиялық заттардың әсерлерінің нәтижелер бағасы берілген. Сандық бағалаудың қоршаған орта факторларының қолайсыз әсерлері кезінде пайда болатын тұрғындардың денсаулығындағы өзгерістер туралы негізгі әдістері келтірілген.

Балқаш қаласы — облыс көлемінде кіші қала. Қаланың тұрғындар саны оларға қарайтын халық қоныстанған пунктерді қосқанда 75 662 адам (1 қаңтар 2012 ж.).

Балқаштық балалардың минимум ретінде әрбір төртіншісі созылмалы аурумен азап шегеді. 17,5 мың жергілікті тұрғындардың ішінде 1 жастан 14 жасқа дейінгі жастағыларға тек арнайы медициналық есепте әр түрлі патологиямен бүгінгі күні 4 мыңнан аса кішкентай қала тұрғындары тұр. Балқаш қаласы бірқатар «өзіндік» сырқаттар бойынша Қарағанды аймағында әлі де бірінші орынды алады. Қолайсыз экологиялық жағдай туралы ең алдымен туа біткен патологияның көптігі дәлелдейді. 2010 жылы Балқаш қаласындағы өлі туған балалар санының көрсеткіші мен перинатальді өлім орташа облыстық деңгейде шамамен екі есеге өсті.

Әр түрлі ісік ауруларының статистикасы да көңілді көншітпейді. Балқаш қаласында тұратын 76 мың адамдардың ішінде қатерлі жаңатүзулер жобамен мыңдаған адамдардан табылған. Қаланың бас онкологы В.Бердниктің айтуынша, жергілікті тұрғындардың көбінесе өкпелеріне «орнығатын» ісік аурулары көп кездеседі. Қарағанды облысының АМК филиалы «Денсаулық сақтауды дамытудың республикалық орталығы» деректері бойынша, қалада обструктивті өкпе аурулары соңғы бес жыл ішінде үш есе артқаны туралы фактілер байқалды. Жоғары тыныс алу жолдарында қайтпайтын өзгерістерді анықтау саны ұдайы артуда. Егер 2006 ж. «бронхиалды демікпе» диагнозы алғаш рет жергілікті тұрғындардың тек төртіншісіне қойылса, енді 2010 ж. — әрбір 19 қойылады.

Кіші жастағы «хрониктер» балалар тізімінде сан жағынан бірінші орында тұрғандар қайтадан «өкпе аурулары». Балқаштың қазіргі кезде тіркелген 707 жас тұрғындары тыныс алу жолдарының аурулары бойынша есепте тұр. Балқаштық 500 аса кішкентайлар психологиясы мен жүйке жүйесінің бұзылуымен тіркелуде. Мінез-құлықтарындағы аномалды жағдайларының өсуі, кішкентайлардың басындағы қан қысымының жоғарлауы, мұндай кезде белгілі дәрежеде қоғам өмірінің жылдам келе жатқан қарқынына реакция көрсетілмейді, жақын адамдар жағынан қажетті күтім болмайды.

Қаланың тұрғындарының ауруларын бағалау үшін қажетті материалдар республикалық канцеро-регистр мен мекенжаймен байланыстыратын жаңа туған балалардың туа біткен патологиясын тіркеу регистрінің берілгендерінен алынды; репродуктивті денсаулық бойынша берілгендер және демографиялық көрсеткіштер, 2008–2013 жж. 5 жыл ішінде жанұялық дәрігерлік-амбулаториялық участкелерде жиналған — мекенжайлық берілгендер картографиялық негізге көшіріліп әкелінген болатын (2-сур.).

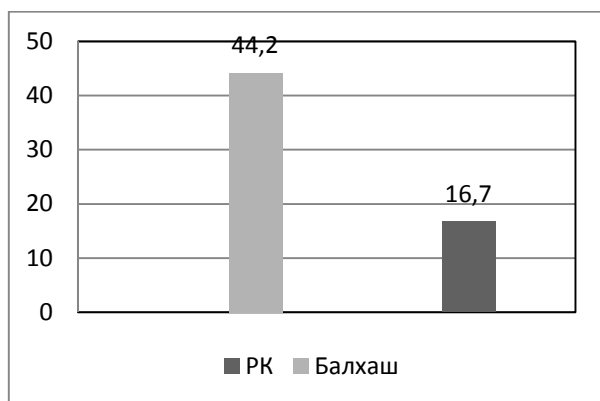
Қаланың адамды қоршаған ортасының негізгі ластанушы компоненттері ретінде Балқаш қаласында мыс та, қорғасын да емес болып табылды, табиғи радиоактивтілігі бойынша берілгендер жоқ, түрлі-түсті металлургия өндірістерінің шығарылымдары үшін тән заңдар, патология ареалдарын қолдану, ластанушыларға жеткізу жолдары көрсетілмеген.



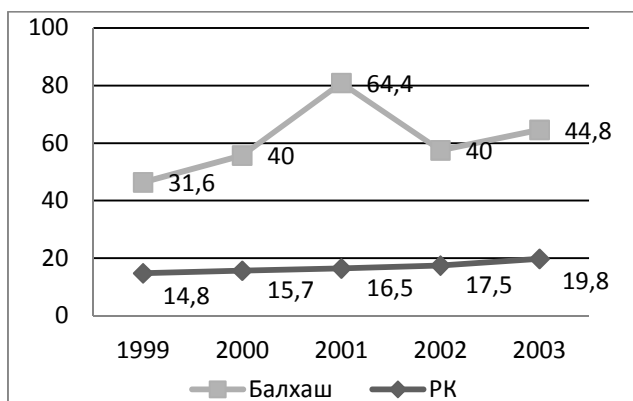
2-сурет. 1999–2003 жж. (А) және 2008–2013 жж. (Б) Балқаш қ. туа біткен жүрек ақауы және 1999–2003 жж. (А) және 2008–2013 жж. (Б) Балқаш қ. онкологиялық аурулары

Сондай-ақ Балқаш қаласының негізгі ластаушылары адам дамуында туа біткен патологияны немесе қатерлі жаңатүзулерді шақыруға қабілетті химиялық заттар болып табылмайды.

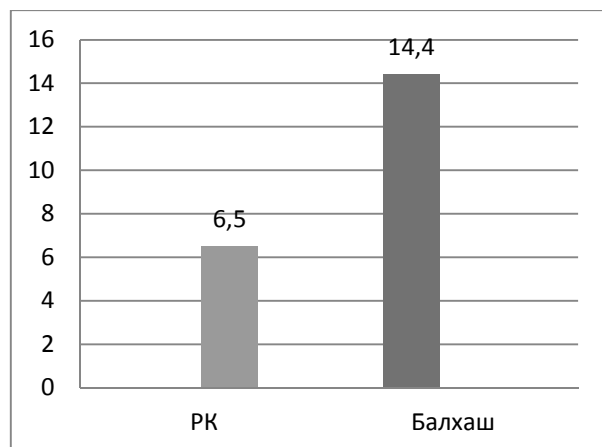
Қазақстанда Балқаш қаласы дамуында туа біткен ақауы бар көрсеткіштері жоғары болуымен көрінеді (3–5-сур.). Сараптама жүргізілген соңғы 5 жылда қалада, Қазақстан Республикасына қарағанда, туа біткен дамуының ақауы бар 2,7 есе көп бала туылды. Сонымен қатар қалада онкологиялық аурулардың жоғары екендігін белгіледі (6-сур.).



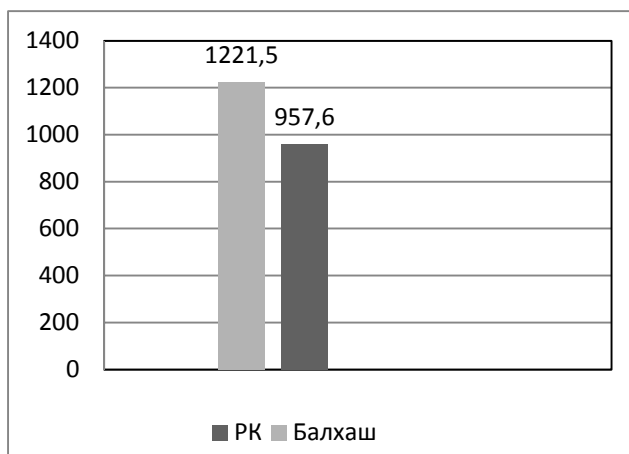
3-сурет. Туа біткен патология деңгейі (1000 нәрестеге)



4-сурет. Туа біткен патологияның жиілігі (1000 нәрестеге)



5-сурет. Нәрестелердегі гормондарға тәуелді туа біткен кемістіктердің жиілігі, %



6-сурет. Қатерлі жаңатүзілістің деңгейі (100 мың тұрғындарға) — белсенді көрсеткіштер

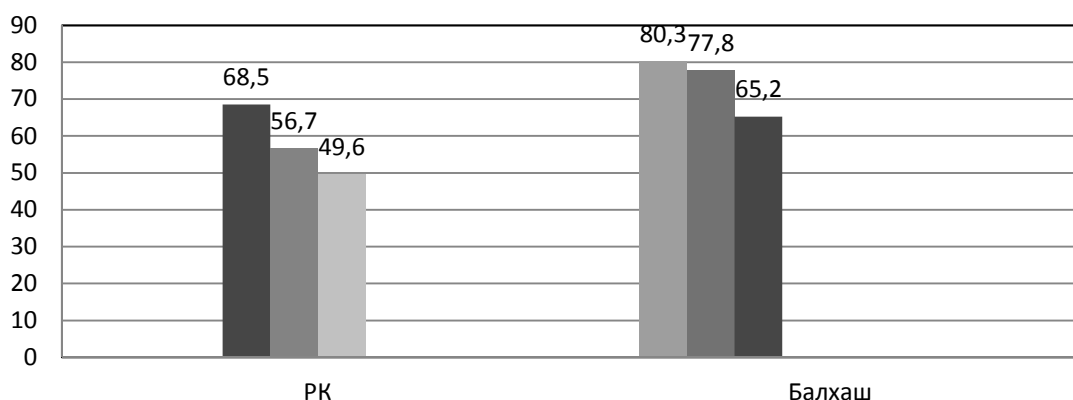
Қазақстан Республикасында жаңа түзілістің гормонды қажет ететін формалы аурулары қазіргі кезде жоғары (4-кесте).

4 - к е с т е

**Ісіктің гормонды қажет ететін формасы (100 мың әйел мен еркек тұрғындарға).
2008–2013 жж. кезіндегі белсенді көрсеткіштер**

Нысан	Әйел жыныс мүшелерінің ісік аурулары	Әйелдің сүт бездерінің ісіктері	Қуық ісіктері	Қалқанша бездерінің ісіктері
Қазақстан Республикасы	344,9	170,1	19,1	14,0
Балқаш қаласы	431,5	205,7	33,6	30,9

Сүт бездерінің және әйел жыныс мүшелерінің (жатыр денесінің ісігі, жатыр мойынының ісігі және аналық бездерінің ісігі) қатерлі ісіктерінің жиілігі мен құрылымы. Әйел жыныс мүшелерінің қатерлі ісіктерінің құрылымында жатыр денесі мен мойынының ісігінің саны басым келді (7-сур.).



1 — ісік; 2 — жатыр мойнының ісігі; 3 — аналық безінің ісігі

7-сурет. Әйел жыныс мүшелерінің қатерлі ісіктерінің жиілігі мен құрылымы

Сонымен, 1999–2013 жж. бастап Балқаш қаласында жиналған қоршаған ортаның эпидемиологиясы бойынша шынайы материалдар, туа біткен және онкопатологиялық гормоналды тәуелділігі бар ауру тараған күйдегі ахуалды түсіндіру үшін негіз бермейді, қалада тек басым сипаттағы әсер түсті металлургия кәсіпорны үшін ластаушылар жиынтығы немесе табиғи радиациялық орта факторы. Мүмкін, тұрақты органикалық ластаушы шығарылымдар әсерінің қасақана емес, өрескелдігінде түсініктеме жатыр және жиналған шынайы эпидемиологиялық материал осыны дәлелдейді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Wobber F.J., Russel O.R., Deely D.J. Multispectral aerial and orbital techniques for management of coal-mines areas // *Photogrammetria*. — 1975. — Vol. 31, No. 4. — P. 40–56.
- 2 Реестр экологических проблем РК // МООС РК. — Астана, 2009.
- 3 Воронков Н.А. Экология общая, прикладная, социальная. — М.: Агар, 2000. — 215 с.
- 4 Габов Ю.А., Кист В.Э., Аполлонский С.М., Дюсембаева Н.К., Жұманбаева Г.К., Бекмағамбетов Б.И. Экология человека. — Караганда, 2012. — 884 с.
- 5 Остоумова Л.П., Шапов А.П. Актуальные проблемы гидрометеорологии озера Балхаш и Прибалхашья. — СПб.: Гидрометеоздат, 1995. — 269 с.
- 6 Романова С.М., Казанганова Н.Б. Озеро Балхаш — уникальная гидроэкологическая система. — Алматы: Добровол. общ-во инвалидов войны в Афганистане «Братство», 2003. — 175 с.

К.Б.Бекішев, А.К.Ауельбекова, Р.Т.Бөдеева

Оценка воздействия загрязняющих веществ промышленных предприятий города Балхаша на состояние атмосферы

В статье представлены исследования экологической ситуации города Балхаша, а также параметры трех постов загрязняющих веществ и их влияние на окружающую среду и на организм человека. Выполненные исследования позволяют рассматривать факты загрязнения окружающей среды, оценить влияние загрязняющих веществ на атмосферу, почву и растения, изучить степень нагрузки техногенного влияния на ландшафт, производить комплексное исследование по количественной и качественной оценке экологической ситуации в промышленных районах агломерации Балхаша. Авторами статьи произведена оценка экологической и геохимической сторон урболандшафтной ситуации города Балхаша и даны практические рекомендации по реализации экологических моделей.

K.B.Bekishev, A.K.Auelbekova, R.T.Bodeeva

Assessing the impact of industrial pollutants of enterprises of Balkhash town on the atmosphere

In the article are performed the researches on the environmental situation of Balkhash town, as well as the parameters specified in the three posts of pollutants and their impact on the environment and on the human body. Fulfilled study allow us to consider pollution, to evaluate the impact on the atmosphere, soil and plant pollutants, to examine the extent of technogenic load impact on the landscape, to produce a comprehensive study of quantitative and qualitative assessment of the environmental situation in the industrial areas of Balkhash agglomeration. It allows to evaluate in terms of environmental and geochemical side of urbanized landscapes situation of Balkhash town and to make practical recommendations for realization of environmental model.

References

- 1 Wobber F.J., Russel O.R., Deely D.J. *Photogrammetria*, 1975, 31, 4, p. 40–56.
- 2 *Registry of environmental problems of RK*, МЕР, Astana, 2009.
- 3 Voronkov N.A. *General ecology, applied, and social*, Moscow: Agar, 2000, 215 p.
- 4 Gabov Yu.A., Keast V.E., Apollonskiy S.M., Dyusembaeva N.K., Zhumanbaeva G.K., Bekmagambetov B.I. *Human Ecology*, Karaganda, 2012, 884 p.
- 5 Ostoumova L.P., Shapov A.P. *Actual problems of hydrometeorology of Lake Balkhash and nearest territory*, St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 1995, 269 p.
- 6 Romanova S.M., Kazanganova N.B. *Lake Balkhash — Hydroecological unique system*, Almaty: Voluntary society of persons with disabilities on the war in Afghanistan — «the Brotherhood», 2003, 175 p.

А.Б.Туганбеков, К.Б.Бекишев, А.М.Айткулов, К.А.Жумашева

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова
(E-mail: ai_tuar@mail.ru)*

Горно-лесные биоценозы Государственного национального природного парка «Буйратау» как место произрастания ольхи черной и мероприятия по ее сохранению

В статье изложены результаты предварительного исследования произрастания ольхи черной (клейкой) в Государственном национальном природном парке «Буйратау». Дана информация о физико-географических, климатических и ботанических условиях произрастания ольхи клейкой на территории парка. Приводятся сведения о флористическом составе видов, произрастающих в ГНПП, и отдельно по ольхе клейкой. Озвучены основные направления мероприятий по сохранению исследуемого вида.

Ключевые слова: национальный природный парк, природоохранные учреждения, генофонд, редкие исчезающие растения и животные, реликтовые, экосистемы, геоботаника, исследовательские работы.

В сохранении генофонда редких и исчезающих растений ведущая роль принадлежит особо охраняемым территориям. Государственный национальный природный парк (ГНПП) «Буйратау» является природоохранным учреждением, входящим в систему особо охраняемых территорий (ООПТ) республиканского значения.

ГНПП «Буйратау» еще совсем молодое природоохранное учреждение. Создан постановлением Правительства Республики Казахстан № 247 от 11 марта 2011 г. Территория Государственного национального природного парка «Буйратау» расположена на границе Акмолинской и Карагандинской областей в подзоне сухих степей. Уникальность ее также заключается в сочетании степных экосистем с лесными. Организован парк с целью сохранения уникальных степных экосистем, нигде более в Казахстане не охраняемых, а также реликтовых черноольховых лесов и березовых колок, находящихся на южной границе ареала [1, 2].

В состав парка «Буйратау» вошли одноименный региональный природный парк местного значения, территории Белодымовского и Ерейментауского государственных природных заказников республиканского значения. Земельный фонд парка образован из земель запаса и земель государственного лесного фонда Темиртауского и Ерейментауского учреждений лесного хозяйства. Сегодня общая площадь национального природного парка «Буйратау» составляет 88 968 га. Северные участки охранной зоны (60 814 га) расположены в Ерейментауском районе Акмолинской области, южные (28 154 га) — в Осакаровском районе Карагандинской области [3–5].

Территория Государственного национального природного парка «Буйратау» находится в пределах степной зоны, в переходной полосе между подзонами умеренно-засушливых и сухих степей. Согласно физико-географическому районированию Казахстана (Казахстан, 1969) территория Государственного национального природного парка «Буйратау» входит в страну Центрально-Казахстанского мелкосопочника, провинцию Карагандинско-Чингизтауских сухостепных низкогорий и мелкосопочника и область Ереметау-Каркаралинской горно-мелкосопочной умеренно-сухой и сухой степи с высотным поясом.

Основными типами рельефа ГНПП «Буйратау» являются низкогорья (холмогорья); мелкосопочники высокие (грядовые), низкие (холмистые и холмисто-увалистые), а также различные типы межгорных и межсопочных равнин — наклонные, волнистые, увалистые, плоские. Характерными элементами рельефа являются долины временных водотоков, речные долины малых речек и озерные котловины. Высокие грядовые мелкосопочники в основном одиночные, изолированные крутосклонные кряжи с превышениями от 100 до 130 м. Максимальная абсолютная высота — 698 м (г. Калмыккожа). Гряды меридиональные и относительно строго ориентированы с севера на юг (г. Мыншункур, Бозашкыртау, Калмыккожа). Характерны выходы скальных пород. Они сложены отложениями древнего синийского комплекса так называемой ереметауской свиты, в состав которой входят кварциты, яшмы и окварцованные известняки [3–5].

Низкие холмистые мелкосопочники с относительными высотами 20–50 м образованы в основном породами девонского возраста: песчаниками, алевролитами, конгломератами.

Равнины наклонные (преимущественно шлейфы), слабоволнистые и относительно плоские, сложены делювиально-пролювиальными отложениями, расположены на высотах 370–470 м, расчленены сетью временных водотоков.

Ерментауские эрозионно-денудационные горы, включая изолированный гранитный массив «Соколиные горы», вытянуты в меридиональном направлении и достигают в наиболее высокой их части (в пределах парка) 785 м абсолютной высоты. Относительные превышения гор над равнинами 200–250 м. Горы сильно расчленены речками и сухими логами. Сложены они кварцитами, яшмо-кварцитами, порфиритами и туфами так называемого синийского комплекса пород нижнеакдымской свиты. Склоны гор в северной части района более круты и скалисты, в южной — более пологи (холмогорья).

Территория национального парка «Буйратау» расположена в центре Азиатского материка и поэтому имеет климат резко континентального типа. Влияние воздушных масс из арктических, умеренных и южных широт обуславливает засушливость весенне-летнего периода, высокие летние и низкие зимние температуры, недостаточное и неустойчивое по годам количество атмосферных осадков, с летним их максимумом, и значительную ветровую деятельность в течение всего года.

Своеобразие почв и почвенного покрова исследуемой территории связано с наличием островных низкогорий, которые имеют значительные абсолютные высоты (400–800 м). Здесь проявляется вертикальная зональность, обуславливающая формирование малогумусных черноземов в горах, приподнятых межгорных равнинах и долинах, которые отличаются от зональных почв умеренно-сухих степей [6]. Различия в условиях почвообразования проявляются в формировании двух основных генетических типов почв — темно-каштановых почв равнин и мелкосопочников и горных черноземов, развивающихся в пределах низкогорий. Структура почвенного покрова района обусловлена орографическими условиями (равнины, мелкосопочники, островные низкогорья), различиями петрографического состава пород, их мощностью и степенью скелетности, различиями в режиме увлажнения. Особые гидрологические и гидрогеологические условия, обуславливающие дополнительное поверхностное и грунтовое увлажнение, способствуют развитию на данной территории лугово-степных, луговых и лесных почв, часть из которых редкие для территории Казахстана и до настоящего времени мало изучены.

Территория природного парка характеризуется распространением горных черноземов, развивающихся в условиях скалистых и холмистых низкогорий и межгорных долин, широким распространением темно-каштановых обычных почв, формирующихся на плоских пологонаклонных и увалистых равнинах. Здесь также встречаются неполно- и малоразвитые темно-каштановые почвы низких и высоких мелкосопочников. Особенностью данной территории является резкая смена (на достаточно близких расстояниях) черноземов и темно-каштановых почв. В условиях сильно расчлененного мелкосопочника преимущественное распространение получили грубоскелетные малоразвитые и примитивные темно-каштановые почвы. Полугидроморфные, гидроморфные и лесные почвы широко распространены на всей территории обследования и представлены близкими аналогами, однако достаточно четко прослеживаются различия в условиях формирования этих почв, их морфогенетических свойств и распространения [7].

Флора национального парка с учетом массива «Соколиные горы» насчитывает не менее 345 видов, относящихся к 58 семействам и 196 родам. Флора всей обширной территории Центрально-Казахстанского мелкосопочника (площадь 510 000 км²), согласно данным З.В.Карамышевой и Е.И.Рачковской [8], содержит 1453 вида.

В составе флоры имеются виды растений, внесенные в «Красную книгу Казахстана», с сокращающимся ареалом: ольха клейкая (рис. 1), скерда сибирская, смородина черная, прострел раскрытый, прострел желтоватый (рис. 2), черемуха обыкновенная, папоротник-костенец, пузырник ломкий, пион степной (рис. 3), тюльпан Геснера (Шренка), вороний глаз (рис. 4), вудсия эльбская. Многие из них являются бореальными реликтами, требующими принятия неотложных охранных мер. Для большинства этих видов основным фактором деградации является вырубка мелколиственных лесов, в составе которых произрастают такие виды, как ольха клейкая, смородина черная, черемуха обыкновенная. Участки лесов, расположенных вблизи населенных пунктов, также подвергаются выпасу скота, что отрицательно влияет и на состояние популяций таких редких растений, как скерда сибирская, герань лесная. Ковыли узколистный и перистый тоже ощущают влияние перевыпаса, а тюльпан Геснера и прострел раскрытый в силу своих декоративных качеств страдают вблизи населенных пунктов от весеннего сбора на букеты. Папоротники костенец северный, пузырник ломкий, вудсия эльбская,

в силу своей экологической приуроченности к влажным трещинам скал в низкогорьях и высоких мелкосопочниках, испытывают влияние общего ухудшения экологической обстановки [5].



Рисунок 1. Ольха черная



Рисунок 2. Прострел желтоватый — редкое декоративное растение



Рисунок 3. Пион степной, подлежит особой охране



Рисунок 4. Вороний глаз — реликт третичных лесов

Наибольшим количеством видов представлены семейства злаковых (*Poaceae*), сложноцветных (*Asteraceae*) и бобовых (*Fabaceae*). К наиболее многовидовым родам относятся полыни (*Artemisia*), ковыли (*Stipa*), астрагалы (*Astragalus*), луки (*Allium*).

Во флоре парка выделены флористические комплексы видов. Последние установлены на основании как экологической общности, так и сходства в географическом распространении видов.

Таким образом, в пределах небольшого национального парка мы имеем возможность сохранить почти одну пятую часть флоры этого своеобразного в ботанико-географическом отношении региона.

На территории национального парка представлено 4 типа растительности: степной; лесной с двумя подтипами — мелколиственных и светлохвойных лесов; кустарниковый и луговой.

В национальном парке леса распространены на всех предлагаемых к охране участках. Преобладают мелколиственные леса — березовые, осиновые, черноольховые. Реликтовые черноольховые леса (рис. 5) произрастают только в межгорных долинах Ерментау.



Рисунок 5. Черноольховые леса

Черноольховники — леса с доминированием черной ольхи (*Alnus glutinosa*). Черная ольха распространена в Европе, встречается в Северной Африке, Малой Азии, в Крыму и на Кавказе. За Уральским хребтом черная ольха найдена только в западной части Западно-Сибирской низменности (до р. Ишим Курганской области). В Казахстане в Центральном-Казахстанском мелкосопочнике черная ольха замечена в значительном отрыве от основного ареала — в Баянаульских, Кокчетавских и Каркаралинских горах и в низкогорном массиве Ерментау. За пределами мелкосопочника единичные местонахождения черной ольхи в Казахстане отмечены в Тургайской ложбине (близ пос. Кушмурун) и по р. Илек [5].

Черноольховники в Ерментауском низкогорном массиве приурочены только к долинам ручьев и мелких речек и к местам выхода родниковых вод. В этих местообитаниях водоснабжение постоянное, и корневая система ольхи расположена в хорошо увлажняемых горизонтах. Наибольшее распространение на обследованной территории получили черноольховники двух типов: приручьевые и приречные.

Черноольховник приручьевой. Сомкнутость крон 0,7–0,8. Высота деревьев 15–18 м. Бонитет IV. Возобновление хорошее. Под пологом этих лесов произрастают влаголюбивое разнотравье и злаки: *Glechoma hederacea*, *Bidens tripartita*, *Agrostis gigantea*, *Elymus caninus*, *Parietaria micrantha* [9–11].

Черноольховник приречный. Сомкнутость крон 0,6–0,7. Средняя высота 16–18 м. Диаметр стволов 25–28 см. Возобновление семенное и порослевое, хорошее. Бонитет III–IV. Обязательно присутствие ивы (*Salix pseudopentadra*), черной смородины (*Ribes nigrum*), черемухи (*Padus racemosa*). Среди травянистых многолетников обычны *Ligularia macrophylla*, *Filipendula ulmaria*, *Phragmites australis*, *Lycopus europeus*, *Heracleum sibiricum*, *Stellaria bungeana*, *Impatiens noli-tangere*, *Cardamine impatiens*. Характерно разрастание лианы — хмеля (*Humulus lupulus*) [9–11].

Приуроченные к влажным долинам черноольховники выполняют важную водоохранную функцию, защищая протекающие здесь ручьи и речки от высыхания. В настоящее время черноольховники на равнинах используются для выпаса скота, особенно заметно влияние выпаса в местах водоемов.

Черноольховые леса следует рассматривать как реликтовые, сохранившиеся фрагменты некогда широко распространенных в этом регионе бореальных лесов. Черноольховники, несомненно, являются одним из объектов, требующих особой охраны в рамках заповедника.

Ольха черная, или Ольха клейкая (лат. *Alnus glutinosa*), — вид деревьев рода Ольха (*Alnus*) семейства Берёзовые (*Betulaceae*). Деревья высотой до 35 м, со стволом до 90 см в диаметре, зачастую многоствольные. Ветви почти перпендикулярны стволу. Крона пирамидальная или яйцевидная в молодости, со временем становится округлой (окружность в это время достигает 12 м и более). Растёт быстро, особенно в возрасте от 5 до 10 лет. Полное развитие наступает в 50–60 лет. Достигает обычно возраста 80–100 лет, хотя известны и 300-летние экземпляры. Пнёвую поросль даёт до 60 лет, самую обильную — в 20–40 лет [12]. Это типичный вид лесной и лесостепной зоны, заходящий в степную зону по долинам рек. Ольха черная светолюбива, произрастает в обильно увлажнённых проточными

водами местообитаниях, в поймах рек и ручьев, по берегам озер, днищам оврагов и балок, по западинам водоразделов. Она растет в смеси с другими породами (березой, ивой, осиною, елью и др.), образуя второй ярус, а на избыточно увлажненных почвах формирует чистые насаждения. Характерные черноольховые насаждения, «трясины» встречаются на сильно гумусированных, избыточно увлажненных грунтовыми водами аэрированных почвах. В местах с неглубоким залеганием грунтовых вод может жить и на сравнительно сухих почвах, даже на песках, а на сильно увлажненных и богатых и при жарком климате. Корневая система ольхи черной поверхностная. На корнях образуются гроздьями клубеньки благодаря симбиозу с азотфиксирующими бактериями (*Schinzia alni*). Ветви трёхгранные или круглые, гладкие или с редкими волосками, в молодости клейкие, позднее лишь со светлыми желвачками, выделяющими смолистое вещество, которое образует на них смолистый налёт, красноватые, бурые или зеленовато-бурые, с хорошо заметными, довольно частыми рыжеватыми чечевичками. Кора ствола вначале зеленовато-бурая, блестящая, усеянная поперечными светловатыми чечевичками, становится тёмной, почти чёрной или зеленовато-тёмно-коричневой, с возрастом трещиноватая. На старых стволах образуется черноватый слой корки. Ольха чёрная относится к группе деревьев с максимальным приростом древесины в среднем возрасте в чистых посадках [13].

Листья ольхи богаты белками (до 20 %), жирами (до 6 %), витамином С, каротином, флавоноидами, смоляными кислотами. Используются в медицинской практике и народной медицине как противовоспалительное и вяжущее средство при ларингите и других простудных заболеваниях. Кора содержит эфирное масло, витамин РР. Чёрная ольха незаменима при облесении мокрых мест, трясин и топких побережий. Кора и серёжки — источник дубильных веществ и красителей для кожи и шерсти (даёт жёлтый, красный и чёрный цвета). Коричневую краску получают из почек. На Кавказе красят настоем ольховой коры также сукна и шёлк. Пчёлы собирают на ольхе пыльцу и смолистые выделения на почках и листьях, из которых вырабатывают прополис. Листья в сухом состоянии используются на корм козам и овцам.

В качестве лекарственного сырья используют соплодия ольхи (лат. *Fructus Alni*), которые собирают поздней осенью или зимой, сушат на чердаках, под навесами или в сушилках с искусственным обогревом. Отвар соплодий применяют при желудочно-кишечных заболеваниях как вяжущее средство. Экстракт коры и листьев обладает противовоспалительным, спазмолитическим и желчегонным действием; водный и спиртовой экстракт соплодий — антиоксидантными, мембаропротективными, анальгезирующими, антиэкссудативными и антипролиферативными свойствами, проявляют антибактериальную и противоопухолевую активность; экстракт соцветий и пыльца — антипротозойную [14].

Древесина заболонная, крупнослойная, мягкая и лёгкая, но хрупкая, более прочная в воде, у только что срубленной ольхи белая, на воздухе быстро принимает светло-красную окраску. Годичные слои заметны на всех разрезах. Древесину используют в столярном и мебельном деле, из неё делают также катушки и ткацкие челноки. Древесина идёт и на изготовление ящиков для дорогостоящих продуктов, таких как сигары, чай и т.д. Ровные стволы применяют как столбы для изгородей или свай. Ольху, в особенности произрастающую на сыром месте, часто предпочитают при рубке колодезных срубов и других подводных сооружений. Употребляется на сваи, водопроводные желоба, подпорки в шахтах. Уголь считался хорошим для приготовления пороха. Ольховые дрова — прекрасное жаркое топливо для печей; крестьяне Средней России считают, что они выжигают лишнюю сажу из печных труб, особенно после берёзовых; опилки и стружка — лучшие при копчении рыбы [15].

Ольха чёрная — довольно требовательное к почвам, морозостойкое, светлюбивое, но и теневыносливое дерево. Включена в Красные книги Казахстана, Молдавии, в Красный список IUCN.

В соответствии с Концепцией экологической безопасности РК (п. 2.3) основой регулирования всех общественных отношений является экосистемный подход. На его основе «осуществляется внедрение научно обоснованного комплекса ограничений, нормативов и правил хозяйственной или иной деятельности, определяющих экологически допустимые пределы использования природных ресурсов и обеспечивающих сбалансированное управление качеством окружающей среды».

Экосистемный подход также является системоорганизующей основой национальных и международных природоохранных конвенций, стратегий и планов развития с учетом их дальнейшей глобализации. Все это свидетельствует о необходимости пересмотра природоохранной политики с позиции экосистемного подхода.

Начальным этапом реализации этих задач должна быть разработка классификации экосистем территории ГНПП, их инвентаризация и создание карты экосистем, как базовой основы экологических исследований и планирования природоохранных мероприятий.

При экосистемном подходе элементарной территориальной единицей является экосистема, соответствующая понятию биогеоценоз. Она выделяется по признакам единства почвенно-растительного покрова в пределах элементарных форм рельефа, где сохраняются одни и те же условия для жизнедеятельности биоты. Дальнейшая их типизация (классификация), в зависимости от масштаба исследований, осуществляется на основе сходства геолого-геоморфологических, литологических, эдафических, фитоценологических и других критериев. Необходимым условием при этом является однотипность реакции экосистем на воздействие природных и антропогенных факторов и устойчивости к ним.

В таком объеме экосистема интегрирует и генерализует знания об отдельных компонентах природной среды в единую целостную систему, территориально и эмпирически удобную и простую для прикладных работ, моделирования и прогнозирования. Она также адекватна как информационная ячейка кибернетических систем (баз данных, выделов геоинформационного картографирования) и объект дистанционного зондирования, как единица кластерного анализа космических снимков. Кроме того, она может служить теоретическим алгоритмом разработки блок-схемы ГИС и структуры СУБД [16].

В новом статусе ГНПП его главной задачей являются охрана природных экосистем и сохранение биоразнообразия на уровне фонового состояния. С этой целью необходима реализация научно обоснованных мероприятий, обеспечивающих улучшение качества охраны. Традиционно для ООПТ в странах бывшего СССР и некоторых других отдельно рассматривается охрана растительности, животного мира, лесов и т.п., при этом, как правило, мероприятия и действия не согласованы, поэтому неэффективны. Парадигма экосистемных исследований предполагает рассматривать все компоненты биоты и абиотической среды во взаимосвязи и взаимообусловленности. Это позволяет объяснить причинно-следственные связи различных процессов и явлений, их тренды, своевременно реагировать на негативные изменения. При экосистемном подходе природоохранные мероприятия не могут быть односторонними. Они должны базироваться на комплексном подходе, обеспечивающем гарантию сохранности и целостности местообитаний и их биоразнообразия, которые в совокупности представляют собой элементарную экосистему. Нельзя сохранить отдельно вид, не сохранив структуру и условия функционирования его местообитания.

На первом этапе необходимо провести инвентаризацию флоры и растительности территории ГНПП, составить систематические списки высших и низших растений, выделить индикаторные виды для дальнейшего мониторинга, составить карту растительности и выявить редкие растительные сообщества, подлежащие охране, разработать мероприятия по минимизации воздействия на флору и растительность в зоне заказного режима и охранной зоне. Необходимо уделять особое внимание охране редких и исчезающих видов флоры, проводить постоянный мониторинг состояния популяций и сообществ этих видов. Для этих целей нужно выявить все места произрастания видов, нанести их на карты и организовать специальные площадки для постоянного мониторинга и летописи природы. Особое значение в природоохранной деятельности ГНПП «Буйратау» имеют мероприятия по охране лесов, выполняющих водоохранную и почвоукрепительную функцию. Среди мероприятий по научным исследованиям и охране флористического разнообразия ГНПП, в первую очередь, необходимо рекомендовать проведение всесторонних инвентаризационных работ, включающих в себя выяснение состава флоры и высших и низших растений, а также грибов. Параллельно с этим должны выявляться индикаторные для территории заповедника виды, дальнейшее наблюдение за которыми позволит проводить качественные фенологические исследования. Одним из важнейших мероприятий должно стать выяснение состояния популяций редких и исчезающих растений на территории заповедника, изучение влияния на них различных охранных мер (в зонах с разнящимся природоохранным режимом). Долговременные мониторинговые работы должны включать исследования по специальной программе мониторинга редких видов растений (РВР), включающей:

- 1) выбор участков мониторинга РВР с учетом разнообразия типов местообитаний;
- 2) обозначение мест обитания РВР на местности специальными аншлагами для предотвращения уничтожения популяций и нарушения экологических условий экотопов — для проведения многолетнего мониторинга разными исследователями с различным уровнем квалификации;
- 3) осуществление мониторинга состояния популяций редких видов флоры и мест их обитания с использованием специальных методов;
- 4) разработку мероприятий по сохранению РВР на территории ООПТ.

Большой научный и практический интерес могли бы представлять параллельные комплексные исследования эталонных биогеоценозов ГНПП и аналогичных, в настоящее время хозяйственно используемых экосистем прилежащих территорий для слежения за естественной и антропогенной динамикой природных процессов, в частности растительного покрова.

Необходимо проводить работы по изучению закономерностей пространственной структуры растительности, её взаимосвязи с рельефом, почвами, режимом увлажнения. Поскольку в штате заповедника нет специалистов-геоботаников, для этого необходимо планировать научно-исследовательские работы по созданию карты растительности ГНПП, которая может быть выполнена подрядными организациями. На основе этой карты должны быть выбраны участки для мониторинга, охватывающие разнообразие типов растительности и редкие растительные сообщества заповедника. Мониторинг может осуществляться сотрудниками научного отдела или привлеченными со стороны специалистами на договорной основе [17].

Главным научным документом ООПТ, в том числе национальных парков, издавна является принятая в системе заповедников стран СНГ «Летопись природы». Она составляется на основе непосредственных первичных наблюдений, аккумулирующих всю информацию о состоянии природных комплексов ООПТ и их изменениях.

Основные требования, предъявляемые к «Летописи природы», — достоверность информации, ее репрезентативность, систематичность, методическая сопряженность, обеспечивающие преемственность и сопоставимость данных.

«Летопись природы» включает обязательный объем работ, без которого невозможно решать основные задачи, поставленные перед ООПТ в области научных исследований.

Интерес к проведению и систематизации различных наблюдений в заповедниках возник давно. Инициатором таких работ в 1848 г. выступило Русское географическое общество. Сам же термин «Летопись природы» был предложен А.Н.Формозовым в 1937 г.

Программы наблюдений по ведению «Летописи природы» неоднократно изменялись и уточнялись. В последние годы в качестве единой программы «Летописи природы» рекомендовано методическое пособие, подготовленное К.П.Филоновым и Ю.Д.Нухимовской, «Летопись природы в заповедниках СССР». В нем уточнены отдельные задачи, даны рекомендации по ряду проверенных методик, предложены табличные формы для наиболее удобного размещения и последующего поиска материалов. Отмечается, что в книгах Летописи природы приводятся только факты, изложенные кратко и понятно, не допускается подмены фактов иными литературными материалами. Отмечается, что при ведении этого документа считаются недопустимыми два действия:

– альтернативный характер вносимых корректив. Преемственность и единство методической основы — обязательные условия работы с Летописью. Программа может дополняться, но не заменяться (хотя бы частично), так как произвольные изменения могут обесценить уникальные материалы;

– замена программы Летописи природы программой экологического мониторинга. Летопись природы изначально уже является мониторинговым документом. Разделы, присущие методам современного экологического мониторинга, могут включаться в программу исследований дополнительно.

В целом из всего комплекса наблюдений в рамках Летописи природы складывается полная картина динамики природы на ООПТ.

Для проведения работ по Летописи природы следует иметь специальную официально утвержденную уполномоченными органами в области ООПТ программу, которая выполняется в обязательном порядке.

Материалы «Летописи природы» необходимо оперативно обрабатывать, в том числе и с применением новейших методов (гарантировав право авторства над материалами).

Практика свидетельствует, что для доброкачественных Летописей природы «сроков годности» не существует. Эти данные имеют важное значение для понимания глобальных и региональных природных и антропогенно-стимулированных процессов и явлений. Они необходимы в качестве фактического материала для выполнения обязательств Республики по природоохранным Конвенциям ООН по изменению климата, сохранению биоразнообразия и борьбе с опустыниванием. Имеются примеры эффективного использования этих документов, в том числе и старых, для солидных научных обобщений. В этой связи крайне необходимо обобщать материал, накопленный научной службой ГНПП в научных публикациях, особенно эффективно в этом плане собственное периодическое издание — «Труды ГНПП Буйратау».

Основная работа по сбору информации для составления «Летописи природы» ложится на научный отдел, а также часть работ выполняется службой охраны. Каждый инспектор обхода должен постоянно фиксировать фенологические изменения природной среды, поведение животных, их передвижение по охраняемой инспектором территории и т.п. Результаты всех проводимых наблюдений передаются в научный отдел парка, где обобщаются, анализируются и, в конечном итоге, на их основе составляется «Летопись природы ГНПП».

Также большое значение имеют мероприятия по мониторингу окружающей среды. Мониторинговые наблюдения, осуществляемые приборными методами, позволяют качественно и быстро исследовать те параметры окружающей среды, которые недоступны чисто визуальным наблюдениям, ведущимся в рамках Летописи природы (контроль за состоянием качества атмосферного воздуха, водных источников, почвенного покрова, растительности). В этом плане дополнение ведущихся в ООПТ научных работ инструментальными мониторинговыми исследованиями является перспективным, а с позиции современных требований к качеству исходной природоохранной информации — крайне необходимым направлением научных исследований.

В Казахстане создана общегосударственная система наблюдений и контроля за загрязнением природной среды, которая посредством сети станций и пунктов наблюдений осуществляет контроль (мониторинг) на местном, локальном уровне, т.е. в местах непосредственного воздействия источников загрязнения.

На глобальном уровне мониторинга ведутся наблюдения за фоновым, или базовым, состоянием биосферы и его изменением. В подсистеме природных объектов глобального мониторинга основным наблюдаемым объектом является состояние атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, растительного покрова и животного мира, почв и их литогенной основы, участков развития экзогенных геологических процессов. К природным объектам относятся также ООПТ, в которых проводится комплекс наблюдений, призванных выявить естественные (фоновые) изменения живой природы, происходящие как бы вне влияния процессов техногенеза.

В соответствии с уровнем мониторинга меняются и средства его осуществления. На глобальном уровне используются космические снимки небольшого разрешения (Landsat, IRS и др.), на региональном — космические снимки высокого разрешения (ASTER, IKONOS), а также аэрофотосъемка, с последующими наземными исследованиями. Локальный уровень подразумевает проведение длительных режимных наблюдений в отдельных точках на ограниченных по площади территориях, куда можно отнести и территорию ООПТ.

Для увязки всех уровней мониторинга в единую систему необходимы четкая систематизация потоков информации о результатах наблюдения на каждом из уровней и их увязка между собой. В этой связи данные мониторинга каждой ООПТ должны входить обязательной составной частью в систему данных общегосударственного мониторинга и служить базовой основой для принятия решений по рациональному природопользованию и охране окружающей среды в масштабе государства.

В то же время необходимо отметить, что при проведении мониторинговых исследований в ГНПП по программе общегосударственного мониторинга должны учитываться не только правила ведения общегосударственной системы мониторинга, но и специфика природных условий конкретной территории, требующая тщательных локальных наблюдений.

Список литературы

- 1 Закон Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях» от 7 июля 2006 года № 175-III ЗРК.
- 2 Закон Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам особо охраняемых природных территорий» от 23 января 2001 г. № 151-II ЗРК.
- 3 Изучение и охрана заповедных объектов. — Алма-Ата, 1984. — 156 с.
- 4 Гвоздецкий Н.А., Николаев В.А. Казахстан. — М., 1971. — 296 с.
- 5 Горчаковский П.Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника. — М., 1987. — 160 с.
- 6 Стороженко Д.М. Почвы Казахской ССР. Вып. 3. Павлодарская область. — Алма-Ата, 1967. — 387 с.
- 7 Редков В.В. Почвы Казахской ССР. Вып. 5. Целиноградская область. — Алма-Ата, 1964. — 324 с.
- 8 Флора Казахстана. Т. 1–9. — Алма-Ата, 1956–1966.
- 9 Красная книга КазССР. Ч. 2. — Алма-Ата: Наука, 1981. — 266 с.
- 10 Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Т. II. Покрытосеменные / Ред. тома С.Я.Соколов. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. — С. 345–346.

- 11 Иллюстрированный определитель растений Средней России: В 3 т. — Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). — М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. — С. 27.
- 12 Бекмансуров М.В. и др. Восточноевропейские широколиственные леса: история в голоцене и современность. — Кн. 1. — М., 2004. — 479 с.
- 13 Жизнь растений / Под ред. А.Л.Тахтаджяна. — Ч. 1. Цветковые растения. — М.: Просвещение, 1980. — С. 317–318.
- 14 Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. пособие / Под ред. К.Ф.Блиновой, Г.П.Яковлева. — М.: Высш. шк., 1990. — С. 217.
- 15 Нейштадт М.И. Определитель растений средней полосы европейской части СССР. Пособие для ср. шк. — М.: ГУПИ МП РСФСР, 1954. — С. 167–168.
- 16 Забелина Н.М. Обзор проблем в области развития особо охраняемых природных территорий в странах мира и СНГ. — М.: ВНИИ природы, 1996.
- 17 Концепция экологического образования и воспитания (проект) // Экологический курьер. — 2001. — 15 февр. — № 3–4.

А.Б.Туғанбеков, Қ.Б.Бекішев, А.М.Айтқұлов, К.А.Жұмашева

Қара қандағаштың өсу және оны сақтау бойынша іс-шараларды жүргізу орны ретіндегі «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи саябағының таулы-орманды биоценоздары

Мақалада «Бұйратау» Мемлекеттік ұлттық табиғи саябағының (МҰТС) қара (жабысқақ) қандағаштың өсуін зерттеу нәтижелері, сондай-ақ саябақ аймағындағы жабысқақ қандағаштың өсуінің физикалық-географиялық, климаттық және ботаникалық жағдайлары туралы ақпараттар берілген. МҰТС өсетін түрлердің флористикалық құрамы және жекелей жабысқақ қандағаш туралы мәліметтер келтіріліп, зерттеуге алынған түрді сақтау бойынша негізгі іс-шаралардың бағыты баяндалған.

A.B.Tuganbekov, K.B.Bekishev, A.M.Aitkulov, K.A.Zhumasheva

Mountain forest biocenosis State National Park «Buiratau» as the locus of black alder and measures for its conservation

The article presents the results of a preliminary study of growth of black alder in the State National Natural Park «Buiratau» but this provides information on the physical and geographical, climatic and botanical conditions of growth alder adhesive inside the park, provides data on the floristic composition of species growing in the park and separately on a sticky alder. Voiced main directions of activities for the conservation of the test species.

References

- 1 *The law of the Republic of Kazakhstan «About especially protected natural territories»* of July 7, 2006 No. 175-III ZRK.
- 2 *The law of the Republic of Kazakhstan «About modification and additions in some acts of the Republic of Kazakhstan concerning especially protected natural territories»* of January 23, 2001 No. 151-II ZRK.
- 3 *Studying and protection of reserved objects*, Alma-Ata, 1984, 156 p.
- 4 Gvozdetskiy N.A., Nikolaev V.A. *Kazakhstan*, Moscow, 1971, 296 p.
- 5 Gorchakovskiy P.L. *Forest oases of the Kazakh low hill land*, Moscow, 1987, 160 p.
- 6 Storozhenko D.M. *Soils of Kazakh Soviet Socialist Republic. Iss. 3. Pavlodar region*, Alma-Ata, 1967, 387 p.
- 7 Redkov V.V. *Soils of Kazakh Soviet Socialist Republic. Iss. 5. Tselinograd area*, Alma-Ata, 1964, 324 p.
- 8 *Flora of Kazakhstan*, Alma-Ata, 1956–1966, Vol. 1–9.
- 9 *Red List of KazSSR. Part 2*, Alma-Ata: Nauka, 1981, 266 p.
- 10 *Trees and bushes of the USSR. Wild-growing, cultivated and perspective for an introduction, Vol. 2. Angiospermous*, Ed. by S.Ya.Sokolov, Moscow-Leningrad: Publishing house of Academy of Sciences of the USSR, 1951, p. 345–346.
- 11 *Illustrated determinant of plants of Central Russia. In 3 vol. Vol. 2. Angiospermous (the two-submultiple: razdelnolepестny)*, Moscow: KMK, Inst. of technol. res., 2003, p. 27.
- 12 Bekmansurov M.V. et al. *East European broad-leaved woods: history in the Holocene and the present*. Book 1, Moscow, 2004, 479 p.
- 13 *Life of plants*, Ed. by A.L.Takhtadzhyan, Moscow: Prosveshchenie, 1980, p. 317–318.
- 14 *Botanical-pharmakognostical dictionary*, Ed. by K.F.Blinova, G.P.Yakovlev, Moscow: Vysshaya shkola, 1990, p. 217.

15 Neyshtadt M.I. *Determinant of plants of a midland of the European part of the USSR*, Moscow: GUPI MT RSFSR, 1954, p. 167–168.

16 Zabelina N.M. *Overview of issues in the field of development of especially protected natural territories in the world and CIS countries*, Moscow: All-union Sci. Res. Inst. of Nature, 1996.

17 The ecological courier, 2001, 15 Feb., No. 3–4.

Г.Т.Қартбаева

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
(E-mail: gulnaz1967@mail.ru)*

Федоров және Самарқанд су қоймаларының және олардың гидробионттарының салыстырмалы сипаты

Мақалада Федоров, Самарқанд су қоймаларының салыстырмалы түрде қазіргі жағдайы, сапасы, биохимиялық құрамы, судың ластануының көрсеткіштері қарастырылған. Екі су қойма бойынша өсімдіктері мен балықтарының құрамындағы ауыр металдар мөлшеріне талдаулар жасалған. Соңғы мәліметтер бойынша, екі су қойма көрсеткіштері барлық параметрлер бойынша салыстырмалы түрде берілген. Сонымен қатар Федоров су қоймасының ихтиофаунасының негізгі құрамдық түрлері көрсетілген. Суды ластаушы көздер мен оның салдары туралы жазылған.

Кілт сөздер: экожүйе, мониторинг, ауыр металдар, ЗЖЖК, органикалық заттар, ихтиофауна.

Тақырыптың өзектілігі. Қазіргі таңда қоршаған ортаға антропогенді факторлардың әсерлерінің қысымының күшею себебінен су қоймаларын қорғау өзекті мәселелердің бірі болып саналады. Қазақстан Республикасының Президенті Нұрсұлтан Назарбаевтың «Қазақстан–2050» Стратегиясында: «Әлемдік су ресурстары қатты қысым көріп отыр. Соңғы 60 жылда жер шарында ауыз суды пайдалану 8 есеге өсті. Су барынша шектеулі ресурс және оның көздерін иелену үшін күрес жер бетіндегі шиеленіс пен жанжалдар себептерінің бірі ретінде қазірдің өзінде геосаясаттың аса маңызды факторына айналып отырғандығы баяндалған. Су ресурстарын тиімді пайдалану мен қорғаудың ел экономикасы үшін аса зор стратегиялық маңызы бар екендігі анық» [1].

Аталмыш жұмыс Елбасының су ресурстарын тиімді пайдалану жөніндегі тапсырмаларын орындау бағытындағы іс-шараларға сәйкес келеді. Сондықтан да су қоймаларының және олардың ластану деңгейін анықтау үшін судағы биоиндикаторлар арқылы, яғни тіршілік иелеріне, өсімдіктер мен жануарларға, сараптама жасау, тікелей бақылау, экологиялық мониторинг, ортаның сапасы және судағы заттардың құрамын, мөлшерін анықтап тұрудың маңызы зор. Ғылыми, әдеби деректерге қарағанда, Федоров және Самарқанд су қоймаларының толық зерттелмегені айқындалды, олар жайлы қысқаша мәліметтер ғана бар. Табиғи суларын қорғау мәселелері, әсіресе өндірістің дамуы табиғи қорлардың азаюымен бірге, қоршаған ортаның ластануына әкеліп соғады. Өндіріс қалдықтарымен алдымен топырақ, ауа, су көздері ластанады. Қала аумақтарынан лас сулардың жерге сіңуі, лас өзендердің суларының жерге сіңуі және т.б. да үрдістер жер асты сулары, солардың арасында химиялық және бактериялық ластанулар көп таралған. Жалпы қоршаған ортаның ластануы адамдар денсаулығына, жануарлардың көбею көрсеткіштеріне залалын тигізіп үлкен экологиялық апатқа алып келеді, олар ауылшаруашылық жағдайының бірден төмендеп кетуі және су қоймаларындағы судың сапасының нашарлауы болып табылады. Көптеген су қоймалары ауыр металдар, токсинді заттармен ластануда. Соңғы уақытта олардың су қоймаларға өте көптеп жиналу заңдылықтары бақыланып жатыр. Биосфераға түсе отырып, ауыр металдар экожүйенің әр түрлі компоненттерін аккумуляциялайды. Ашық су қоймаларының мутагендік белсенділікке ие болуы белгілі бір заттармен ластану арқылы болады. Бұл заттар түрлі табиғи жаратылыстармен қатар жаңадан синтезделуі де мүмкін. Оларға белгілі бір негативті әсер көрсететін ауыр металл иондарын жатқызуға да болады. Олар өзінің мутагендік әсерін белгілі бір көлемде не жоғарылаған кезде, не төмендеген кезде шақырады. Қалалардың кеңеюі, өндірістің қарқындап дамуы, ауыл шаруашылығының өркендеуі, суарылмалы аудандардың артуы, мәдени-тұрмыстық жағдайлардың жақсаруы және т.б. экологиялық факторлар сумен қамтамасыз ету проблемаларын аса күрделендіріп отыр.

Зерттеу нысаны. Федоров және Самарқанд су қоймаларының өсімдіктері мен жануарлары, балықтары. Сонымен қатар осы тіршілік иелері мекендейтін су құрамы, сапасы.

Жұмыстың мақсаты Федоров және Самарқанд су қоймаларын сапалық көрсеткішін, гидробионттар құрамын анықтау болып табылады.

Қойылған мақсатқа байланысты келесі міндеттер шешілді:

– екі су қойманы салыстырмалы түрде сипаттау;

- су өсімдіктері мен жануарларының құрамын және олардағы ауыр металдар мөлшерін анықтау;
- балықтардың түрлік құрамын және ондағы ауыр металдар мөлшерін анықтау.

Жұмыстың ғылыми жаңалықтары. Алғаш рет Федоров және Самарқанд су қоймаларының барлық көрсеткіштері бойынша (өсімдіктері, жануарлары) салыстырмалы түрде сипаттама жасалынды. Алғаш рет аталған су қоймаларындағы балықтар тізімі жасалып, ауыр металдары анықталып салыстырылды.

Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі шаралардың сапасын арттыру ең бірінші ресурс сақтайтын аз қалдықты және қалдықсыз технологиялық процестерді кең өндірумен, ауа және су көздерімен тікелей байланысты. Орталық Қазақстан — республикамыздағы ірі индустриалды аудандардың бірі. Жалпы ауданның аймақтық өнім шығарудағы үлесі 9 %-дан астам. Кен орындарының барланған қоры — отын, электр қуаты, ірі тау-кен металлургия кешені, тау-кен өндірісі салалары мен қара және түсті металлургия кәсіпорындары, көмір өнеркәсібі болып саналады. Еліміздің маңызды көмір базасына Қарағанды тас көмір алабы жатады. Онда республикада өндіретін тас көмірдің 32 %-ы өндіріледі. Қара металлургия өнеркәсібінің дамуы Теміртау қаласындағы толық циклді комбинатқа байланысты. Комбинатта шойынның 100 %-ын, болаттың 97 %-ын шығарады. Қуаттылығы жөнінен ТМД көлеміндегі металлургия кәсіпорындарының арасында 7-ші орынды иеленеді.

Қазіргі кезде барлық әлемде, оның ішінде Қазақстанда да, ауаның, топырақтың, судың әр түрлі заттармен ластану мәселелері күн тәртібінде алғашқы орындарда тұр. Кез келген қала, кез келген өндіріс орны суды пайдаланбай тіршілік ету мүмкін емес. Әр түрлі қажеттерге пайдаланылған су одан әрі пайдалануға жарамсыз, яғни ластанады: осындай жолмен тұрмыстық, өндірістік және атмосфералық қалдық сулар пайда болады. Қалалар мен поселкелер, өндіріс орындарын сумен қамтамасыз етудің орталықтандырылған техника-экономикалық және ұйымдастырушылық шаралардың күрделі кешені болып табылады. Бұл проблемаларды дұрыс шешу қалалар мен ауылдардың санитарлық жақсаруының деңгейін анықтайды, халықтың тіршілік етуінің қалыпты жағдайларын, өндірістің үзіліссіз жұмыс атқаруын қамтамасыз етеді.

Қазақстанның жер беті сулар қорының (жер асты суларының қоса алғанда) жалпы мөлшері жылына 89,5 текше шақырымды құрайды. Республиканың су шаруашылығы мәселелері тек жер беті суларын шектеп пайдалану және жер асты суларының ресурстарын меңгеру есебінен ғана шешілуі мүмкін. Республикада жалпы су пайдаланудың 9 % жер асты суларының үлесіне тиеді, оны 25 % дейін көтеруге болады. Казгидрометтің 2000 ж. мәліметтері бойынша, Балқаш көлі суы (4-класс), Есіл өзеніндегі Вячеслав су қоймасы (2-класс), Теміртау қаласындағы Самарқанд су қоймасы (4-класс) ластанған [2].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Қазіргі таңда жалпы су қоймаларының жағдайы, күйі бірінші кезекте тұрған мәселелердің бірі болып саналады. Судың физикалық, химиялық құрамы үнемі өзгеріп отырады. Судың құрамын әр маусымда анықтаған дұрыс. Оларды келесі әдістер арқылы физика-химиялық және биологиялық әдістермен қатар, атомдық-абсорбциондық АА 140 спектрометрімен зерттеулер жүргізілді.

Федоров су қоймасының жағалауы көбіне әр түрлі қалыпта келеді оңтүстік жақ жағалауы көбіне құмдауыт, ал батыс бөлігі тастақ болып келген. Солтүстік және шығыс жағалаулары көбіне жар, саз балшықты болып келеді (1-сур., а).

Самарқанд бөгені (Теміртау бөгені, Нұра бөгені) — Нұра өзен аңғарында, шарасының ауданы 84 км², ұзындығы 20 км, ені 7 км, орташа тереңдігі 3,25 м (ең терең жері 17 м), суының мөлшері 260 млн м³. Бөгеннің су жинайтын алабы 11500 км². Бөгенге Ертіс – Қарағанды каналының суы Нұра өзені арқылы ауық-ауық қосылып отырады. Бөген деңгейінің жылдық өзгерісі 2 м шамасында. Суы мөлдір, минералдылығы 0,7–1 г/л. Бөген суын Қарағанды, Теміртау қалаларының өндірістік кәсіпорындары пайдаланады. Шарасы қалың құмды-малта тасты шөгінділерден, саз және саздақтан түзілген. Оңтүстік жағалауы Теміртау қаласының шетіне тиіп жатыр. Оңтүстігінің көкжелекті жағасы (ені 200–300 м) демалыс орнына айналған [3]. Көптеген жерлері жеке меншікке өткен. Жағалауы көбіне құмдауыт болып келеді. Жағалауында қамыс, қияқ шөптері көп өседі. Батыс жақ жағалауында, суреттен көріп отырғандай, «Карбид» АҚ орналасқан. Самарқанд қоймасының су шартты түрде тұщы натрий сульфатты хлоридті типті болып келген (1-сур., б).



а) Федоров су қоймасы



б) Самарқанд су қоймасы

1-сурет

Осы су қоймалардағы зерттелген өсімдіктердің бірі — егеушөп (*Myriophyllum*), көп жылдық су өсімдігіне жатады. Қазақстанда 2 түрі — шоқ егеушөбі (*M. verticillatum*) және масақты егеушөп (*M. spicatum*) бар. Олар жылғалар мен өзен-көлдердің жағасында, негізінен, тұщы су түбінде, басқа су өсімдіктерімен бірігіп, қалың тоғай болып өседі. Оның ұзындығы 15–80 см. Су түбіне жатаған тамыры арқылы бекиді. Ұзын, түтік тәрізді сабағының біраз бөлігі су бетіне шығып тұрады. 4–6-дан топталған ирек тісті түкті жапырақтары болады. Ұсақ гүлдері бірігіп, масақ гүлшоғырын құрайды (2-сур.).

а) масақты егеушөп (*Myriophyllum spicatum*)б) шалаң (*Potamogetonaceae*)

2-сурет

Желмен, кейде ұсақ жәндіктер арқылы, кейбір түрлері өздігінен де тозаңданады. Қыстап шыққан бұршіктерінен де көбейеді. Маусым–тамыз айларында гүлдеп, қыркүйекте жеміс береді. Егеушөптердің су астындағы тоғайлары балықтардың уылдырық шашатын қолайлы орны болып табылады.

Келесі зерттелген нысан — ол шалаң (*Potamogetonaceae*). Тамыры жетілген, суға батып өсетін көпжылдық өсімдік. Масақшаға жинақталған болып келетін гүлдері су бетінен жоғары шығып тұрады. Масақшасы тығыз, ұзындығы 3 см-ге дейін болады. Самарқанд су қоймасынан суда өсетін өсімдіктерді жинау барысында аса қиындықтар туындамады. Судан алынған су өсімдіктерін жинап алғанан кейін оларды кептіріп зерттеу жұмыстарына дайындалды, сараптама жасалды (2-сур., б).

Сонымен қатар екі су қойма бойынша балықтары да қарастырылды. Жалпы Қарағанды су қоймаларында балықтың 33 түрі кездесе (Қарағанды балық шаруашылығы мәліметтері бойынша), ал Самарқанд су қоймасында екі балық аулайтын учаске бар және онда балықтың 14 түрі тіркелді. Федоров су қоймасы бойынша балықтардың 5 түрі анықталды (1-кесте).

1 - кесте

Федоров су қоймасының ихтиофаунасының құрамы

Балықтың түрлері	Түрлер статусы	
	кәсіптік, кәсіптік емес, сирек, кездейсоқ	Аборигенді, жерсіндірілген
Мөңке балық — <i>Carassius</i>	Кәсіптік	Аборигенді
Тұқы — карп — <i>Cyprinus carpio</i> L.	Кәсіптік	Жерсіндірілген
Табан, тыран — лещ — <i>Abramis brama</i> L.	Кәсіптік	Жерсіндірілген
Алабұға — окунь — <i>Perca fluviatilis</i> L.	Кәсіптік	Аборигенді
Торта — плотва — <i>Rutilus rutilus</i> L.	Кәсіптік	Аборигенді
Көксерке — судак — <i>Sander</i>	Кәсіптік	Аборигенді

Федоров су қоймасында мөңке балығы ауыр металдарға зерттелді. Мөңке — *Carassius carassius* тұқымдасына жататын балық. Қазақстанда Жайық, Жем, Ырғыз, Торғай, Нұра, Ертіс өзендерінің су алабында кездеседі. Өзен, көл тартылғанда, не су қатқанда 70 см-ге дейін су түбіндегі лайға көміліп, қатты суықтан не ыстықтан қорғанады. Бұлар негізінен зоопланктонмен, зообентоспен және өлексемен (детритпен) қоректенеді. Қорек ретінде өсімдікті сирек пайдаланады. Мөңкенің кәсіптік маңызы бар. Өсімталдығы, 300 мың уылдырық шашады. Планктонмен, жәндіктер дернәсілдерімен, өсімдіктермен қоректенеді. 2 түрі бар: алтын мөңке және бозша мөңке. Еуразия қоймаларында кең таралған (3-сур., а).

а) мөңке (*Carassius gibelio* Bloch) балығыб) торта (*Rutilus*) балығы

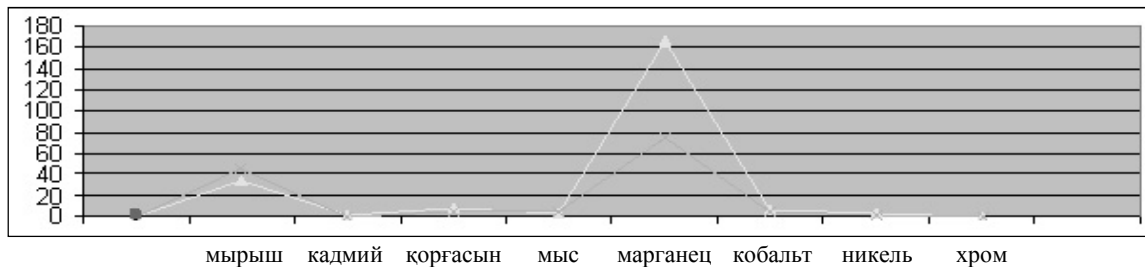
3-сурет

Ұзындығы 35–38 см-дей, салмағы 2 кг-дай. Мөңкенің бүйірі алтын сияқты сары түсті, жүзбе қанаттары қызыл-қоңыр, ал арқасы қара түсті болады. Қабыршағы тегіс. Жыныстық жағынан аналығы 3–4, аталығы 2–3 жасында жетіледі. Ұлдырығын (300 мыңдай) мамыр–маусым айларында су температурасы 17–18 °С болғанда су түбіндегі шөп арасына шашады [4].

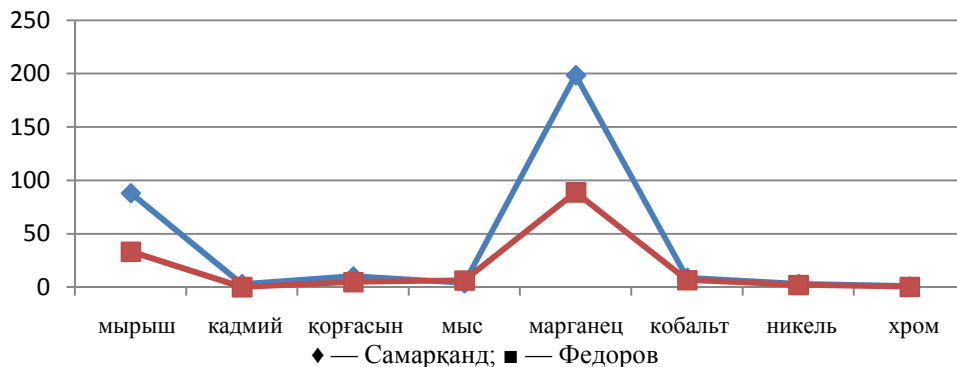
Самарқанд су қоймасынан зерттеуге торта балығы алынды. Торта (қаракөз) (*Rutilus rutilus*) — тұқытәрізділерге жататын жартылай өткінші балықтар. Торта Еуропада, Батыс және Солтүстік Азияда таралған. Қазақстанның су айдындарында кең тараған, негізінен тұщы суларда болады. 5 түр тармағы (кәдімгі, Сібір, Арал, Каспий және Шалқар торталары) бар. Соңғы деректер бойынша, Каспий тортасы (*R. caspicus*) жеке түр ретінде қарастырылады. Тортаның ұзындығы 50 см, салмағы 1500 г. Жыныстық жағынан 3–5 жасында жетіледі. Ұлдырығын (2,5–147 мыңдай) сәуір-мамыр айларында шашады. Тұщы суда тіршілік ететіндері планктон және бентоспен, ал өткінші түрлері негізінен қосжақтаулы моллюскалармен және шаянтәрізділермен қоректенеді [4]. Торта кәсіптік маңызы бар балық, әуесқойлық жолмен де ауланады (3-сур., б).

Қазіргі кезде республикада экологияның нашарлауына байланысты су айдынын қорғау, оларды ұдайы мелиорациялау, кәсіптік балықтардың сапасын жақсарту, балық өсіру жұмыстары жүргізілуде.

Зерттеу барысында осы қарастырылған нысандардың ауыр металдар мөлшері анықталды. Екі су қойма бойынша өсімдіктері мен балықтарына сараптама жасалды. Оны төмендегі суреттерден көруге болады (4, 5-сур.).



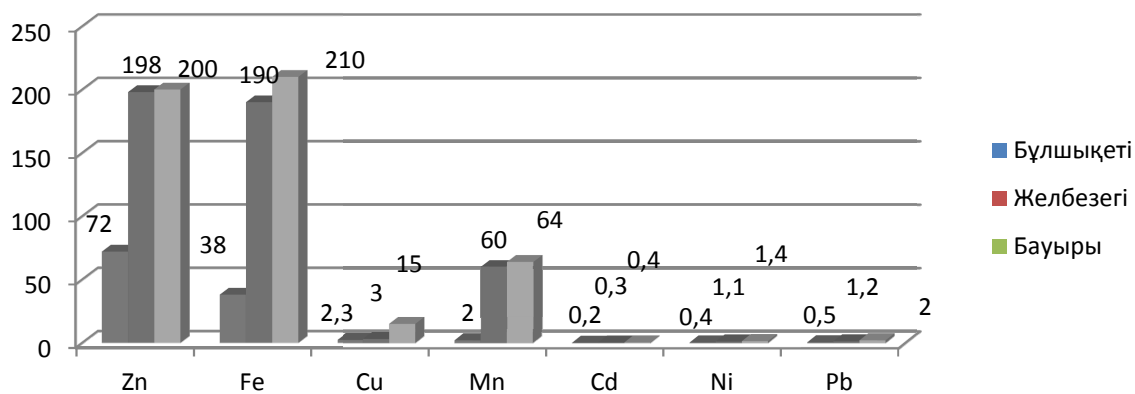
4-сурет. Масақты егеушөптегі (*Myriophyllum spicatum*) ауыр металдар мөлшері



5-сурет. Шалаң (*Potamogetonaceae*) құрамындағы ауыр металдар мөлшері

Осы суреттен көріп отырғандай, Федоров су қоймасына қарағанда, Самарқанд су қоймасының шалаң су өсімдігінде мырыш мөлшері (0,5), марганец мөлшері 2 есеге көп болды. Самарқанд су қоймасының ластану ЗЖЖК индексінің жоғары болу себебі Теміртауда өндіріс ошақтарының жақын орналасуымен сипатталады. Сонымен, біздің мәліметтер бойынша, су құрамындағы металдар мөлшері үнемі өзгеріп отырды. Ол ластану индексімен қатар, судың өзіндік тазаланумен сипатталады [5–9].

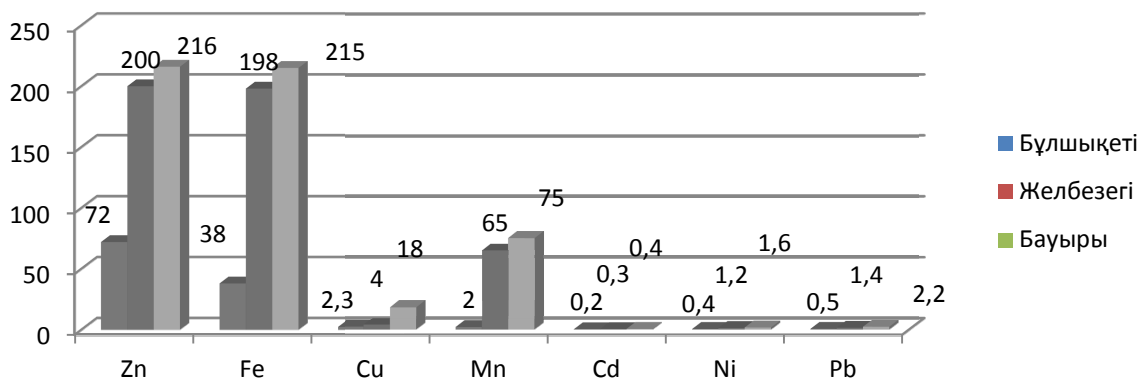
Мөңке балығында ауыр металдар мөлшері бауыры, желбезегі, бұлшық етін салыстырмалы түрде сараптама жасалды. Мөңке балығында ауыр металдар мөлшері бауыры, желбезегі, бұлшық етіндегі салыстырғанда бауырында мырыш — 200, темір — 210, мыс — 15, марганец — 64, кадмий — 0,4, никель 1,4 мөлшерінде болды. Ал желбезегінде мырыш — 198, темір — 190, мыс — 3, марганец — 60, кадмий — 0,3, никель 1,1 мөлшерін көрсетті және бұлшықетіндегі ауыр металдар мырыш — 72, темір — 38, мыс — 2,3, марганец — 2, кадмий — 0,2, никель 0,4 мөлшерін көрсетті (6-сур.).



6-сурет. Мөңке (*Carassius gibelio* Bloch) балығында кездесетін ауыр металдар мөлшері (Федоров су қоймасы), 2013 ж.

Сараптаманы қортындылай келе, үш мүшесін салыстырмалы түрде қарайтын болсақ, ауыр металдардың құрамы бауырында көп мөлшерде мырыш пен темірдің көп мөлшерде жиналғанын байқаймыз және марганец мөлшерінің де жоғары екені байқалады, қалған металдар мөлшері аз кездесті. Желбезегінде мырыш пен темірдің көп мөлшерде жиналғанын байқаймыз және марганец мөлшерінің де жоғары екені байқалды, қалған металдар мөлшері аз мөлшерде кездесті. Ал бұлшықетінде, басқа мүшелерімен салыстырғанда, ауыр металдар мөлшері екі есеге аз болды.

Торта балығына сараптамалық зерттеу жүргізу барысында анықталған зерттеулер төмендегідей болды. Торта балығында ауыр металдар мөлшері бауыры, желбезегі, бұлшықетіндегімен салыстырғанда, бауырында мырыш — 216, темір — 215, мыс — 18, марганец — 75, кадмий — 0,4, никель 1,6 мөлшерінде болды. Ал желбезегінде мырыш — 200, темір — 198, мыс — 4, марганец — 65, кадмий — 0,3, никель 1,2 мөлшерін көрсетті және бұлшықетіндегі ауыр металдар мөлшері мырыш — 72, темір — 38, мыс — 2,3, марганец — 2, кадмий — 0,2, никель 0,4 мөлшерде болды (7-сур.).



7-сурет. Торта балығында кездесетін ауыр металдар мөлшері (Самарқанд су қоймасы), 2014 ж.

Сараптаманы қортындылай келе, үш мүшесін салыстырмалы түрде қарайтын болсақ, ауыр металдардың құрамы бауырында көп мөлшерде мырыш пен темірдің көп мөлшерде жиналғанын байқаймыз және марганец мөлшерінің де жоғары екені байқалады, қалған металдар мөлшері аз кездесті. Желбезегінде мырыш пен темірдің көп мөлшерде жиналғанын байқаймыз және марганец мөлшерінің де жоғары екені байқалады, қалған металдар мөлшері аз кездесті. Ал бұлшықетінде, басқа мүшелерімен салыстырғанда, ауыр металдар мөлшері екі есеге аз кездесті. Жоғарыда айтылғандарды тұжырымдай келе төмендегідей қорытынды жасалды:

1. Федоров, Самарқанд су қоймаларының гидробионттарының (масақты егеушөп, шалаң, мөңке, торта) ауыр металдар мөлшері анықталды. Онда, Самарқанд су қоймасына қарағанда, Федоров су қоймасындағы балықтардың бауырларында мырыш — 03, темір — 0,6, марганец 0,64 төмен болды.

Ал Самарқанд бойынша егеушөп, шалаң құрамындағы ауыр металдар мөлшері Mn — 200 болса, Федоров бойынша 160 мәніне ие болды.

2. Балықтардың түрлік құрамы екі су қойма бойынша анықталды, Федоров су қоймасында балықтың 5 түрі, ал Самарқанд су қоймасында балықтың 14 түрі тіркелді. Мөңке, торта балықтарының желбезегі, бұлшықеті, бауыры бойынша марганецтің мөлшері жоғарғы көрсеткішке ие болды, ал Федоров су қоймасында, Самарқандқа қарағанда, бірнеше есе төмен болды.

3. Су экожүйесінің тірі ағзалары бойынша су сапасы бағаланды. Федоров су қоймасы, Самарқандқа қарағанда, шартты түрде таза және балық шаруашылығын дамытуға, балықтарды өсіруге жарамдылығы расталды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Назарбаев Н.Ә. Қазақстан халқына жолдауы «Қазақстан – 2050» Стратегиясы. — 2014. — 17 қаңт.
- 2 Мониторинг реки Нуры. (Проект «Очистка реки Нуры»), Карагандинский центр Гидрометеорологии. — РГП «Казгидромет», 2004.
- 3 Алыбаева Р.А. Охрана наземных и водных экосистем. — Алматы: МОН РК, 2013. — С. 320.
- 4 Рыбы Казахстана: В 5 т. — Алма-Ата: Наука, 1986–1990.
- 5 Брагинский Л.П., Линник П.Н. К методике токсикологического эксперимента с тяжелыми металлами на гидробионтах // Гидробиологический журнал. — 2003. — № 4. — С. 92–104.
- 6 Эйрих А.Н. Разработка метода оценки загрязненности рек тяжелыми металлами для системы экологического мониторинга: Дис. ... канд. техн. наук. — Барнаул, 2003. — С. 120.
- 7 Бөрібай Э.С. Қоршаған орта мониторингі. — Алматы: Экономика, 2013. — 254-б.
- 8 Қазақстан Республикасының Су кодексі. — 2003.
- 9 [ЭР]. Қолжетімділік тәртібі: http://www.kps.kz/astana/meditsina/sanitarno-epidemiologicheskie_slujby

Г.Т.Картбаева

Сравнительная характеристика Федоровского и Самаркандского водохранилищ и их гидробионтов

В статье рассмотрены современное состояние биоты, биохимический состав воды, степень загрязнения токсикантами Федоровского и Самаркандского водохранилищ. Исследовано содержание тяжелых металлов у гидробионтов. Дана сравнительная характеристика экологических параметров двух водоемов. Изучены видовой состав ихтиофауны и накопление тяжелых металлов в различных органах рыб. Определены источники загрязнения водоемов.

G.T.Kartbaeva

Comparative characteristics of Fedorov and Samarkand reservoir and their hydrobionts

This article discusses the current state of the biota, the biochemical composition of the water, the degree of contamination by toxic Fedorovsky Samarkand and reservoirs. A content analysis of heavy metals in aquatic organisms. Comparative characteristics of the environmental parameters of the two reservoirs. The species composition of fish fauna and examined the accumulation of heavy metals in different organs of fish. The sources of water pollution.

References

- 1 Nazarbayev N. *Message from the President of the Republic of Kazakhstan to the people of Kazakhstan*, January, 17, 2014.
- 2 *Monitoring Nura (Project «Nura River Cleanup»)*, Karaganda Hydrometeorology Center, «Kazhydromet», 2004.
- 3 Alybaeva R.A. *Protection of terrestrial and aquatic ecosystems*, Almaty: Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, 2013, p. 320.
- 4 *Pisces of Kazakhstan*, Alma-Ata: Nauka, 1986–1990.

- 5 Braginskiy L.P., Linnik P.N. *Hydrobiological Journal*, 2003, 4, p. 92–104.
- 6 Eirikh A.N. *Development of method for estimating pollution of rivers with heavy metals for environmental monitoring system*: Dis. ... Candidate of techn. sci., Barnaul, 2003, p. 120.
- 7 Boribay E.S. *Environmental monitoring*, Almaty: Ekonomika, 2013, p. 254.
- 8 *Water Code of the Republic of Kazakhstan*, 2003.
- 9 http://www.kps.kz/astana/meditsina/sanitarno-epidemiologicheskie_slujby

A.Zh.Shaybek, A.T.Nurkenova, K.Yelshina

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

Analyzing of some mushrooms species of the Bakhty vicinity

The work purpose in the aim of preservation of biological diversity, possible full research of fund of plants is one of main objectives of modern botanical science. During experimental research was put tasks to define specific structure of mushrooms, to reveal their biogeographical distribution and a bioecological state. Work is directed on studying of biomorphological and ecological conditions of the mushrooms meeting in a neighborhood of the settlement of Bakhta of the Karkaralinsky area.

Key words: mushrooms, species, mesophyte, eatable mushrooms, uneatable mushrooms, bio-morphological and ecological states, of mushrooms species are dominant,

For the purpose of preserving biological diversity the possible complete studying of the plants stock is one of the basic problems of modern botanic science. The defining of the structure of certain species of plants in a certain place, revealing their geographic spreading takes a special place on the development of botanic science. A special group of such organisms there refer mushrooms.

Since most mushrooms are exclusively rapidly multiplying on the continent, there a lot of them in nature. In nature, in man's everyday life mushrooms serve in different ways. They are not only replicators but form a lot of biologically active things, vitamins. On the whole mushrooms take an important place in nature and man's life; apart from being used in meals they are also considered an agent of various infectious diseases. They have their share in the forest biocenose, people's medicine, food industry.

Our work deals with studying bio-morphological and ecological states of mushrooms that are met in the vicinity of the Bakhty settlement of the Karkaraly district.

The work for studying mushrooms is directly connected with the history of botanic expeditions. If at the initial stage mushrooms were gathered on the way within special expeditions on the plants of the highest species, later on, owing to special expeditions there were gathered a lot of mushrooms referring to various groups. As a result of studying there were defined mushrooms aspects in the forest biocenose, pharmacognosy, people's medicine, forensic medicine, industry, microbiology. Beginning from the second quarter of the XX century there began to be carried out detailed planned studies [1].

In these expeditions there took part well-known scientists-mycologists of Kazakhstan B.K.Kalymbetov, S.R.Shvartsman, M.G.Vasyagina, N.M.Filimonova, Z.M.Byzova, I.N.Golovenko, E.A.Baygulova, N.F.Pissareva, M.Tartenova, E.A.Daulbayeva, N.Kazhiyeva, N.M.Leonova, B.I.Kravtsev, M.N.Kuznetsova, R.Alimkulova, G.A.Nam. A.F.Meshcheryakova and others. Of course, in spite of the scaled character of studies, the materials collected within the expeditions cannot be considered sufficient. Firstly, all places of the region were not studied rather thoroughly. Secondly, in connection with that a lot of mushrooms grow according to the season conditions the time of expedition cannot cover various season conditions [2].

However, the collected in these years materials permit to understand mushrooms diversity and belonging to various ecological groups rich from the point of view of flora.

In Kazakhstan a great contribution in the development of mycology was made by B.K.Kalymbetov and S.R.Shvartsman, as well as their apprentices M.Vasyagina, Z.Byzova, S.A.Abiyev, B.D.Yermekova, ZhZh.Kukentayeva, S.K.Imankulova, N.Filimonova [3].

The studies Bakhty vicinity is located in the northern part of the Karkaraly district of the Karaganda region. The relief is complicated by inter-top valleys, stream canals, ground waters that go to the surface of the earth breaking ravines, lake pits. Hard mining formations outcrop on the earth surface in the form of rocks, randomly spread pilled hills. Small hills, ravines and separate mountains broken and smoothed on the valley surface stand alone. A smooth steppe region is used for seeding and pastures. The wermuth steppe, green grass of various species in the vicinity of the rivers Nura, Shiderty, Kulanotpes, Yessil are used for haymaking. The east part of the territory presents low mountains consisting of small hills with elements of high-altitude zone. The average height of Bakhty mountain is 1000–1300 m and consists of Abyz, Taldybay and Sholakaiyn [4].

Depending on the plant cover the Bakhty region refers to the steppe region and region with dry steppe. The plant world has original regional features: firstly, the plant layer transits from valleys to mountains with the growing number of plant species; there are a lot of rains after which there is evaporation. Therefore the plant layer decreases from the north to the south.

On the banks of the rivers North Terisakkan, Sherubay-Nura and Sarysu there are developed plants of the desert steppe (xerophytes). These plants are drought resistant and consist of several species of cereals and wormwood. There are growing mat-grass, wormwood, meadow grass, fescue, arrow grass.

The group of wormwood on the slopes of small hills there make various species of sagebrush. On the slopes of small hills there is also mat-grass, pea shrub, spirea.

Near the rivers, lakes in the meadow-salted soils there grow various puccinellias, water moss. For saline soils there are characteristic bur grass, orach, etc. In the mountain desert the plant layer consists of rare wormwoods. On the region territory there are rare bushes — spirea, haw, brier. On the stream canal there are forests consisting of willows and jidda. In connection with the river drying and the desert forming the state of trees became worse [4].

Deciduous and coniferous forests are growing only at the low mountains feet. Small deciduous forests consist of aspens and white birches. They perform an important protective function in this vicinity [4].

On the whole gathering mushrooms and making herbarium are performed using generally adopted methods. When gathering mushrooms it is necessary to take into account the original ecological, geographical and other features of each vicinity

Making herbarium of the mushrooms growing in the semi-desert place of the Karaganda region is performed by the common method (see Mushrooms reference books: Life of plants. V. II. M., 1976; Stepanova N.T., Mukhin V.A. M., 1979; Dudka, 1987; Mushrooms of the USSR, 1980; Mushrooms, 1984; Helmut and Renate Grunert, 2002; Flora of spore plants of Kazakhstan, 1985; Samgina D.I., 1985; G.I.Serzhanina, 1984; P.A.Saccardo, 1887; Moser, 1978; E.Lange, 1936; R.Keehner, H.Romagnesi, 1974 [5].

The defining of the systematic mushrooms vicinity is realized using different authrs' reference books and Flora of spore plants of Kazakhstan [5, 6].

In the course of studying macromycetes of the region there were collected materials from the vicinities of tree planting of Bakhty and mountain region Kent. By the available materials there are carried out studies in the laboratory conditions and systemized. There were gathered 24 species of mushrooms, divided into groups. Defined the 1 class mushrooms, point 1, point 2, row 3, 11 of one breed, 12 of the other breed, 19 species.

When classifying all macromycetes met in mountain vicinities, forest territories Kent, Bakhty, the class of basidiomycetes is divided into 3 large rows. They are: Aphyllophorales, Agaricales, Lycoperdales.

The ratio of the families of generally defined mushrooms is presented in Figure 1. Among the known *Agaricales* (700 species) in the studied zone 11 species made 1.57 %. 5 species defined from the row of *Aphyllophorales* (270 species) — 1.85 %, 82 species of *Lycoperdales* in our region made 3 species or 3.65 %.

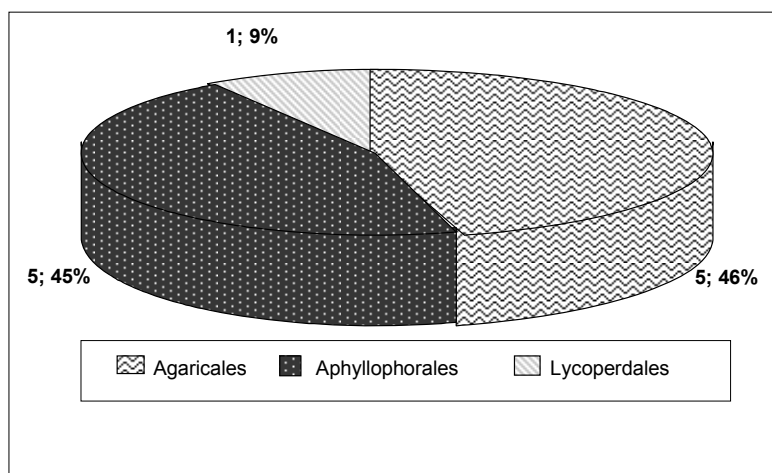


Figure 1. Ratio of mushrooms families

In Figure 1 it is clear that in the row of *Agaricales* there are 5 allied, in the row of *Aphylophorales* there are 5 allied, and in the row of *Lycoperdales* there is 1 allied species.

The ratio by the type of classified families of certain mushrooms is presented in Figure 2. There are the following most often met species: (*Agaricaceae* Fries — 3 species, *Russulaceae* Roze — 5 species, *Lycoperdaceae* — 3 species).

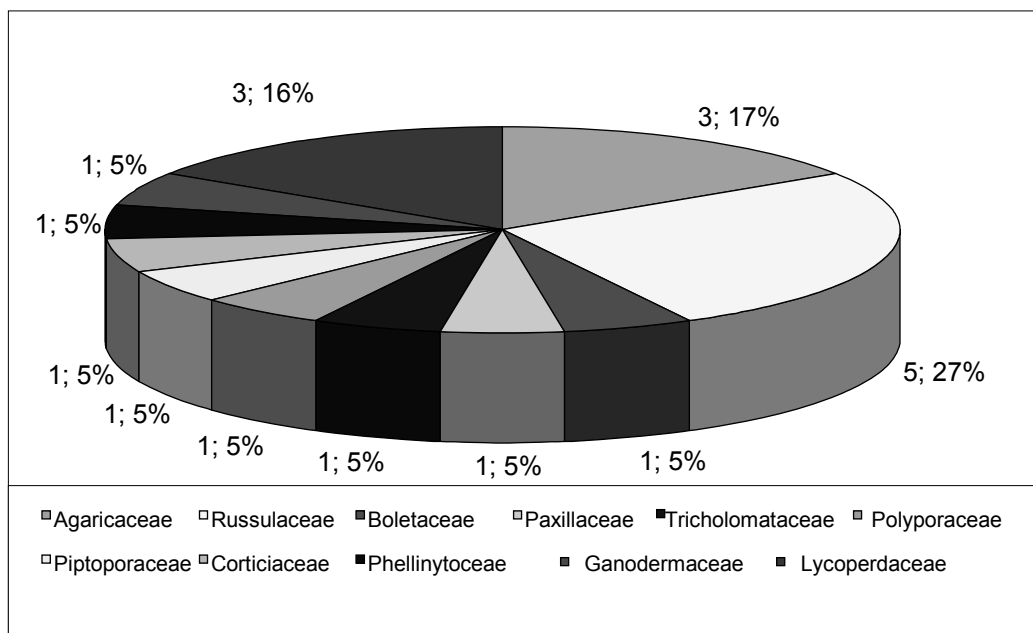


Figure 2. Ratio of mushrooms species

According to the systematics of macromycetes of the studied regions and the Table of biological features, and taking into account characteristic features of 11 families, in the Table there are presented the results of the studies.

Table

Frequency of occurrence of macromycetes in the studied regions

No	Allied	Species	Sufficiency	Eatability
1	2	3	4	5
1	Champignon — <i>Agaricus Fries</i>	Common champignon — <i>Agaricus campestris Fr., Syst. Mycol</i>	Sol	+
2		Two-spore champignon — <i>Agaricus bisporus (lange) imbach</i>	Un	+
3		Two-ring champignon — <i>Agaricus bitorguis (Quel.) Sacc.</i>	Un	+
4	Russule — <i>Russula Pers. ex S.F.Gray</i>	Agaricus emeticus — <i>Russula foetens (Fr.) Fr., Epicr</i>	Sp	–
5		Acrid russule — <i>Russula emetica (Fr.) Fr.</i>	Cop1	+
6		Meat red russule — <i>Russula incarnata Quel., Assoc.</i>	Un	+
7		White milky cap — <i>Russula delica</i>	Sol	+
8	Mammals — <i>Lactarius (Dc.ex Fr.) S.F.Gray</i>	Saffron milk cap — <i>Lactarius deliciosus (Fr.) S.F.Gray</i>	Un	+
9	Yellow boletus — <i>Suillus Micheli ex S.F.Gray</i>	Plural yellow boletus — <i>Suillus tridentinus</i>	Un	+
10	Paxil — <i>Paxillus Fries</i>	Thin paxil — <i>Paxillus involutus</i>	Cop1	+
11	Collybia — <i>Collybia Kummer</i>	Spindle-foot collybia — <i>Collybia fusipes (Fr.) Quee.</i>	Sol	+
12	Myshrooms causing wood decay — <i>Fomes Fr.</i>	True tinder — <i>Fomes fomentarius (Fr.) Fr.</i>	Cop2	–

Table continue

1	2	3	4	5
13	Tinder — <i>Piptoporus</i>	Birch tinder, birch sponge — <i>P. betulinus</i> (Bull. ex Fr.) Kazst	Sp	–
14	Coriolus — <i>Coriolus</i>	Zonal coriolus — <i>C.zonatus</i> (Nees ex Fr.) Quel	Un	–
15	Tinder — <i>Phellinus</i>	False tinder — <i>Phellinus igniarius</i> (L.Ex Fr) Quel. Ench.	Cop1	–
16	Ganoderma — <i>Ganoderma</i>	Flat tinder — <i>Ganoderma applanafum</i> (Pers.) Hft. Rull.	Cop3	–
17	Puffball — <i>Lycoperdon</i>	Thorny puffball — <i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	Cop3	–
18		Pear-shaped puffball — <i>L. pyriforme</i> . Schaeff. Pers	Cop2	–
19		Ball-shaped puffball — <i>Lycoperdon sphaeria</i>	Cop3	+

Among them to the group of eatable mushrooms there refer 11 species. In connection with these species frequency of occurrence there are met: *Lycoperdon sphaeria*, *Lycoperdon perlatum*, *Ganoderma applanafum* — Cop3 great lots, *L. pyriforme* — Cop2 middle lots, *Russula delica* Sol — little and *R. emetica* Cop1 — rather many.

The following representatives are considered the dominant species: *Russula emetica* (Fr.) Fr., *Fomes fomentarius* (Fr.) Fr., *Lycoperdon sphaeria*, *Lycoperdon perlatum*, *Lycoperdon pyriforme*, *Ganoderma applanafum*.

Among little eatable there are selected 8 species: *Agaricus campestris* Fr., *A.Bisporus*, *A. bitorguis* (Quel.) Sacc. *Russula emetica* (Fr.) Fr., *R.incarnata* — Sol; *Russula delica*, etc.

On the whole of 19 defined species only 11 species are eatable. To the allied mushrooms met as endosporic, such as *Lycoprdon* there are defined 3 species.

By the results of the study there can be made the following conclusions:

There were gathered 24 representatives of the mushrooms in the Bakhty vicinity of the Karkaraly district; the defined mushrooms were classified into 3 groups, 11 families, 12 allied, 19 species.

In the reference the *Russula delica* species that refers to the Russulaceae family found in the Kent, Bakhty of the Karaganda region, and the *Agaricus bitorguis* species that refers to the Agaricaceae family there are no information of that they are met in Kazakhstan. The other species of the allied mushrooms are found only in the south regions of Kazakhstan.

There are the following 3 allied mushrooms that are met a lot: *Agaricaceae Fries* — 3 species, *Russulaceae Roze* — 5 species, *Lycoperdaceae* — 3 species.

To the group of eatable mushrooms there refer 11 species, 8 species are uneatable.

All the defined mushrooms exist in mesophyte conditions. The following species are dominant: *Russula emetica* (Fr.) Fr., *Fomes fomentarius* (Fr.) Fr., *Lycoperdon sphaeria*, *Lycoperdon perlatum*, *Lycoperdon pyriforme*, *Ganoderma applanafum*.

References

- 1 Ботанические исследования в Казахстане. — Алма-Ата: Наука, 1988.
- 2 Калымбетов Б.К. Микологическая флора Заилийского Алатау. — Алма-Ата: Наука, 1969.
- 3 Абдрахманов О.А. Төменгі сатыдағы өсімдіктер систематикасы. — Алматы, 2001.
- 4 Қарағанды. Қарағанды облысы: Энциклопедия. — Алматы: Атамұра, 2006. — 584 б.
- 5 Лабораторный практикум по грибам и лишайникам. — М., 2001.
- 6 Флора споровых растений Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1979–82. — Т. I–XV.

А.Ж.Шайбек, А.Т.Нұркенова, К.Елшина

Бақты өңірінің кейбір саңырауқұлақ түрлеріне талдау

Мақалада биологиялық алуантүрлілікті сақтау, табиғи өсімдіктер қорын толығырақ зерттеу мақаланың негізгі мақсатының бірі болып табылады. Авторлар қазіргі кезге дейін зерттелген және өз зерттеулері нәтижесін салыстырмалы қарастыра отырып, эксперименталды зерттеу барысында саңырауқұлақтар тобының белгілі бір жер көлеміндегі нақтылы түр құрамын, олардың

биогеографиялық таралуын анықтап, сипаттаған. Қарқаралының Бақты өңірінің микофлорасының түр құрамы анықталды. Сонымен қатар саңырауқұлақтардың экологиялық топтары талданды және олардың биоморфологиялық және экологиялық жағдайлары жан-жақты зерттелген.

А.Ж.Шайбек, А.Т.Нуркенова, К.Ельшина

Анализ некоторых видов грибов окрестности Бахты

В статье представлены результаты исследования окрестностей поселка Бахты Каркаралинского района, показано биологическое разнообразие территории. В ходе экспериментального исследования были изучены видовой состав грибов, выявлено их биогеографическое распространение и биоэкологическое состояние. Определен видовой состав микофлоры данной местности, а также изучены экологические группы грибов и их биоморфологические особенности.

References

- 1 *Botanic studies in Kazakhstan*, Alma-Ata: Nauka, 1988.
- 2 Kalymbetov B.K. *Mycological flora of the Ili Alatau*, Alma-Ata: Nauka, 1969.
- 3 Abdрахманов О.А. *Systematization of the lower tier plants*, Almaty, 2001.
- 4 *Karaganda. Karaganda region: Encyclopedia*, Almaty: Atamura, 2006, 584 p.
- 5 *Laboratory practicum in mushrooms and mosses*, Moscow, 2001.
- 6 *Flora of spore plants of Kazakhstan*, Alma-Ata: Nauka, 1979–82, 1–15.

УДК 612

А.Е.Конкабаева¹, Г.М.Тыкежанова¹, Т.И.Баранова², Р.Т.Бодеева¹, М.Расол¹

¹Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова;
²Лаборатория структурно-функциональных исследований Санкт-Петербургского государственного университета, Россия
(E-mail: fizio210@mail.ru)

Сравнительная характеристика физического развития и адаптационных резервов организма у студентов, проживающих в городской и сельской местности

В статье представлены результаты обследования студентов, проживающих в городской (г. Караганда) и сельской (Каркаралинск) местности. Оценка «упитанности» проводилась с помощью вычисления весо-ростового показателя (индекс Кетле), оценка работоспособности определялась по пробе Руфье, кроме того, рассчитывался адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы. Полученные результаты отражены в результатах исследований: более высокий уровень работоспособности, менее выраженный дефицит массы тела, лучшее состояние ЧСС было у студентов из сельской местности. Вместе с тем отмечено, что психоэмоциональное состояние и особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у студентов, проживающих в городе, свидетельствуют об усилении симпатических влияний на организм. Определено, что у большей части городских жителей обоего пола имело место усиление симпатических влияний на сердечный ритм. При этом авторами статьи доказано, что различия были существенны в большей степени между юношами, что является косвенным доказательством лучших функциональных возможностей студентов, проживающих в сельской местности.

Ключевые слова: весо-ростовой показатель, проба Руфье, адаптационный потенциал, студенты, сельский житель.

Проблема улучшения состояния здоровья молодого поколения была и остается одной из приоритетных. Наблюдаемый за последние годы значительный рост заболеваемости приходится на детей старшего школьного возраста, подростков и молодежь. По данным российских исследователей, более половины абитуриентов к моменту поступления в вузы имеют отклонения в состоянии здоровья, а к окончанию обучения заболеваемость студентов повышается [1,2]. Так, до 50 % молодых людей уже имеют ограничения в выборе профессии по состоянию здоровья, а годность к службе в армии в последнее время не превышает 50–70 % [3,4] как среди городских, так и среди сельских жителей. При этом недостаточно поднимаются вопросы, связанные с особенностями формирования здоровья сельского населения в новых экономических условиях. Анализ данных по физическому развитию детей и подростков городских и сельских местностей свидетельствует о различиях в морфофункциональном развитии, которые зависят от социально-экономического положения [5]. Существующие различия между городом и селом выражаются в целом ряде факторов: в характере расселения сельских жителей, медико-санитарном обслуживании, специфике сельскохозяйственного труда и быта на селе и др., которые определяют особенности морфофункционального развития и здоровья населения [6].

В связи с изложенным выше целью нашего исследования было изучение физического развития и адаптационных резервов сердечно-сосудистой системы организма у студентов, проживающих в сельской местности.

Методы исследований

Нами обследованы 2 группы студентов: первую группу составили студенты, которые родились и проживают в сельской местности (Каркаралинск), вторую — студенты из г. Караганды. Контингент обследованных составили 40 практически здоровых юношей и девушек в возрасте от 19 лет до 21 года. Использовались неинвазивные методы обследования, соответственно этическим нормам Хельсинкской декларации (2000). Все обследованные на момент исследования не имели жалоб на состояние здоровья и дали информированное согласие на участие в эксперименте. Для оценки физического развития работоспособности студентов проводились антропометрические исследования, определялись индексы Кетле и Руфье. Сердечный ритм у студентов изучали в положении лежа на спине, после 10 мин отдыха, при спокойном дыхании в одно время. Определялся адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы школьников 7-х и 9-х классов. Адаптационный потенциал (АП) сердечно-сосудистой системы рассчитывался по формуле [7]

$$АП = (0,011 \cdot ЧСС + 0,014 \cdot САД + 0,008 \cdot ДАД + 0,014 \cdot А + 0,009 \cdot М - 0,009 \cdot Р) - 0,27,$$

где ЧСС — частота сердечных сокращений; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; А — возраст; М — масса тела (кг); Р — рост в см.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2007. О достоверности результатов судили по критерию Стьюдента.

Результаты исследований

Для суждения о степени «упитанности» обследуемых вычислялся весо-ростовой показатель (индекс Кетле), который наиболее адекватно позволяет оценить массу тела. Анализ весо-ростового показателя позволил обнаружить наличие дефицита веса у 20 % юношей, индекс Кетле в среднем был равен $19,3 \pm 0,36$. У 30 % девушек, проживающих в г. Каркаралинске, также наблюдался дефицит веса, и индекс Кетле составил $19,5 \pm 0,41$ (рис. 1). Как видно на диаграмме, 80 % юношей и 70 % обследованных девушек имели нормальные соотношения весо-ростового показателя.

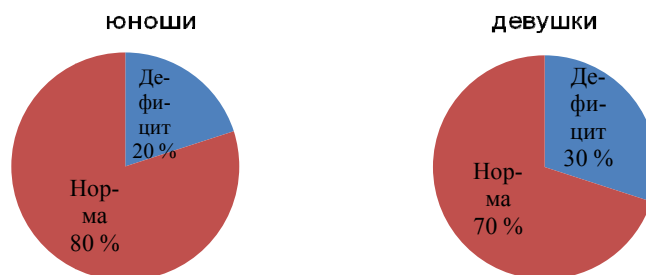


Рисунок 1. Показатели индекса Кетле у юношей и девушек из г. Каркаралинска

У жителей г. Караганды дефицит по весу и снижение «упитанности» были выявлены у 40 % юношей. При этом средняя величина индекса Кетле была равна $19,2 \pm 0,64$, а у девушек снижение «упитанности» наблюдалось в 30 % случаев, что соответствует показателям девушек из сельской местности (рис. 2). Результаты свидетельствуют о худшем состоянии «упитанности» юношей, проживающих в городской местности. Нормальный вес отмечен у 60 % обследованных городских юношей, средняя величина весо-ростового индекса составила $21,6 \pm 1,19$, у девушек с нормальным соотношением веса и роста было 70 % из числа обследованных.

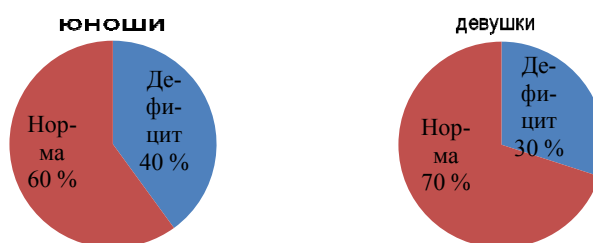


Рисунок 2. Показатели индекса Кетле у юношей и девушек из г. Караганды

Как свидетельствуют результаты исследований, проведенных российскими учеными, студенты с дефицитом или избытком массы тела в большей степени подвержены таким факторам образа жизни, как питание, физическая активность, вредные привычки и материальное благополучие [7].

При оценке уровня работоспособности нам удалось выявить, что у юношей из сельской местности хорошая работоспособность отмечалась у 40 %, удовлетворительная — у 30 %, плохая работоспособность — у 30 % обследованных. У девушек показатели оказались лучше, при этом процент девушек с хорошей работоспособностью составил 50 %, удовлетворительная работоспособность зарегистрирована у 30 % и плохая — у 20 % обследованных из сельской местности. При сопоставлении показателей работоспособности по Рурье у сельских и городских жителей были выявлены существенные различия. В частности, у городских юношей отмечено снижение на 20 % количества студентов с хорошей работоспособностью, при этом количество студентов с плохой работоспособностью увеличилось на 20 % и составило половину обследованного контингента ($P < 0,05$). У городских девушек наблюдалась аналогичная тенденция (табл. 1). По сравнению с сельскими у городских девушек хорошая работоспособность наблюдалась у 40 % обследованных, удовлетворительная — у 20 %, плохая — у 40 %.

Т а б л и ц а 1

Показатели работоспособности у девушек и юношей

Место проживания	Группы обследованных	Хорошая работоспособность, %	Удовлетворительная работоспособность, %	Плохая работоспособность, %	Отличная работоспособность, %
Каркаралинск (1 группа)	Юноши	40	30	30	10
	Девушки	50	30	20	
Караганда (2 группа)	Юноши	20	30	50	
	Девушки	40	20	40	

Регистрация сердечного ритма (ЧСС) у студентов мужского пола из сельской местности позволила выявить нормокардию в 60 % случаев, умеренную и выраженную тахикардию в 20 % случаев соответственно. При анализе значений сердечного ритма у девушек их сельской местности было обнаружено, что нормокардия регистрировалась у 50 % обследуемых, в 30 % случаев отмечалась умеренная тахикардия, а в 20 % — выраженная тахикардия (рис. 3).

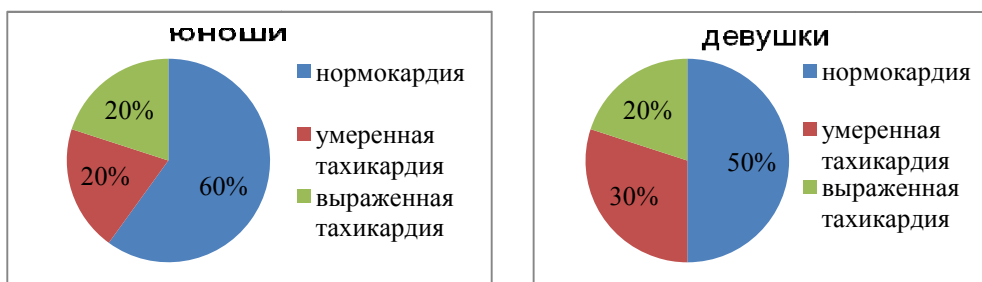


Рисунок 3. Показатели сердечного ритма у юношей и девушек из г. Каркаралинска

При сравнении с зарегистрированными значениями сердечного ритма у сельских и городских жителей были выявлены достоверные различия ($P < 0,05$). Так, у городских юношей нормокардия отмечалась в 30 % случаев, что на 30 % меньше, чем у сельских жителей. Выраженная тахикардия обнаружена у 40 % обследованных и умеренная — у 30 % обследованных юношей (рис. 4), что больше на 20 % и 10 % соответственно по сравнению с показателями сельских жителей. Различия были существенны и при сопоставлении зарегистрированных показателей сердечного ритма у городских и сельских девушек. Так, у 40 % городских девушек отмечалась выраженная тахикардия ($P < 0,05$), 10 % имели умеренную тахикардию, что в целом составило половину обследованных.

Полученные результаты отражают более высокий уровень работоспособности, менее выраженный дефицит массы тела, лучшее состояние ЧСС у студентов из сельской местности. Вместе с тем психоэмоциональное состояние и особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у студентов, проживающих в городе, свидетельствуют об усилении симпатических влияний на организм.

У большей части городских жителей обоего пола имело место усиление симпатических влияний на сердечный ритм. При этом различия были существенны в большей степени между юношами, что является косвенным доказательством лучших функциональных возможностей студентов, проживающих в сельской местности.

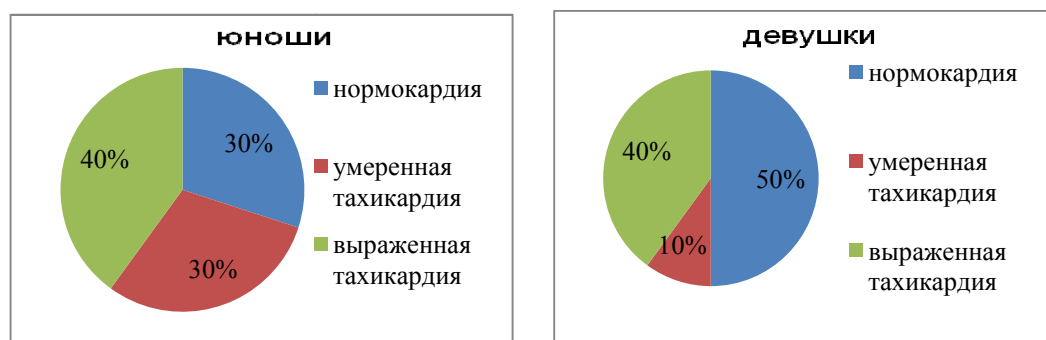


Рисунок 4. Показатели сердечного ритма у юношей и девушек из г. Караганды

При активизации адаптационных возможностей организма ведущее значение имеет состояние сердечно-сосудистой системы, в связи с чем мы изучали адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы организма студентов из сельской и городской местности, который рассчитывали по изложенной выше формуле. При сопоставлении показателей у юношей была выявлена тенденция к снижению удовлетворительной адаптации контингента сельских жителей на 10 % по сравнению с городскими. При этом напряжение механизмов адаптации сердечно-сосудистой системы наблюдалось у 50 % сельчан и 40 % городских жителей. Показатели сельских девушек оказались лучшими, чем у городских, что соотносится с зарегистрированными показателями ЧСС. Удовлетворительный адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы отмечен у 80 % сельских девушек по сравнению с 50 % горожанок ($P < 0,05$). Соответственно, отмечен и очень высокий процент городских девушек с напряжением механизмов адаптации — 50 % (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Степень адаптации сердечно-сосудистой системы у девушек и юношей

Место проживания	Группы обследованных	Удовлетворительная, %	Напряжение механизмов адаптации, %
Каркаралинск (1 группа)	Юноши	50	50
	Девушки	80	20
Караганда (2 группа)	Юноши	60	40
	Девушки	50	50

В литературе мы не обнаружили однозначных результатов при сопоставлении показателей у детей и подростков, проживающих в сельской и городской местности. Так, по данным одних авторов, сельские школьники в целом имеют меньшую массу, чем их городские сверстники, что обусловлено, как выяснено авторами работы, нерациональным, несбалансированным питанием [8]. Отмечаются и региональные особенности физического развития детей и подростков, обусловленные спецификой уклада жизни и различным социально-экономическим положением [9, 10]. При этом ведущим негативным фактором для горожан являются неблагоприятные экологические условия проживания. Вместе с тем сельские жители имеют более низкий социально-экономический статус. В связи с изложенным отклонения в физическом развитии, снижение работоспособности и высокое психоэмоциональное напряжение студентов, независимо от среды проживания, обуславливают дисгармоничность развития организма как городских, так и сельских жителей. Однако студенты из сельской местности, как показали результаты наших исследований, характеризуются не только лучшими показателями работоспособности, но имеют более высокий адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы, более выраженный у девушек.

Список литературы

- 1 Бароненко В.А., Рапопорт Л.А. Здоровье и физическая культура студента. — М.: Альфа-М, 2003.
- 2 Сахарова О.Б., Кику П.Ф., Горборукова Т.В. Влияние социально-гигиенических факторов образа жизни на состояние здоровья студентов // Гигиена и санитария. — 2012. — № 6. — С. 54–58.
- 3 Молодцов С.А. Научное обоснование стратегии охраны здоровья населения (Комплексное социально-гигиеническое исследование): Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 2009. — 367 с.
- 4 Нефедовская Л.В. Состояние и проблемы здоровья студенческой молодежи. — М.: Литерра, 2007. — 188 с.
- 5 Рапопорт И.К., Сергеева А.А., Чубаровский В.В. Гигиеническая оценка условий и состояние здоровья учащихся младших классов сельских школ // Гигиена и санитария. — 2012. — № 1. — С. 53–56.
- 6 Каусова Г.К., Одаманов М.А. Особенности организационных форм медико-санитарного обслуживания сельского населения // Здоровье и болезнь. — 2013. — № 2. — С. 37–42.
- 7 Артеменков А.А. Изменения вегетативных функций у студентов при адаптации к умственным нагрузкам // Гигиена и санитария. — 2007. — № 3. — С. 62–64.
- 8 Грицинская В.Л., Бекетова Е.В., Корниенко Т.В. Сравнительная характеристика физического развития городских и сельских школьников Красноярского края // Гигиена и санитария. — 2012. — № 4. — С. 58–60.
- 9 Сетко Н.П., Чистякова Е.С., Тришина С.П. Состояние алиментарного статуса современного школьника // Питание и здоровье: Материалы XI Всерос. конгресса диетологов и нутрициологов. — М., 2009. — С. 148.
- 10 Выборная К.В., Азизбеян Г.А. Вариации физического развития детей младшего школьного возраста // Питание и здоровье: Материалы XI Всерос. конгресса диетологов и нутрициологов. — М., 2009. — С. 41–42.

А.Е.Қонкабаева, Г.М.Тыкежанова, Т.И.Баранова, Р.Т.Бөдеева, М.Расол

Қала және ауылдық жерлерде тұратын студенттер ағзасының резервті физикалық дамуы мен бейімделуінің салыстырмалы сипаттамасы

Мақалада қала (Қарағанды) және ауылдық (Қарқаралы) жерлерде тұратын студенттерге зерттеулер жүргізілді. Семіздіктің бағалауы салмақ-бой көрсеткіші (Кетле индексі) көмегімен, жұмысқа қабілеттілік Руфье пробасы арқылы, бұдан басқа жүрек-тамыр жүйесінің бейімделу әлеуеті көрсеткіші есептелді. Алынған нәтижелер жұмысқа қабілеттіліктің жоғары деңгейде екенін көрсетті, дене салмағының кем екенін, ауыл балаларында жүрек жиырылу жиілігінің өте жақсы жағдайда екенін көрсетті. Сонымен бірге қалалық жерлерде тұратын студенттердің психоэмоционалды жағдайы мен жүрек ырғағының вегетативті реттелу ерекшелігі, ағзаға күшті симпатикалық әсер ететіні анықталды. Қала студенттерінің көпшілігінде, екі жыныста да жүрек ырғағының симпатикалық әсері күшті екені байқалды. Мұндағы елеулі айырмашылық ұл балалар арасында, яғни ауылда тұратын студенттердің көпшілігінде, функционалдық мүмкіндіктердің өте күшті дәрежеде дамығанының жанама дәлелі болып табылады.

A.E.Konkabaeva, G.M.Tykezhanova, T.I.Baranova, R.T.Bodeeva, M.Rassol

Comparative characteristics of physical development and adaptation reserves of the organism at students living in urban and rural areas

The article presents the results of examination of students living in urban areas (Karaganda) and rural (Karkaralinsk) areas. Assessment of fatness was conducted by calculating weight and growth index (Quetelet index), assessment of working capacity was determined by Ruffier test, the adaptation potential of the cardiovascular system was also calculated. The obtained results reflect higher level of working capacity, less pronounced underweight, better state of heart rate at students from rural areas. At the same time psychoemotional state and features of autonomic regulation of heart rate at students living in the city are evidence of the strengthening of sympathetic effects on the organism. At the most part of the urban population of both sexes strengthening of sympathetic effects on heart rate took place. At the same time differences were significant increasingly between young men, which is an indirect proof of the better functional capabilities of the students living in rural areas.

References

- 1 Baronenko V.A., Rapoport L.A. *Health and physical culture of the student*, Moscow: Alfa-M, 2003.
- 2 Sakharova O.B., Kiku P.F., Gorborkova T.V. *Hygiene and sanitation*, 2012, 6, p. 54–58.

- 3 Molodtsov S.A. *Scientific justification of strategy of public health care (Complex social and hygienic research)*: Doc. dis., Moscow, 2009, 367 p.
- 4 Nefedovskaya L.V. *State and problems of health of student's youth*, Moscow: Literra, 2007, 188 p.
- 5 Rapoport I.K., Sergeeva A.A., Chubarovsky V.V. *Hygiene and sanitation*, Moscow, 2012, 1, p. 53–56.
- 6 Kausova G.K., Odamanov M.A. *Health and illness*, Moscow, 2013, 2, p. 37–42.
- 7 Artemenkov A.A. *Hygiene and sanitation*, 2007, 3, p. 62–64.
- 8 Gritsinskaya V.L., Beketova E.V., Kornnienko T.V. *Hygiene and sanitation*, 2012, 4, p. 58–60.
- 9 Setko N.P., Chistyakova E.S., Trishina S.P. *Food and health: Materials of the XI All-Russian congress of nutritionists*, Moscow, 2009, p. 148.
- 10 Vybornaya K.V., Azizbekyan G.A. *Food and health: Materials of the XI All-Russian congress of nutritionists*, Moscow, 2009, p. 41–42.

Г.Г.Мейрамов, З.Т.Кыстаубаева, С.С.Тыржанова, Г.О.Жузбаева, А.Ж.Шайбек,
А.Г.Мейрамова, О.Л.Коваленко, Г.К.Турлыбекова

*Диабетологическая исследовательская группа, Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова
(E-mail: meyratow@mail.ru)*

Состояние клеток поверхностного слоя панкреатических островков в условиях действия аллоксана

В статье показано, что прямое воздействие аллоксана на поверхностный слой клеток изолированных панкреатических островков сопровождается сморщиванием клеточной мембраны А-клеток, изменением их формы, а также частичным или полным их разрушением. Отмечено, что при парентеральном введении вещества А-клетки подобным изменениям не подвергаются. Авторами сделано предположение, что, возможно, по причинам, связанным с особенностями кровообращения в островках, аллоксан при парентеральном введении не достигает А-клеток. Доказано, что теоретически аллоксан может при определенных условиях синтезироваться в организме. В этом случае его воздействие на клетки панкреатических островков может осуществляться в результате попадания в кровь.

Ключевые слова: аллоксан, мочева кислота, глюкоза крови, панкреатические островки, В-клетки, диабет, парафиновые срезы.

Аллоксан (мезоксалилмочевина, $C_4H_2N_2O_4$) — продукт распада мочево́й кислоты — является первым из химических веществ, у которого была выявлена способность вызывать в течение короткого времени избирательную гибель панкреатических В-клеток и быстрое развитие экспериментального сахарного диабета. Наряду с другими химическими соединениями, аналогичная способность у которых была обнаружена в последующие годы, аллоксан в течение многих десятилетий использовался в качестве весьма удобной модели для воспроизведения экспериментального диабета у животных. Характер гистологических изменений, развивающихся в панкреатических островках при аллоксановом диабете, хорошо изучен [1]. Считается, что аллоксан может синтезироваться при определенных условиях в организме животных и человека. Между тем механизмы его диабетогенного действия до конца не исследованы. Неизвестно также, оказывает ли он действие на поверхностный слой панкреатических островков, сформированный А-клетками.

Цель исследования — изучить с помощью растровой электронной микроскопии состояние поверхностного слоя панкреатических островков в условиях прямого воздействия аллоксана.

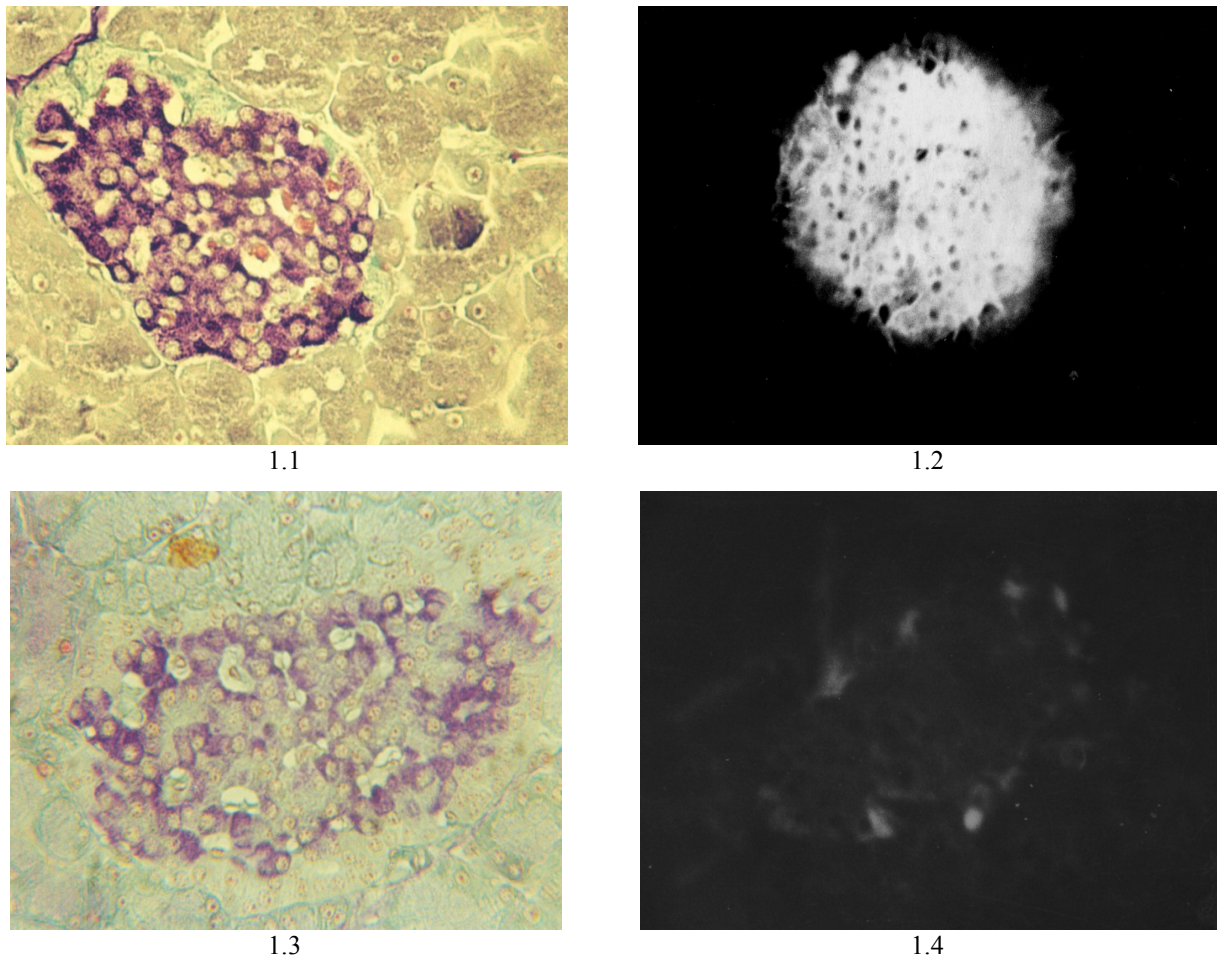
Материал и методы

Опыты проведены на 22 6–8-дневных крысках линии Wistar и 8 белых крысах массой 152–174 г. Изолированные с помощью 2 %-ного раствора коллагеназы при $pH = 7,34–7,39$ панкреатические островки после очистки помещались в питательную среду RPMI-1640, куда затем добавлялся водный раствор аллоксана (SERVA, Germany), из расчета 20–22 мг/100 мл на 20 мин. По окончании питательную среду заменяли свежей, в которой островки инкубировались при температуре $+37^\circ C$, с добавлением O_2 в течение 2 часов, после чего их высушивали с помощью углекислоты, напыляли золотом и исследовали в сканирующем электронном микроскопе S-570 «Hitachi» при ускоряющем напряжении 15 кВ. Контрольным животным внутривенно вводился аллоксан, разведенный в 0,85 %-ном водном растворе NaCl, в дозе 20 мг/100 г массы тела.

Уровень глюкозы крови определялся в первые сутки через 3, 12 и 24 часа, в последующем — на 3-е и 6-е сутки. Животные умерщвлены на 7-е сутки. Образцы ткани поджелудочной железы фиксированы в жидкости Буэна. Парафиновые срезы окрашивались альдегидфуксином [2]. Цинк в В-клетках выявлялся с помощью гистохимической реакции с толуолсульфониламинохинолином (ТСХ) [3, 4].

Результаты и их обсуждение

В панкреатических островках контрольной группы животных с аллоксановым диабетом выявлены следующие гистологические изменения: некроз, деструкция и снижение содержания цинка в В-клетках центральной части островков (рис. 1.1–1.4). Содержание ионов цинка составило $1,12 \pm 0,04$; интактных В-клеток — $1,79 \pm 0,07$; $p < 0,05$.



1.1 — контроль: гистоструктура без изменений, обычное количество инсулина в В-клетках; альдегидфуксин; $\times 280$; 1.2 — контроль: высокое содержание цинка в В-клетках (яркая флюоресценция); ТСХ — метод; $\times 190$; 1.3 — диабет: некроз и деструкция В-клеток центральной части островка и почти полное отсутствие инсулина в цитоплазме; альдегидфуксин; $\times 280$; 1.4 — диабет: отрицательная реакция на цинк в В-клетках (отсутствие флюоресценции); ТСХ — метод; $\times 190$

Рисунок 1. Гистоструктура панкреатических островков и содержание цинка в В-клетках при аллоксановом диабете

Данные о динамике уровня глюкозы крови у животных контрольной группы с аллоксановым диабетом представлены в таблице.

Т а б л и ц а

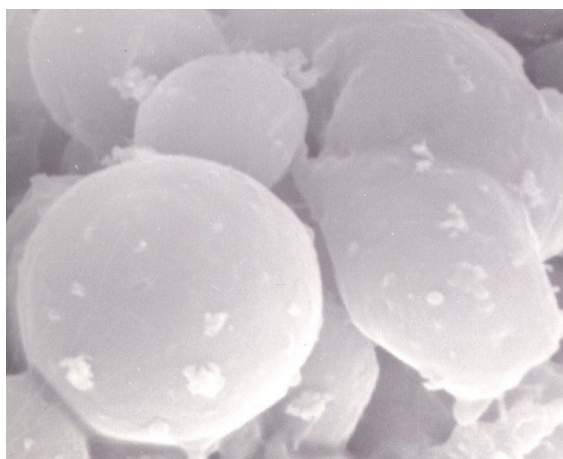
Динамика уровня глюкозы крови у животных с аллоксановым диабетом

№ животного	Уровень глюкозы крови (ммоль/л)				
	Исходн.	3 ч	12 ч	24 ч	6-е сут
1	4,85	3,20	6,75	9,50	14,65
2	5,15	3,10	—	8,75	12,35
3	4,25	3,25	7,15	9,35	—
4	3,65	2,85	7,30	10,10	14,50
5	4,60	3,35	—	8,55	13,20
6	5,05	4,10	7,10	8,15	16,55

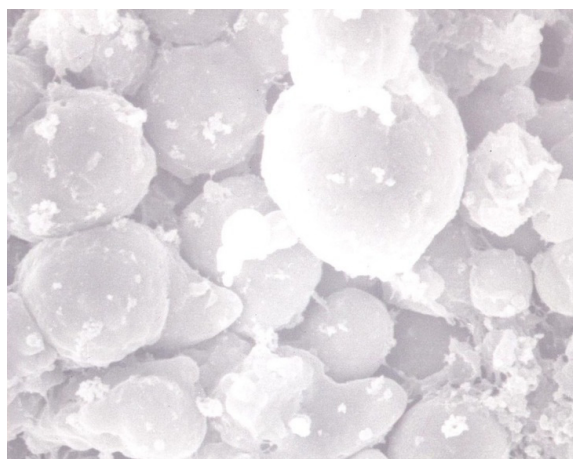
Результаты свидетельствуют о том, что первичная инсулиновая недостаточность и диабет 1 типа развились у всех контрольных животных. Кратковременное снижение уровня глюкозы крови через 3 часа после инъекции аллоксана объясняется разрушением большинства В-клеток и одновременным выходом в кровь повышенного количества инсулина.

Анализ сканограмм позволил выявить следующее. Интактные островки имеют правильную округлую или овальную форму, А-клетки ровным слоем покрывают большую часть поверхности островка. В местах их отсутствия выявляются отдельные В-клетки, также имеющие гладкую, правильную сферическую поверхность и тесно примыкающие друг к другу.

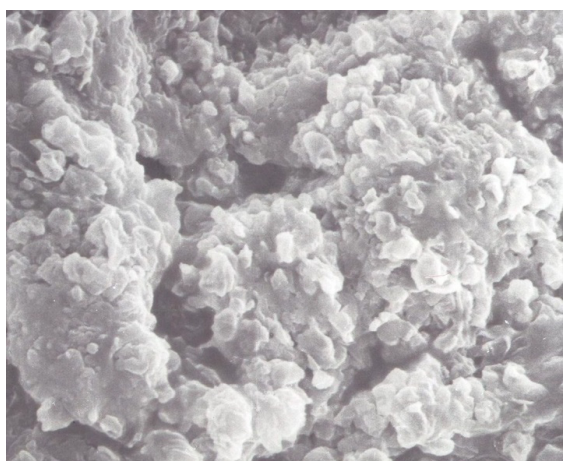
Большая часть А-клеток, располагающаяся на поверхности интактных островков, сохраняла правильную сферическую или овальную форму с гладкой матовой поверхностью (рис. 2.1, 2.2). Клетки тесно примыкают друг к другу. Дифференциация В-клеток от А-клеток затруднена в связи с отсутствием визуальных внешних различий между ними. Единственным относительным критерием, позволяющим их дифференцировать, является более глубокое расположение В-клеток, тогда как А-клетки расположены, как правило, на поверхности островка. В островках, подвергшихся действию аллоксана, отмечалось наличие следующих резких различий состояния клеток поверхностного слоя: 1) ярко выраженное сморщивание поверхности большинства клеток; 2) диффузное разрушение части клеток; 3) частичное или полное слияние образовавшейся бесструктурной массы клеток с образованием общего конгломерата неопределенной формы (рис. 2.3, 2.4); 4) утрата гладкой поверхности подавляющим большинством клеток поверхностного слоя; в случае отсутствия признаков сморщивания поверхностного слоя отмечено наличие шероховатой, пористой поверхности почти у всех клеток, при сохранении ими правильной сферической или овальной формы; 5) границы между частично разрушенными клетками плохо прослеживаются.



2.1



2.2



2.3



2.4

2.1 — интактный островок: неизменные клетки сферической формы с гладкой поверхностью, тесно примыкающие друг к другу; $\times 2150$; 2.2 — интактный островок: неизменные клетки различной формы с гладкой поверхностью; $\times 1840$; 2.3 — аллоксановый диабет: сморщенные клетки измененной формы с признаками деструкции; $\times 2030$; 2.4 — аллоксановый диабет: некроз и деструкция части клеток; $\times 1360$

Рисунок 2. Состояние поверхности панкреатических островков при аллоксановом диабете

Характерным отличием состояния поверхности клеток, подвергнувшихся действию аллоксана, является ее сморщивание. Этому может быть дано 2 объяснения: 1) в результате гибели клеток и разрушения цитоплазмы происходит естественное уменьшение ее размеров, вследствие чего наблюдается сморщивание клеточной мембраны без возможных ее структурных изменений; 2) вероятно, аллоксан оказывает непосредственное прямое повреждающее воздействие на поверхностный слой клетки, приводя к сморщиванию, повреждению или разрушению клеточной мембраны. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что аллоксан, вызывающий при парентеральном введении животным избирательную гибель только инсулинпродуцирующих В-клеток, в условиях прямого воздействия на островки вызывает очевидные повреждения клеточных мембран А-клеток, а также частичное или полное их разрушение. Не исключено, что при парентеральном введении аллоксан по каким-то причинам, возможно, связанным с особенностями кровообращения в панкреатических островках, не достигает А-клеток, расположенных на периферии островка.

Выводы

1. Прямое воздействие аллоксана на клетки поверхностного слоя панкреатических островков вызывает сморщивание поверхности А-клеток, частичное или полное разрушение их с образованием бесструктурной массы.

2. Характерными изменениями в условиях действия аллоксана являются утеря клетками сферической или овальной формы в сочетании с утратой признака гладкой поверхности.

Список литературы

- 1 Баранов В.Г. Экспериментальный сахарный диабет. — Л.: Наука, 1983. — 243 с.
- 2 Kvistberg D., Lester G., Lasarov A. Staining of Insulin with Aldehyde fuchsin // Journal Histochem. and Cytochem. — 1966. — Vol. 14. — P. 609–611.
- 3 Божевольнов Е.А., Серебрякова Г.В. 8-п-Тозиламинохинолиновый люминесцентный реактив на цинк и кадмий // Химические реактивы и препараты. — М., 1961. — С. 36–42.
- 4 Meyramov G.G., Meyramova R.G. High Specific Histochemical Method Revealing of Zn-ions in Pancreatic B-cells // DIABETES, a Journal of American Diabetes Association. — 1991. — Vol. 40, No. 6. — P. 65.

Г.Г.Мейрамов, З.Т.Қыстаубаева, С.С.Тыржанова, Г.Ө.Жүзбаева, А.Ж.Шайбек,
А.Г.Мейрамова, О.Л.Коваленко, Г.К.Тұрлыбекова

Аллоксан әсерінен панкреатит аралшаларының беткі қабат жасушаларының жағдайы

Мақалада аллоксан әсерінен оқшауланған панкреатит аралшаларының А-жасушаларының жасушалық мембранасының бүрісуі, формасының өзгеруі, сонымен қатар жекелей және толықтай жойылуы байқалды. Парентералды енгізу барысында А-жасушалары бұндай өзгеріске түспейді. Авторлар аралшаларда қанайналым ерекшелігіне байланысты парентералды енгізу барысында аллоксан А-жасушаларына жете алмайды деп тұжырымдайды. Теориялық тұрғыда аллоксан белгілі жағдайларда ағзада өздігінен синтездеу алуы мүмкін. Ондай жағдайда оның әсері панкреатит аралша жасушаларына қанға түсу нәтижесінде байқалуы мүмкін.

G.G.Meiramov, Z.T.Kystaubayeva, S.S.Tyrzhanova, G.O.Zhuzbaeva, A.Zh.Shaybek,
A.G.Meiramova, O.L.Kovalenko, G.K.Turlybekova

Influence of alloxan of the surface of cells of the isolated pancreatic islets

Authors showed that direct influence of Alloxan on the surface of A-cells of isolated pancreatic islets contrary to parenteral injection of it, accompanied by destruction of cell membrane, partial or total destruction of cells. Injection of Alloxan not result destruction of A-cells. Authors suppose that maybe this fact determined by features of blood circulation in islets that is why Alloxan not reach A-cells. Alloxan can be synthesized in animals and Human. This case in Alloxan can reach pancreas tissue via blood.

References

- 1 *Baranov V.G.* Experimental diabetes mellitus, Leningrad: Nauka, 1983, 243 p.
- 2 *Kvistberg D., Lester G., Lasarov A.* *Journal Histochem. and Cytochem.*, 1966, 14, p. 609–611.
- 3 *Bozhevolnov E.A., Serebryakova G.V.* *Chemical reagents and products*, Moscow, 1961, p. 36–42.
- 4 *Meqramov G.G., Meqramova R.G.* *DIABETES, a Journal of American Diabetes Association*, 1991, 40, 6, p. 65.

Ш.М.Нұғыманова, Г.М.Тыкежанова, Қ.Б.Бекішев, А.Е.Қазимова

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
(E-mail: fizio210@mail.ru)*

Тұрғылықты жеріне байланысты оқушылардың физиологиялық көрсеткіштеріне баға беру

Мақалада қоршаған ортаның жағымсыз факторларының әсеріне балалардың ағзасы өте сезімтал болады. Экологиялық жағымсыз жағдай балалардың физиологиялық көрсеткіштеріне және денсаулық сапасына келеңсіздік туғызып, келешекте олардың жұмысқа қабілеттілігі мен денсаулығына кері әсерін тигізеді. Талдау қорытындысы бойынша балалардың функционалдық жағдайының көрсеткіштері динамикасында жынысына және тұрғылықты жеріне байланысты айтарлықтай өзгерістер анықталды. Физиологиялық зерттеулер нәтижесі бойынша тұрғылықты жеріне байланысты оқушылардың пубертаттық кезеңінде жағымсыз экологиялық жағдайлардың әсері жоғары болды.

Кілт сөздер: балалар, көрсеткіштер, ағза, ластану, жүрек-қан тамыр жүйесі, орталық жүйке жүйесі, пульс жиілігі.

Қоршаған орта және оның әсерінен қалыптасатын фон адам денсаулығына әсер ететін маңызды фактордың бірі болып табылады. Денсаулық ағзаның бейімделу мүмкіншілігінің жекеленген деңгейі ретінде қарастырылады [1, 2]. Тұрғындардың денсаулық жағдайының әр түрлі факторлармен байланыстылығы бойынша жүргізілген көптеген зерттеулер қоршаған ортаның ластануы адам денсаулығына жағымсыз әсерін тигізетінін көрсетеді. Қоршаған орта факторлары жалпы популяция денсаулығының жағдайында және жекелеген жастық топтарында маңызды рөл атқарады, себебі тұрғындардың әр түрлі топтары мен категориялардың қоршаған ортаның жағымсыз факторларының әсеріне сезімталдылығы әр түрлі болады [3, 4].

Жасөспірімдер денсаулығының жағдайы қоғамның және болашақтың негізгі жетістіктері. Қазіргі заманауи кезеңде жасөспірімдер денсаулығы — бұл қоғамның негізгі потенциалы, терең және жан-жақты зерттеуді қажет ететін өзекті мәселе.

Баланың денсаулығы әр түрлі қолайсыздықтың ең сезімтал индикаторы болып табылады. Себебі балалар денсаулығы биологиялық, экологиялық, әлеуметтік факторлардың күрделі жиынтығының әсерінен қалыптасады.

Қоршаған ортаның жағымсыз факторлары балалардың физикалық дамуының негізгі көрсеткіштерін төмендетеді. Осының салдарынан, жылдан жылға үйлесімсіз дамумен сипатталатын балалардың саны ұлғаюда [5].

Жұмыстың мақсаты — тұрғылықты жердің экологиялық жағымсыз жағдайының оқушылар ағзасының психофизиологиялық ширығу деңгейіне әсерін бағалау.

Зерттеулердің материалдары мен тәсілдері

Зерттеулердің нысаны ретінде Қарағанды қаласының жалпы білім беру оқу мекемелерінің оқушылары болды. Зерттеу барысында «көшірме-жұп» әдісі қолданылды, яғни негізгі топтағы зерттеулер үшін алынатын бірліктер бақылау топтағы бірліктермен сәйкес болуы тиіс (балалардың жасы, әлеуметтік-тұрмыстық жағдайы, жынысы), тек, екі салыстырмалы топтың негізгі айырмашылығы тұрғылықты жер болуы керек. Негізгі топқа жататын балалар Қарағанды қаласының өндірістік орындары шоғырланған Майқұдық ауданында тұрады. Бақылау топқа жататын балалар Қарағанды қаласының өндіріс орындары жоқ Оңтүстік-Шығыс ауданында тұрады.

Зерттеу барысында мынадай физиологиялық әдістер қолданылды: 1) жүрек-қан тамыр жүйесінің көрсеткіштерін анықтау — систолалық артериалдық қысым (САҚ), диастолалық артериалдық қысым (ДАҚ), пульс жиілігі (ПЖ), Руфье индексі; 2) орталық жүйке жүйесінің (ОЖЖ) көрсеткіштерін анықтау — есту моторлық реакция (ЕМР) және көру моторлық реакция (ЗМР).

Зерттеу барысында оқушылар жасына қарай: 7–9 жас; 10–13 жас; 14 жастан жоғары және жынысы бойынша бөлінді.

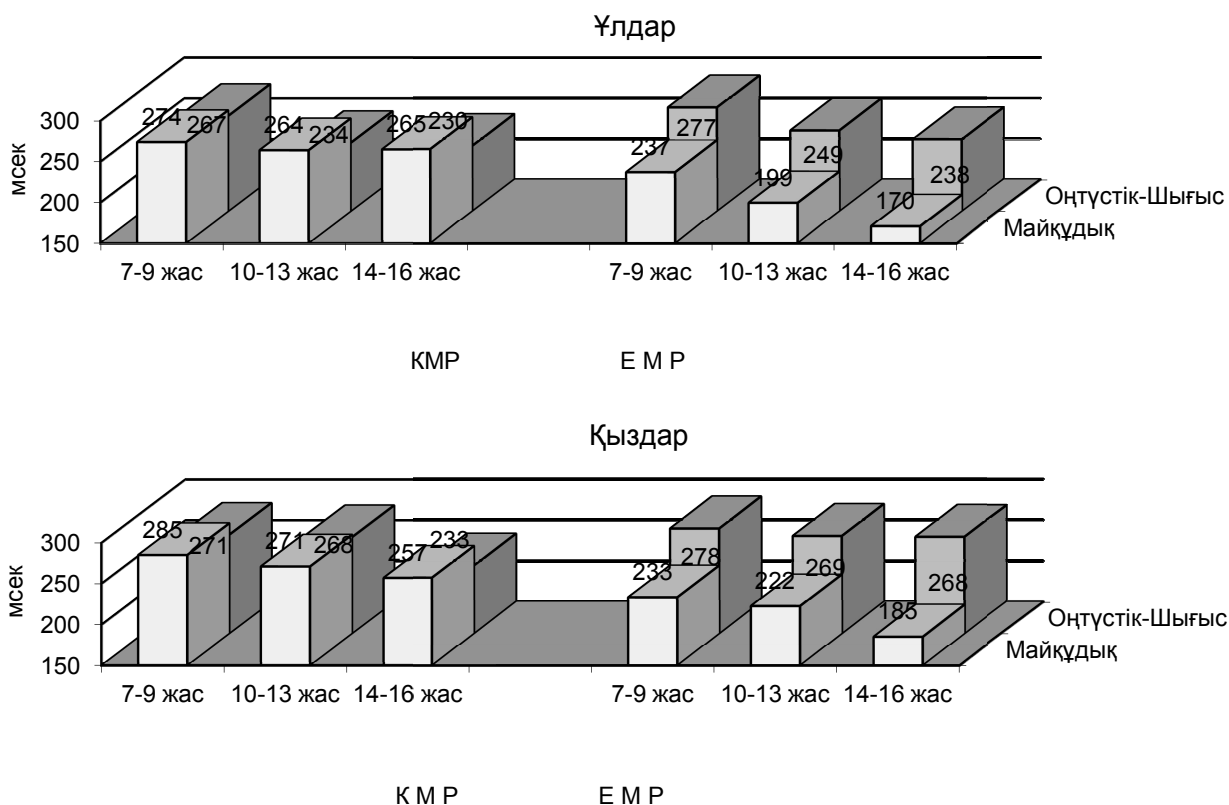
Алынған нәтижелердің статистикалық өңдеуі статистикалық бағдарламаның стандартты және өңделген түрлері арқылы жүргізілді.

Зерттеулер нәтижелері және оларды талдау

Зерттеулер нәтижелері бойынша тұрғылықты жердің экологиялық жағдайы оқушылар ағзасының ширығу деңгейіне едәуір әсерін тигізеді.

Балалардың тұрғылықты жеріне байланысты жас шамасы динамикасында орталық жүйке жүйесінің көрсеткіштерінде, яғни қарапайым КМР және ЕМР көрсеткіштерінде, айырмашылықтар байқалды. Негізгі топқа жататын оқушылардың КМР көрсеткіштері бақылау топпен салыстырғанда төмен болса, ЕМР көрсеткіштері, керісінше, болды. Ұлдарда нақты айырмашылықтар ЕМР және КМР көрсеткіштерінде болса, қыздарда тек қана ЕМР көрсеткіштерінде көрінді. Берілген көрсеткіштердің өзгерістерінің жалпы бағыты мынадай: жасының ұлғаюына байланысты рефлекторлық реакциялардың уақыты төмендейді және негізгі топқа жататын балаларда осы көрсеткіштер нақты ЕМР жағынан да көрінді ($p < 0,05$).

Жарық және дыбыс қоздырғыштарының рефлекторлық реакцияларының уақыты орталықтан өтетін қозудың жылдамдығына байланысты болғандықтан, алынған нәтижелер талдағыштардың қыртысты тізбегінде өзгерістерді анықтауға мүмкіндік береді, яғни орталық жүйке жүйесінің ширығу деңгейін көрсетеді.



1-сурет. Тұрғылықты жеріне байланысты оқушылардың рефлекторлық реакцияларының динамикасы

Жүрек-қан тамыр жүйесі ағзаның физиологиялық жүйелерінің ішінде ең сезімтал болып табылады және әр түрлі ауыртпалықтарға тез жауап қайтарады. Артериалдық қысым көрсеткіштерінде айтарлықтай айырмашылықтар дәлелденді, систоалық артериалдық қысымның (САҚ) және диастоалық артериалдық қысымның (ДАҚ) жоғары көрсеткіштері негізгі топтағы оқушыларда көрінді, бірақ осы айырмашылықтар анық болған жоқ. Ұл балаларда САҚ көрсеткіші бойынша үшінші жастық топта (14–16 жас), ал ДАҚ көрсеткіші бойынша 1 жастық топта (7–9 жас) анық айырмашылықтар байқалды (1-кесте).

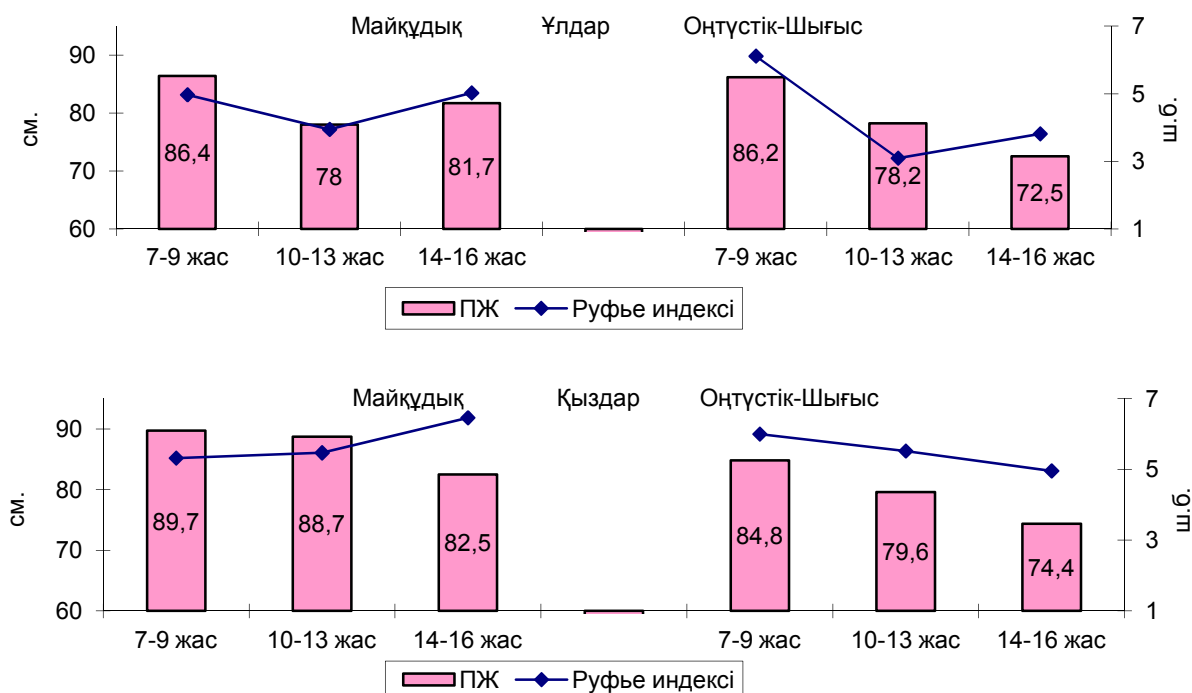
**Тұрғылықты жеріне байланысты
оқушылардың артериалдық қысымының көрсеткіштерінің динамикасы**

Көрсеткіштер	Ұлдар		Қыздар	
	Майқұдық ауданы	Оңтүстік-Шығыс ауданы	Майқұдық ауданы	Оңтүстік-Шығыс ауданы
7-9 жас				
САҚ	105,8±1,03	102,1±1,82	101,4±1,38	96,1±2,18*
ДАҚ	71,4±1,75	67,3±1,71*	72,3±1,66	66,4±1,64*
10-13 жас				
САҚ	102,3±1,82	104,1±1,57	107,6±1,82	105,2±2,33
ДАҚ	70,2±1,68	73,3±1,17	73,7±1,4	69,4±1,71*
14-16 жас				
САҚ	118,5±1,38	108,0±1,81*	110,6±2,0	105,5±1,7*
ДАҚ	79,7±1,62	76,7±1,57	74,6±2,08	73,0±1,87

Ескерту. * — көрсеткіштер нақты ($p < 0,05$).

Зерттеу нәтижелері бойынша қыздарда САҚ-ның нақты көрсеткіштері бірінші және үшінші жастық топтарында, ДАҚ-ның нақты көрсеткіштері бірінші және екінші жастық топтарында анықталды. Бірақ барлық көрсеткіштер балалардың физиологиялық және жас ерекшелік нормасына сәйкес келеді, яғни экологиялық факторлардың жағымсыз әсері ағзаға айтарлықтай емес деп айтуға болады. Жоғары көрсеткіштер Майқұдық ауданында тұратын ұлдардың үшінші жастық тобында анықталды. Оларда САҚ көрсеткіштері орташа есеппен $118,5 \pm 1,38$ мм.с.б., ал Оңтүстік-Шығыс ауданында тұратын ұлдарда $108,0 \pm 1,81$ мм.с.б. ($p < 0,05$) көрсетті.

Физиологиялық ширығудың сипаттамасы ретінде жүрек-қан тамыр жүйесінің оңтайлы көрсеткіші — пульс жиілігі қарастырылды. Бірінші жастық топтағы оқушылардың пульс жиілігі көрсеткіші бойынша нақты айырмашылықтар болған жоқ. Екінші жастық топта осы көрсеткіштердің айырмашылығы тек қана қыздарда тіркелді. Екінші және үшінші жастық топтарында нақты айырмашылықтар байқалды. Сонымен бірге негізгі топқа жататын оқушылардың пульс жиілігінің жоғары көрсеткіштері анықталды (2-сур.).



2-сурет. Тұрғылықты жеріне байланысты пульс жиілігінің және Руфье индексінің динамикасы

Пульс жиілігі бойынша ағзаның энергетикалық қорының жұмылдырылуы және олардың әрекет талабына сәйкестілігі туралы талдау жасауға болады. Осы пайымдауға байланысты мынадай қорытынды жасауға болады: экологиялық жағымсыз ауданда өмір сүретін оқушылардың энергетикалық қорының жұмылдырылу деңгейі салыстырмалы экологиялық жағымды ауданда өмір сүретін оқушылардың энергетикалық қорының жұмылдырылуынан жоғары.

Жасөспірімдер ағзасының қор мүмкіншіліктерін зерттеуде физикалық жүктемемен мөлшерленген Мартинэ сынамасы қолданылды. Мартинэ сынамасы ауырмай тұрғандағы жағдайларда ағзаның әрекеттік мүмкіншіліктерін, физикалық жүктемеге жүрек-қан тамыр жүйесінің бейімделуі және калпына келуді бағалауға мүмкіндік береді.

Талдау қорытындысы көрсеткендей, балалардың пульс жиілігі динамикасында жынысына және тұрғылықты жеріне байланысты айтарлықтай өзгерістер анықталды (2-кесте).

2 - к е с т е

Мартинэ сынамасы бойынша пульс жиілігінің динамикасы

	Ұлдар		Қыздар	
	Майкұдық ауданы	Оңтүстік-Шығыс ауданы	Майкұдық ауданы	Оңтүстік-Шығыс ауданы
7–9 жас				
ПЖ жүктемеге дейін	86,4±2,81	86,2±2,16	89,7±2,29	84,8±2,97
ПЖ жүктемеден кейін	112,6±3,7	123,8±2,06*	117,9±3,02	120,3±3,04
ПЖ жүктемеден кейін 1 мин соң	93,5±4,12	93,5±3,34	95,1±2,77	94,5±3,23
10–13 жас				
ПЖ жүктемеге дейін	78,0±2,27	78,2±2,21	88,7±2,15	79,6±2,03*
ПЖ жүктемеден кейін	105,6±3,39	103,8±2,79	120,1±2,51	117,0±2,6
ПЖ жүктемеден кейін 1 мин соң	81,8±2,83	75,3±2,66*	93,3±2,79	87,8±2,25*
14–16 жас				
ПЖ жүктемеге дейін	81,7±2,90	72,5±2,74*	82,5±2,80	74,4±1,94*
ПЖ жүктемеден кейін	111,8±3,85	101,1±4,63*	121,7±5,55	108,7±3,81*
ПЖ жүктемеден кейін 1 мин соң	90,1±3,74	79,6±2,81*	96,6±4,21	85,8±2,97*

Ескерту. * — көрсеткіштер нақты ($p < 0,05$).

Негізгі ауданда тұратын ұлдарда (7–9 жас) пульс жиілігі Мартинэ сынамасы бойынша жүктемеден кейін орташа есеппен 26,2 соғ/мин жоғары, ал бақылау тобындағы ұлдардың көрсеткіштері 37,6 соғ/мин болды. Екінші жастық топта (10–13 жас) елеулі өзгерістер байқалмады, тек қана ПЖ көрсеткіштері жүктемеден кейін 1 минуттан соң ерекше мәнге ие болды, яғни, бақылау топқа қарағанда, негізгі топта төмен болды ($p < 0,05$). Үшінші жастық топта (14–16 жас) ПЖ көрсеткіштері негізгі ауданда тұратын оқушыларда жоғары болды. Қыздарда Мартинэ сынамасының жүктемеге әсері ПЖ көрсеткіштерінің өсуі бірқалыпты өзгеруімен сипатталды, бірақ бірінші топта өзгерістер елеулі болған жоқ, ал үшінші топтағы қыздарда айырмашылықтар нақты көрінді ($p < 0,05$). Зерттеулер нәтижесі бойынша тұрғылықты жеріне байланысты жағымсыз экологиялық жағдайдың оқушылардың пубертаттық кезеңінде әсері жоғары болды.

Ағзаның функционалдық мүмкіндіктерін бағалаудың қосымша өлшемі Руфье индексі болып табылады. Зерттеулердің нәтижелері бойынша берілген көрсеткіштердің динамикасы пульс жиілігінің көрсеткіштеріне ұқсас болды. Руфье индексінің жоғары мәндері негізгі топтағы оқушыларда және үшінші жастық топтағы ұлдар мен қыздарда көрініс тапты. Бұл экологиялық тұрғыдан жағымды ауданда тұратын оқушылардың жұмысқа қабілеттіліктерінің жоғары екендігін растайды. Негізгі ауданда тұратын ұлдарға қарағанда бақылау ауданында тұратын бірінші жастық топтағы ұлдарда Руфье индексінің көрсеткіштері жоғары мәнге ие болды.

Сондықтан, кешенді түрде жүргізілген зерттеулердің нәтижесі бойынша жағымсыз экологиялық жағдайлар балалар ағзасының физиологиялық көрсеткіштеріне және денсаулық «сапасына», ал болашақта олардың жұмысқа қабілеттілігі мен денсаулығына кері әсерін тигізуі мүмкін.

Алынған нәтижелердің айырмашылықтары үшінші топтағы оқушыларда (14–16 жас) нақты көрінді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Смагулов Н.К., Нугуманова Ш.М. и др. Эколого-физиологические проблемы адаптации подрастающего поколения промышленного региона // VI Сибирский физиол. съезд. — Барнаул, 2008. — С. 154.
- 2 Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Звездина И.В., Ямпольская Ю.А., Прусов П.К. Состояние здоровья и физическая активность современных подростков // Гигиена и санитария. — 2002. — № 3. — С. 52–55.
- 3 Мукашева М.А., Суржиков Д.В., Голиков Р.А., Кислицына В.В. Анализ ущерба для здоровья населения промышленного центра от загрязнения окружающей среды // Вестн. Караганд. ун-та. — 2012. — № 3(67). — С. 51–59.
- 4 Мукашева М.А. Экологический риск в решении задач среды обитания и здоровья населения // Превентивная экология: Современные проблемы устойчивого развития территорий: Материалы 2-й междунар. науч.-практ. конф. — Чебоксары, 2012. — С. 59–61.
- 5 Тыкежанова Г.М. Антропофункциональные сдвиги у школьников и критерии их оценки и прогнозирования в условиях загрязненного атмосферного воздуха: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Алматы. — 20 с.
- 6 Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. — М., 1997. — С. 43–45.

Ш.М.Нугуманова, Г.М.Тыкежанова, К.Б.Бекишев, А.Е.Казимова

Оценка физиологических показателей школьников в зависимости от зоны проживания

В статье отмечено, что детское население наиболее чувствительно к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Доказано, что неблагоприятная экологическая ситуация негативно сказывается на физиологических показателях и «качестве» здоровья детского населения, что впоследствии отразится на его работоспособности и заболеваемости. Выявлены существенные отличия динамики показателей функционального состояния организма у детей в зависимости как от пола, так и от зоны проживания. Отмечено наибольшее влияние неблагоприятной экологической обстановки по месту жительства у школьников в пубертатном периоде.

Sh.M.Nugumanova, G.M.Tykezhanova, K.B.Bekishev, A.Ye.Kazimova

Assessment of physiological indicators of school students depending on an accommodation zone

The children's population is most sensitive to influence of adverse factors of environment. The adverse ecological situation negatively affects physiological indicators and «qualities» of health of the living children's population that in a consequence will be reflected in its working capacity and incidence. Essential differences of dynamics of indicators of a functional condition of an organism at children both depending on a floor, and from an accommodation zone are revealed. It is revealed that the greatest influence of an adverse ecological situation in a residence is noted at school students in the pubertal period.

References

- 1 Smagulov N.K., Nugumanova Sh.M. et al. *VI Siberian physiological Congress*, Barnaul, 2008, p. 154.
- 2 Sukhareva L.M., Rapoport I.K., Zvezdina I.V., Yampolskaya Yu.A., Prusov P.K. *Hygiene and sanitation*, 2002, 3, p. 52–55.
- 3 Mukasheva M.A., Surzhikov D.V., Golikov V.V., Kislitsyna V.V. *Bull. of the Karaganda State University*, 2012, 3(67), p. 51–59.
- 4 Mukasheva M.A. *Preventive Ecology: modern problems of sustainable development of territories*, Proc. of 2nd Int. Scient. conf., Cheboksary, 2012, p. 59–61.
- 5 Tykezhanova G.M. *Antropofunctional shifts in school children and the criteria for their evaluation and prediction in a polluted ambient air*: Dis. abstract, Almaty, 20 p.
- 6 Bayevsky R.M., Berseneva A.P. *Estimation of adaptation opportunities of an organism and risk of development of diseases*, Moscow, 1997, p. 43–45.

З.И.Намазбаева¹, Ж.Б.Сабилов¹, А.М.Айткулов², К.Б.Бекишев², Г.К.Турлыбекова²

¹Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда;

²Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букедова
(E-mail: gulzhazira_1@mail.ru)

Оценка цитогенетического статуса лиц, проживающих на территории промышленного города

В статье показано, что анализ состава пыли промышленных городов указывает на наличие значительной концентрации тяжелых металлов с мутагенными свойствами, зачастую проявляющимися как хромосомные aberrации (ХА). Отмечено, что хромосомные aberrации хроматидного типа характеризуют процессы химического мутагенеза. Определено, что aberrации хроматидного типа отражают повреждение в постсинтетической стадии, при повреждении хромосомы на стадии ее двух нитей (фаза S и G2). Такое повреждение молекулы ДНК обусловлено воздействием мутагенов химической природы.

Ключевые слова: хромосомные aberrации, тяжелые металлы, генотоксические, структурные аномалии, промышленный регион.

Город Шымкент — один из самых крупных промышленно развитых городов Казахстана. Он практически весь окружен объектами негативного влияния на окружающую среду. Производственная деятельность основных промышленных предприятий г. Шымкента обеспечивает материальную базу и является жизненно важной для социальной инфраструктуры города, но в то же время отрицательно воздействует на окружающую среду и приводит к накоплению в ней разнообразных компонентов, в том числе оказывающих генотоксическое воздействие.

Тяжелые металлы в последние десятилетия являются одними из самых распространенных факторов загрязнения окружающей среды. Анализ состава пыли указывает на наличие в ней значительной концентрации тяжелых металлов. Согласно литературным данным генотоксическая активность тяжелых металлов указывает на их способность проявлять мутагенные свойства, зачастую проявляющиеся как хромосомные aberrации.

Целью цитогенетических исследований явилась оценка частоты и качественного спектра хромосомных аномалий в лимфоцитах периферической крови у населения, проживающего на территории г. Шымкента.

Материалы и методы

Для выявления влияния факторов окружающей среды на состояние генетического материала населения г. Шымкента были обследованы 20 человек, постоянно проживающих на территории города. По возрастному критерию обследованные лица были разделены на группы: 11 детей (55 %) до 7 лет и 9 взрослых (45 %). От общего числа обследованных 55 % были представителями женского пола и 45 % — мужского. Так, в основной группе было изучено 3728 (2200 у детей и 1528 у взрослых) метафазных пластинок.

В целях сравнения и выявления достоверности данных при изучении выраженности генотоксического эффекта была обследована контрольная группа, состоящая из 12 человек репродуктивного возраста, и 6 детей, проживающих в Юго-Восточном районе г. Караганды, где нет предприятий, загрязняющих окружающую среду. Так, в контрольной группе обследованных было изучено 3600 метафазных пластинок (2400 метафаз у взрослого населения и 1200 метафаз у детей). В результате установлено, что в среднем уровень ХА в контрольной группе не превышает спонтанного уровня мутагенеза, полученного в различных исследованиях по индуцируемому и спонтанному мутагенезу рядом авторов [1–4].

Генотоксические эффекты у жителей Шымкента изучали с помощью модифицированного полумикрометода культивирования лимфоцитов периферической крови D.A.Hungerford et al., с целью учета частоты и типов хромосомных aberrаций [5, 6].

Статистическая обработка данных включала подсчет средних арифметических величин (M), стандартных ошибок средних арифметических (m) и стандартного отклонения. Статистически значимые различия между группами рассчитывались при помощи непараметрического метода Манна Уит-

ни для двух несвязанных групп. Анализ данных проводился с помощью пакета прикладных программ Statistica 5.5.

Результаты исследования

При проведении цитогенетических исследований у обследуемого населения г. Шымкента было изучено 3728 метафаз. Выявленные хромосомные aberrации, относящиеся к типу нестабильных хромосомных поломок, были разделены на 2 основные группы: хромосомного и хроматидного типа. Общая частота aberrаций у обследуемого населения г. Шымкента составила 60 случаев и была на уровне $1,61 \pm 0,48$. Средние значения aberrаций хроматидного и хромосомного типа среди обследуемых были на уровне $1,47 \pm 0,44$ и $0,13 \pm 0,07$ соответственно (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Частота и типы хромосомных aberrаций у население города Шымкент ($n=20$; $M \pm m$; 95 % ДИ)

Показатели	Шымкент ($n = 20$)	95 % ДИ	Контроль ($n = 18$)	95 % ДИ
Общая частота aberrаций:	$1,61 \pm 0,48$	0,65–2,56	$0,94 \pm 0,23$	0,50–1,38
– хромосомного типа	$0,13 \pm 0,07$	0,00–0,27	$0,33 \pm 0,09$	0,14–0,52
– хроматидного типа	$1,47 \pm 0,44$	0,61–2,33	$0,61 \pm 0,16$	0,29–0,92

Примечание. * — Сравнение с контрольными показателями по Манна Уитни $p < 0,05$.

Как видно из таблицы 1, уровень ХА в лимфоцитах периферической крови у обследуемых жителей г. Шымкента не превышает спонтанного уровня мутагенеза, а выявленные превышения хромосомных aberrаций в сравнении с контрольной группой не имели достоверных различий.

При изучении типов хромосомных aberrаций хроматидного и хромосомного типа в лимфоцитах периферической крови у населения, проживающего на территории г. Шымкента, можно отметить, что наиболее высокий уровень изучаемого показателя был по aberrациям хроматидного типа ($1,47 \pm 0,44$ %), как известно из литературных данных, ХА хроматидного типа характерны для химического мутагенеза [7] (рис. 1). Aberrации хроматидного типа были представлены в основном одиночными фрагментами и хроматидными разрывами, чей вклад в общее число хромосомных aberrаций составил 92 % (55 случаев) и 8 % (5 случаев) соответственно aberrаций хромосомного типа. Хромосомный тип aberrаций в основном был представлен парными фрагментами и разрывами по центру.

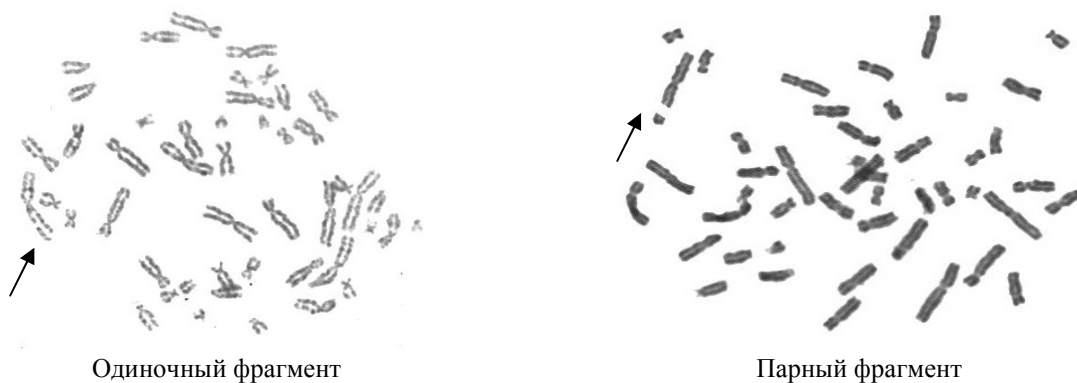


Рисунок 1. Хромосомные aberrации в лимфоцитах периферической крови лиц, проживающих на территории г. Шымкента

Рассматривая нестабильность генома в возрастном аспекте, необходимо отметить, что из выявленных хромосомных aberrаций большую половину имеет детское население: 49 случаев ХА из 60 (общее число ХА), что составило почти 82 % от общего количества обследованных лиц. Хромосомные перестройки в проведенном анализе у взрослого населения выявлены в 11 случаях, что составило 18 % от общего количества обследованных лиц (рис. 2).

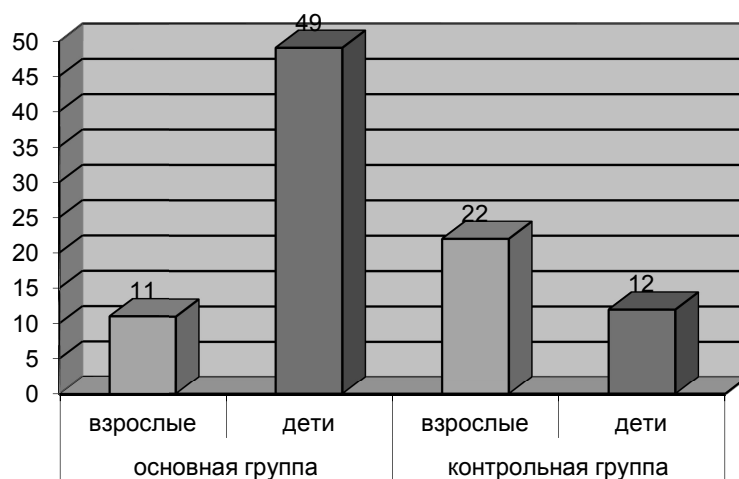


Рисунок 2. Количество выявленных цитогенетическим методом случаев ХА среди лиц, проживающих в г. Шымкенте

При анализе частоты и типов хромосомных aberrаций у обследованных лиц г. Шымкента в зависимости от возраста выяснилось, что уровень хромосомных aberrаций у детского населения был равен $2,23 \pm 0,79$ %, что превышает контрольные значения в 2,2 раза, но не имел достоверных различий. В контрольной группе данный показатель установился на уровне $1,00 \pm 0,41$ %.

Необходимо отметить, что если общий уровень хромосомных aberrаций и уровень aberrаций хромосомного типа у детского населения города Шымкента были в пределах спонтанного мутагенеза и не имели достоверных различий по сравнению с контрольной группой, то уровень aberrаций хроматидного типа, хоть и не превышал спонтанного уровня мутагенеза, но был больше аналогичного показателя в контрольной группе в 3 раза. Согласно наиболее распространенному мнению, aberrации хроматидного типа отражают повреждение в постсинтетической стадии, при повреждении хромосомы на стадии ее двух нитей (фаза S и G2). Такое повреждение молекулы ДНК обуславливают воздействием мутагенов химической природы (табл. 2).

Таблица 2

Частота и типы хромосомных aberrаций у детского население города Шымкент
($n = 11$; $M \pm m$; 95 % ДИ)

Показатели	Шымкент ($n = 11$)	95 % ДИ	Контроль ($n = 6$)	95 % ДИ
Общая частота aberrаций:	$2,23 \pm 0,79$	0,63–3,78	$1,00 \pm 0,41$	0,20–1,79
– хромосомного типа	$0,18 \pm 0,11$	0,00–0,40	$0,33 \pm 0,16$	0,00–0,65
– хроматидного типа	$2,05 \pm 0,71^*$	0,65–3,43	$0,66 \pm 0,28$	0,10–1,23

Примечание. * — Сравнение с контрольными показателями по Манна Уитни $p < 0,05$.

Сравнительный анализ показал, что уровень хромосомных aberrаций у взрослого населения Шымкента не превышал спонтанного уровня мутагенеза и аналогичных показателей в контрольной группе.

Таким образом, проведенные цитогенетические исследования и анализ результатов позволили выявить у населения, проживающего на территории г. Шымкента, aberrации в лимфоцитах периферической крови, не превышающие спонтанного уровня мутагенеза.

Необходимо отметить, что если общий уровень ХА у лиц, проживающих на территории города Шымкента, не превышал уровня спонтанного мутагенеза и аналогичных показателей в контрольной группе, то уровень ХА хроматидного типа у детского населения, хоть и не превышал спонтанного уровня мутагенеза, но был в 3 раза выше данного значения в контрольной группе, причем причинами данного мутагенеза могут быть факторы химической природы, о чём свидетельствуют выявленные в 92 % случаях хромосомные aberrации хроматидного типа.

Список литературы

- 1 Бочков Н.П., Чеботарев А.Н. Наследственность человека и мутагены внешней среды. — М.: Медицина, 1989. — 272 с.
- 2 Захаров А.Ф. Хромосомы человека. — М.: Медицина, 1977. — С. 80, 81.
- 3 Дюсенбаева Н.К. Гигиено-токсикологические основы оценки риска возникновения генетических эффектов в условиях промышленного города: Дис. ... д-ра мед. наук. — Караганда, 2007. — 161 с.
- 4 Завотпаева Ж.К. Гигиеническая оценка индуцированного мутагенеза, обусловленного воздействием марганецсодержащей пыли: Дис. ... канд. мед. наук. — Караганда, 2005. — 66 с.
- 5 Moorhead P.S., Nowell P.S., Mellman W.J. Chromosome preparation of leukocytes cultured from human peripheral blood // *Exp. Cell. Res.* — 1960. — Vol. 20. — P. 613.
- 6 Hungerford D.A. Leukocytes cultured from small inoculated whole blood and the preparation of metaphase chromosomes by treatment with hypotonic KCl // *Stain Technology.* — 1965. — Vol. 40, № 6. — P. 333–338.
- 7 Дубинин Н.П. Общая генетика. — М.: Наука, 1986. — С. 291–324.

З.И.Намазбаева, Ж.Б.Сабилов, А.М.Айтқұлов, Қ.Б.Бекішев, Г.К.Тұрлыбекова

Өнеркәсіпті қала аумағында тұратын адамдардың цитогенетикалық мәртебесін бағалау

Өнеркәсіптік қалалардағы шаң құрамын талдау ауыр металдардың айтарлықтай концентрациясын байқатты. Ауыр металдардың генді улау белсенділігін анықтау үшін жүргізілген зерттеулер жиі байқалатын хромосомдық ауытқу сияқты, мутациялық өзгерістерге ұшырау қабілеттілігін көрсетті. Хроматид типтегі хромосомды ауытқулар химиялық мутагенез үрдісін сипаттайды. Хроматид типті ауытқулар екі фазалы (S және G2 фазалары) сатыда хромосоманың зақымдануы кезінде болатын, постсинтетикалық сатының зақымдануын көрсетті, ДНҚ молекуласының мұндай зақымдалуын табиғи химиялық мутагендер туғызады.

Z.I.Namazbaeva, Zh.B.Sabirov, A.M.Aitkulov, K.B.Bekishev, G.K.Turlybekova

Evaluation cytogenetic status of persons living in the industrial cities

The composition of dust in industrial cities indicates the presence of these large concentrations of heavy metals indicates their ability to exert mutagenic, often manifested as chromosomal aberrations (CA). Chromosomal aberrations chromatid type are characteristic of the chemical mutagenesis. The chromatid type of aberration represents damage in a post synthetic stage at chromosome damage at the stage of the two strands (phase S and G2), such damage to the DNA molecule cause by chemical mutagenic.

References

- 1 Bochkov N.P., Chebotarev A.N. *Human heredity and mutagens external environment*, Moscow: Meditsina, 1989, 272 p.
- 2 Zakharov A.F. *Human chromosomes*, Moscow: Meditsina, 1977, p. 80–81.
- 3 Dyusenbaeva N.K. *Hygiene and toxicological basis of risk rate of genetic effects emergence in industrial city*, Doc. Dis., Karaganda, 2007, 161 p.
- 4 Zavotpaeva Z.K. *Hygienic estimation of manganese dust induced mutagenesis*, Cand. Dis., Karaganda, 2005, 66 p.
- 5 Moorhead P.S., Nowell P.S., Mellman W.J. *Exp. Cell. Res.*, 1960, 20, p. 613.
- 6 Hungerford D.A. *Stain Technology*, 1965, 40, 6, p. 333–338.
- 7 Dubinin N.P. *General Genetics*, Moscow: Nauka, 1986, p. 291–324.

М.А.Мұқашева, Г.Ж.Мұқашева

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
(E-mail: manara07@mail.ru)*

Топырақ қабатының ауыр металдармен ластануы жағдайындағы тұрғындар ағзасына әсер ететін канцерогенді қауіптілік

Мақалада топырақтағы ауыр металдарды анықтаудың математикалық үлгісі ұсынылған. Жерге мониторинг жүргізілді, ол топырақ мөлшерін, миграция және оның адамға қаншалықты зиян екендігін көрсетті. Сондықтан да ауыр металдардың топырақтағы моделін сипаттау үшін тіршілік ету формасын, трансформациясын және топырақтағы ауыр металдардың миграциясын бақылау қажет. Топырақ қабатындағы ауыр металдар элементтерінің көшуін, олардың күйінің жалпы сипаттау үшін физика-химиялық қасиеттерді ескеру міндетті болып табылады. Топырақтың ластануынан тұрғындар денсаулығына канцерогенді қауіптілік деңгейі есептелді. Сөйтіп, кешенді қауіптілікті бағалауға біз топырақ құрамындағы канцерогенді агенттердің тұрғындар денсаулығына қауіптілігін бағаладық. Ол үшін денсаулыққа канцерогендердің әсерін бағалау бойынша АҚШ-тың Қоршаған ортаны қорғау агенттігінің әдістемелік құжаттары қолданылған және ҚР Денсаулық сақтау министрлігінің гигиеналық регламентация жүйесіндегі химиялық жүйенің қауіпсіздік деңгейі ескерілген.

Кілт сөздер: ауыр металдар, экология, топырақ, токсикалық әсер, математикалық үлгі.

Қазақстанның көп аймақтарының экологиялық жағдайы адамның тіршілік ету ортасының өзгеруінің медициналық аспектілерін аса назармен қарастырған жөн. Медициналық-экологиялық тұрғыда зерттеуге аймақтағы тұрғындардың денсаулық жағдайымен, оны анықтайтын факторлардың арасындағы аймақтық, себеп-салдарлық байланыстарды ескере отырып, территорияға аудандастыру жүргізілді [1].

Қазіргі таңда топырақтың ауыр металдармен ластануы кең таралған. Топырақтың антропогендік өзгерісі үрдісінде олардың технологиялық қалдықтармен ластануы маңызды рөл атқарады. Ластаушы заттардың негізгі тобын ауыр металдар құрайды, олардың негізгі бөлігі индустриалдық кәсіпорындардың шығарылымдарымен тропосфераның төменгі қабаттарына түсіп, аэралдық жолмен көшіп-алмасып, топырақтың беткі қабаттарына шөгеді. Кеңістіктегі ластаушы металдардың жайғасуы өте күрделі және көптеген факторларға байланысты болады. Алайда кез келген жағдайда да топырақ ауыр металдардың техногендік бөлігінің басты қабылдаушысы және жинақтаушысы болып табылады. Топырақтың ауыр металмен өнеркәсіптік ластануының кез келген түрі өсімдік және жануарлар ағзалары ұзақ уақыт бойы бейімделген бастапқы табиғи шоғырлануымен салыстырғанда металдың шоғырлануының артуымен бағаланады. Нақты жағдай топырақтың құрамының күрделілігінен және шашырау жағдайындағы металдың әр түрлі сипатта болуымен қиындай түседі. Топырақ елеулі дәрежеде, өсетін өсімдіктің микроэлементтік құрамын айқындайды, сонымен қатар қала топырағы үлкен өзгеріске ұшыраған. Қазіргі кезде ауыр металдардың топырақта жинақталуын және олардың қоректік тізбек арқылы ауысуын зерттеу маңызды мәселелердің бірі болып табылады, себебі олар барлық тірі ағзаларға, оның ішінде адамдар ағзасына ұзақ уақыт бойы уытты әсер етеді [2].

Тұрғындар арасындағы онкологиялық аурулардың көбеюі бірінші ретті қатерлі ісік ауруының профилактикалық шараларының әсерлілігінің жеткіліксіздігін дәлелдейді. Бұл мәселені шешудегі маңызды рөлді гигиеналық регламенттеу атқарады. Бірақ қатерлі ісік ауруының профилактикасының осы жолының әсерлілігі әлі де жеткіліксіз, себебі территориялық аспектілер мен жекелеген канцерогендердің және олар іспеттестердің ШРК-сын практикалық түрде жасаудың арасында үлкен айырмашылығы бар [2]. Сонымен, гигиеналық нормативті құжаттарда онкологиялық қауіпті қосылыстар әсер ету қарқыны бойынша жіктелмеген [3]. Бұл аспектіде заттардың канцерогенділікке жіктелуінің тәжірибелік маңыздылығына қатерлі ісікті зерттейтін Халықаралық агенттік (МАИР) ие. Қарастырылып отырған мәселелердің ерекшеліктерінің бірі болып ластаушы заттардың көп компонентті құрамын бағалау кезде оларда бір бағытты әсер ететін қосылыстар болатынын, тіпті олардың саны да өте аз болса да назардан тыс қалдыруға болмайды. Мысалы, қала шаңында бенз(а)пирен ШРК-сы нормадан аспайды делік, бірақ шаңда белсенді канцерогенді әсері бар бензол, фенол болуы мүмкін, олар спецификалық әсерді күшейте алады. Бұл тұрғыда АҚШ және басқа да бірқатар елдерде кеңінен қолданылатын қоршаған ортаның денсаулыққа әсерін бағалау әдістемесі

қызығушылық туғызады [4]. Қауіптілікті бағалаудың алғашқы кезеңі болып қауіптілікті теңестіру табылады, яғни қауіптілікті бағалауға қажетті спецификалық химиялық заттарды, олардың канцерогенді эффект тудыруға қабілеттілігі анықталады. Келесі кезеңде адамға әсер ету деңгейі, қауіптілікті бағалау кезінде есепке алынатын әсердің типтері мен қауіптілігі белгілі болады. Атмосфералық ауаның ластануын бағалау мақсатында орташа тәуліктік және орташа жылдық шоғырлану нақты деңгейлік мониторингінің мәліметтері пайдаланылады.

Дабылдың 3 деңгейі қабылданған (US.EPA, 1996): қауіптілік 10^{-6} -дан төмен (төмен басымдылық) болса, қосымша араласуды қажет етпейді; қауіптілік 10^{-6} – 10^{-4} (орташа басымдылық) арасында болған жағдайда қауіптілік деңгейін төмендету мәселесін шешу үшін барлық қызығушылық танытқан адамдар мен ұйымдарға хабардар ету қажет; ал егер қауіптілік 10^{-4} жоғары (жоғары басымдылық) болса, денсаулыққа әсерін бағалауға бағытталған зерттеу жұмыстарын тереңірек жүргізіп, сонымен қатар бір уақытта қауіптілікті төмендетуге бағытталған шұғыл шаралар жүзеге асырылады. Қатерлі ісік механизмі әлі де толық түсініксіз болуына байланысты қатерлі ісік ауруларына болжам жасауға пайдаланатын бірнеше математикалық үлгілер бар. Сонымен, АҚШ-тың Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі агенттігі төмен дозаға арналған «доза–жауап» сызықтық сызбасына сай үлгіні қолданады. Соған орай ол канцерогенездің табалдырықсыз үлгісімен келіседі, яғни экспозиция заттың тіпті өте аз мөлшерінің өзі қатерлі ісік ауруының қауіптілігінің артуы туралы соңғы теориялық мәліметін көрсетеді. Адамдар тобына төнген қатерді бағалағанда жеке дараның орташа салмағы, күніне ішетін судың орташа мөлшері, тыныстанатын ауа мөлшері есепке алынады.

Канцерогенді қауіптілікті бағалауда 2 сандық параметрлер қолданылады: канцерогенді потенциал факторы, немесе доза-жауап тәуелділіктің икемділік факторы, және де бірлікті қауіпі (UR). CPS және UR мәні экспозицияның белгілі бір мағынасы болғанда қатерлі ісіктің даму қауіпінің мөлшерін болжауға көмектеседі.

Қазіргі табиғи экологиялық жүйеде түрлі факторлар жиынтығы бар, олар табиғи процестердің алуантүрлілігі мен физикалық, химиялық, биологиялық процестерге жауап береді [5]. Сондықтан да кез келген модель болжау және жалпы сипаттауға келіп, бұл факторларды байланыстырып, табиғаттың экологиялық жағдайын сипаттауы керек екен. Белгілі болғандай, ауыр металдар — ластанған заттардың ішіндегі ең маңыздысы. Себебі жердің мониторингін жүргізген кезде, топырақ мөлшерін, миграция және оның адамға қаншалықты зиян екендігін көрсетеді. Сондықтан да ауыр металдардың топырақтағы моделін сипаттау үшін, тіршілік ету формасын, трансформациясын және топырақтағы ауыр металдардың миграциясын бақылау қажет, яғни бұл факторлардың өзара байланысын және антропогендік пен экологиялық факторлардың әсерінен болған ластану көздерін анықтау керек.

Осы жұмыста жалпы топыраққа және туған өлкеге тән модель қарастырылады. Топыраққа түскен металл топырақ биотопына ыдырап, онымен байланысып, негативті қалдық іздер қалдырады. Ең қауіптісі — металл иондары биологиялық және химиялық деградацияға ұшырамайды. Сондықтан да топырақтағы металл тұрақты болып қарастырылуы қажет, олар тек жүйе бойынша көшіріп, бір формадан екіншісіне ауысады екен. Топырақтағы металдардың тіршілігі мен олардың бөлшектік идентификациясы орынды емес.

Ұсынылған модельді тәжірибе жүзінде жүргізілген әдістермен сипаттаймыз, яғни M^{n+} — иондық формасы; ML — металл мен табиғи органикалық лигандамен қосылысы; MV — металл формасы; биотпен байланысқан формасы — B ; $M_{байланыс}$ — коллоидпен байланысқан формасы. Металмен байланысты айнымалы валенттілікпен ашылып, қалпына келу процесі, топырақтағы металл ерігіштігі мен микроэлемент қолжетімділігін білуге болады. Топырақтағы бұл процестердің өзара байланысы өте жоғары. Ауыр металдардың миграциясы ауыр сипатталады. Металл өсімдік топырағынан миграцияланады. Ауыр металдардың миграциялануы металл қосылыстарының ерігіштігіне өте байланысты. Ал ол топырақтың рН-на тәуелді.

Ауыр металдардың улылығы хелатин мен органикалық лигандалардан түзілген жоғары молекулалы кешен түзілісіне тікелей тәуелді. Олар металды толық детоксацияға ұшырата алады.

Осыдан қорыта келе, топырақ және биот арасындағы жүйені сипаттай отырып, болжам жасап көрейік. Топырақтағы ең маңызды процестерді қарастырамыз: гидролиз, кешендік түзіліс (еріген органикалық заттары бар), биотпен металл жиналуы, еріген коллоидпен байланыс.





Қазіргі таңда көпшілік модельдің химиялық процесі басқалармен салыстырғанда тезірек жүреді. Топырақ — бұл қозғалмайтын биологиялық объект, сондықтан ол өзі тазара алмайды.

$$\frac{d[M^{n+}]}{dt} = -k_{\text{связ.}} M^{n+} = -\frac{d[M_{\text{связ.}}]}{dt}$$

Коллоидты металдардың еріген түрлерінің байланысу жылдамдығы топырақтағы металдың жалпы концентрациясына пропорционал болып табылады.

Теңдеу жүйесі (1–4) аналитикалық түрде шешіледі. Шешім топырақтағы әр түрлі формадағы металдың топыраққа түскен металдың жоғары мөлшерде шығатын, ағымдық концентрация мәнін береді. Теңдеу шешімі (1–4) топырақтағы ауыр металл әрекетінің қарапайым математикалық үлгісін сипаттайды. Өңделген үлгінің тексерілімі, топырақтағы әр түрлі формалы металдардың құрамының өзгеруі бойынша, эксперименталды мәліметтерді қолданумен жүзеге асады.

Осылайша, үлгі антропогенді жүктемелердің әр түрлі шарттары бойынша топырақтағы металдың табиғи әрекетін туғызады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 *Кулкыбаев Г.А., Намазбаева З.И.* Эколого-гигиенический мониторинг как одна из основ управления качеством окружающей среды в промышленном регионе // Биотехнология. Теория и практика. — 2002. — № 1. — С. 108–112.
- 2 *Быстрых В.В.* Комплексная гигиеническая оценка загрязнения окружающей среды промышленного города и показателей здоровья новорожденных: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Оренбург, 1995. — 23 с.
- 3 *Намазбаева З.И., Мукашева М.А., Джангозина Д.М.* Методические подходы для изучения и оценки здоровья населения, обусловленного влиянием факторов окружающей среды: Метод. указания. — Караганда, 1996. — 18 с.
- 4 *Новиков С.М., Румянцев Г.И., Жолдакова З.М. и др.* Проблема оценки канцерогенного риска воздействия химических загрязнений окружающей среды // Гигиена и санитария. — 1998. — № 1. — С. 29–34.
- 5 *Ахметова К.К.* Экологические функции почв и современное состояние почвенного покрова Казахстана // Изв. МОН РК, НАН РК. Сер. биол. и мед. — 2002. — № 3. — С. 11–15.
- 6 *Садыков Р.Ш.* Экологическое значение изучения тяжелых металлов // Вестн. КазГУ. Сер. экол. — № 1(8). — С. 111–113.
- 7 *Намазбаева З.И., Мукашева М.А., Адилбекова А.А.* Гигиеническая оценка канцерогенного риска в условиях загрязнения окружающей среды: Метод. рекомендации. — Астана, 2004. — 18 с.
- 8 *Соколов А.А.* Почвоведение — фундаментальная наука // Изв. МОН РК, НАН РК. Сер. биол. и мед. — 2003. — № 4. — С. 19–29.
- 9 *Соколов А.А.* К систематике гипсоносных почв Казахстана // Изв. МОН РК, НАН РК. Сер. биол. и мед. — 2002. — № 3. — С. 3–6.
- 10 *Ахметова К.К.* Загрязнение почв Казахстана химическими токсикантами // Гидрометеорология и экология. — 2001. — № 3–4. — С. 156–165.
- 11 *Намазбаева З.И., Мукашева М.А., Рахитов Е.К., Адилбекова А.А.* Использование математической обработки информации для оценки риска здоровья населения: Метод. рекомендации. — Астана, 2004. — 42 с.
- 12 *Омирбаева С.М., Намазбаева З.И., Крашановская Т.Р. и др.* Методические указания по контролю загрязнения почвы, растений и снега тяжелыми металлами. — № 1.05.074.02. — Караганда, 2002. — 22 с.

М.А.Мукашева, Г.Ж.Мукашева

Канцерогенный риск для населения в условиях загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами

В статье приведена математическая модель определения тяжелых металлов в почве. Предложено проведение мониторинга почвы, где учитываются наблюдения не только за количеством металлов, но и за их миграцией и высокой токсичностью. Отмечено, что для обоснования модели поведения металлов в почве необходимо изучать формы существования, трансформации и миграции тяжелых металлов в данном объекте. Для общей и точной характеристики тяжелых металлов и миграции этих элементов в почвенном покрове учет физико-химических свойств обязателен. Предложен расчет канцерогенного риска для здоровья населения при загрязнении почвенного покрова. Так, для комплексной оценки риска использована оценка опасности для здоровья населения канцерогенных агентов, содержащихся в почве. При этом применены методические документы Агентства по охране окружающей среды США по оценке воздействия на здоровье канцерогенов, с учетом безопасности химических веществ в системе гигиенической регламентации Минздрава РК.

M.A.Mukasheva, G.Zh.Mukasheva

Cancerogenic risk for the population in the conditions of pollution of a soil cover by heavy metals

In this work the mathematical model of definition of heavy metals in the soil is offered. In article carrying out monitoring of the soil where it is considered not only supervision over quantity, but also migration and their high toxicity for the person is offered. For justification of model of behavior of metals in the soil, it is necessary to study forms of existence, transformation and migration of heavy metals in this object. For the general and exact characteristic of heavy metals and migration of these elements in a soil cover, the accounting of physical and chemical properties is obligatory. Calculation of cancerogenic risk is offered population health from pollution of a soil cover. So, for a complex assessment of risk we use an assessment of health hazard of the population of the cancerogenic agents containing in the soil. Methodical documents of EPA of the USA are thus used according to impact on health of carcinogens, taking into account safety of chemicals in system of a hygienic regulation of Ministry of Health of RK.

References

- 1 Kulkybayev G.A., Namazbayeva Z.I. *Biotechnology. Theory and practice*, 2002, 1, p. 108–112.
- 2 Bystryh V.V. *Complex hygienic assessment of environmental pollution of the industrial city and indicators of health of newborns*, Dis. abstract, Orenburg, 1995, 23 p.
- 3 Namazbayeva Z.I., Mukasheva M.A., Dzhangozina D.M. *Methodical approaches for studying and an assessment of health of the population caused by influence of factors of environment*, Karaganda, 1996, 18 p.
- 4 Novikov S.M., Rummyantsev G.I., Zholdakova Z.M. et al. *Hygiene and sanitation*, 1998, 1, p. 29–34.
- 5 Akhmetova K.K. *News of MES RK, NAS RK. Ser. biological and medical*, 2002, 3, p. 11–15.
- 6 Sadykov R.Sh. *Bull. of KazSU. Ser. ecological*, 1(8), p. 111–113.
- 7 Namazbayeva Z.I., Mukasheva M.A., Adilbekova A.A. *Hygienical assessment of cancerogenic risk in the conditions of environmental pollution*, Astana, 2004, 18 p.
- 8 Sokolov A.A. *News of MES RK, NAS RK. Ser. biological and medical*, 2003, 4, p. 19–29.
- 9 Sokolov A.A. *News of MES RK, NAS RK. Ser. biological and medical*, 2002, 3, p. 3–6.
- 10 Akhmetova K.K. *Hydrometeorology and ecology*, 2001, 3–4, p. 156–165.
- 11 Namazbayeva Z.I., Mukasheva M.A., Rakhishev E.K., Adilbekova A.A. *Use of mathematical information processing for an assessment of risk of health of the population*, Astana, 2004, 42 p.
- 12 Omirbayeva S.M., Namazbayeva Z.I., Krashanovskaya T.R. et al. *Methodical instructions on control of pollution of the soil, plants and snow with heavy metals, № 1.05.074.02*, Karaganda, 2002, 22 p.

Г.К.Турлыбекова, Ш.М.Нугуманова, А.Е.Казимова, А.Ш.Сарсембаева

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова
(E-mail: gulzhazira_t@mail.ru)*

Определение среднесмертельной концентрации ацетата свинца при внутрибрюшинном введении у крыс

В статье описана методика определения среднесмертельной концентрации ацетата свинца при внутрибрюшинном введении у крыс. Измерены токсикометрические параметры крыс при определении LD₅₀. Выявлено, что свинец и его соединения, особенно свинецорганические соединения жирного ряда, обладают высокой токсичностью. Установлено, что среднесмертельная доза при внутрибрюшинном введении ацетата свинца составляет 340 мг/кг. Определено, что уровень воздействия среднесмертельной дозы у крыс при внутрибрюшинном введении в 8–10 раз выше, чем при внутрижелудочном воздействии.

Ключевые слова: определение, среднесмертельная, концентрация, доза, внутрибрюшинное, внутрижелудочное, уровень, ацетат свинца, крысы.

Воздействие на организм химических факторов является причиной многоуровневого ответа. В соответствии с учением об антиметаболитах изменения метаболизма происходят внутри клеток изначально, что сопровождается изменениями функционирования ткани или органа за счет ингибирования определенной реакции биохимического процесса. Эта реакция не может быть сугубо специфичной для какого-либо органа, поскольку для различных органов присуще большинство сходных биохимических реакций. При этом органоспецифичность токсинов определяется интенсивностью протекания в них определенных биохимических процессов. Впоследствии происходит цепь биохимических изменений на клеточном уровне, изменяющих течение обмена веществ внутри клетки. В свою очередь изменения на клеточном уровне и нарушения ее функциональных возможностей приводят к воздействию на организм в целом.

Свинец является одним из наиболее используемых в промышленности тяжелых металлов. Свинец и его соединения, особенно свинецорганические соединения жирного ряда, обладают высокой токсичностью и представляют значительную профессиональную вредность для работающих в контакте с ним [1, 2].

Существуют многочисленные доказательства постепенного увеличения концентрации свинца в растениях и тканях животных и человека вследствие повсеместного загрязнения окружающей среды свинцом [3, 4].

Поэтому определение среднесмертельной концентрации ацетата свинца для выявления возможного неблагоприятного эффекта на организм и анализа токсикологических свойств этого соединения является актуальным и в настоящее время.

Цель работы — определение среднесмертельной концентрации ацетата свинца при внутрибрюшинном введении.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на базе специализированной лаборатории токсикологии в Национальном центре гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК.

Первой стадией работы было определение среднесмертельной концентрации ацетата свинца при внутрибрюшинном введении. Для этого был использован метод Кербера [5]. Кербер разработал метод вычисления среднесмертельной концентрации без графического изображения, с использованием непосредственно результатов эксперимента. При этом обязательным требованием является одинаковое количество животных в группе. Интервал между дозами не обязательно должен быть одинаковым. Однако при проведении эксперимента для достижения большей точности был использован одинаковый интервал.

Использование метода Кербера предполагает незначительное количество испытуемых доз — минимум 4 дозы. При проведении эксперимента было использовано 7 доз, с интервалом 20 мг/кг. При этом имела доза, не вызывающая гибель животных, — LD₅₀ и доза, вызывающая гибель всех жи-

вотных, — LD₁₀₀. Для определения ошибки измерения находились дозы, соответствующие LD₁₆ и LD₈₄. Определение среднесмертельной концентрации ацетата свинца проводили по формуле

$$CD_{50} = LD_{100} - \text{Сумма}(zd)/M, \quad (1)$$

где z — среднее значение между результатами двух рядом испытываемых групп; d — интервал доз между двумя рядом стоящими группами; M — количество животных в одной группе.

Ошибку (S) определяли по формуле

$$S = (LD_{84} - LD_{16})/2. \quad (2)$$

Экспериментальные работы по изучению воздействия свинца на организм животных проводились на 119 половозрелых белых крысах-самцах. Животные были разделены на 3 группы: 1 группа — интактные крысы; животные 2-й и 3-й групп подвергались внутрибрюшинной затравке эмульсией ацетата свинца в дозе 1/5 DL₅₀ (68 мг/кг) в течение 4 недель 1 раз в неделю и 1/10 LD₅₀ (34 мг/кг) в течение 18 недель 1 раз в неделю. Предварительно определяли среднесмертельную дозу ацетата свинца при однократном введении (340 мг/кг).

Для этого готовилась эмульсия путем разведения ацетата свинца в глицерине, получали 5 %-ную эмульсию. Перед введением эмульсию подогревали до температуры 28–30 °С.

Продолжительность проведения эксперимента основывалась, прежде всего, на требованиях ГОСТа 12.1.007–76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности», где отмечено, что при проведении хронического эксперимента на крысах продолжительность эксперимента должна составлять 4 месяца. При определении длительности эксперимента был также использован расчет согласно данным Ю.Р.Рыболовлева [6], из которых следовало, что величины продолжительности жизни млекопитающих относятся между собой как обратные величины квадратов коэффициентов видовой устойчивости. Исходя из них следовало, что 4 недели жизни крысы соответствуют 3 годам жизни человека, а 18 недель — 13,5 года жизни человека.

Экспериментальные животные были разделены на 3 группы, в зависимости от характера воздействия на них. Было проведено 2 серии экспериментов: подострый (4 недели) и хронический (18 недель). Животные в подостром эксперименте получали ацетат свинца в дозе 1/5 LD₅₀, а в хроническом — 1/10 LD₅₀ 1 раз в неделю. Согласно И.В.Саноцкому, подострым считается эксперимент, не превышающий 1/10 средней продолжительности жизни животного, что для белых крыс составляет 2–3 месяца.

Результаты и их обсуждение

Определение среднесмертельной концентрации ацетата свинца является необходимым этапом для определения возможного эффекта при воздействии этого вещества в других условиях и для проведения ретроспективного анализа токсикологических свойств этого соединения.

Для расчета среднесмертельной концентрации был использован метод Кербера. Дозы взяты с одинаковым интервалом различия.

Т а б л и ц а

Показания по числу умерших и выживших подопытных животных и установление базовых показателей для расчета среднесмертельной концентрации по методу Кербера

Дозы	280	300	320	340	360	380
Живые особи	5	4	3	2	2	1
Погибли	0	1	2	3	3	4
Zd	10	30	50	60	70	90

Как видно из таблицы, число умерших и выживших практически линейно зависит от дозы вводимого вещества. Исключение составляет сопоставление доз в 340 мг/кг и 360 мг/кг.

Согласно методологии, предложенной Кербером, была рассчитана среднесмертельная доза ацетата свинца при внутрибрюшинном введении

$$LD_{50} = LD_{100} - \text{Сумма}(zd)/M = 400 - 310/5 = 338. \quad (3)$$

Как показали расчеты, эта доза составила 338 мг/кг. Колебания вариабельности этого показателя также были рассчитаны по формуле

$$s = (LD_{84} - LD_{16})/2 = (369 - 309)/2 = 20. \quad (4)$$

Колебания вариабельности при определении составили 20 мг/кг. Смерть наступала на 1–2-е сутки. При этом животные были пассивны.

При вскрытии проводили макроскопическое исследование. Выявлялось полнокровие перенхиматозных органов. Легкие были полнокровны, темно-красного цвета. Печень и селезенка набухшие. Почка также полнокровны. При надрезе органов имело место кровотечение. Кровь имела темный цвет.

При внутрибрюшинном введении солей свинца его среднесмертельная концентрация составляла 340 мг/кг.

Сопоставление среднесмертельной дозы при внутрибрюшинном и внутрижелудочном введении показывают, что уровень воздействия при внутрибрюшинном введении выше, в пределах 8–10 раз, чем при внутрижелудочном воздействии.

При подостром и хроническом воздействии поступление свинца в организм составит, соответственно уровню потребления свинца с пищей, около 3000–3400 мг/кг в течение 1 суток и 450000–510000 мг/кг в течение 4,5 месяца.

При ингаляционном воздействии среднесмертельная концентрация не определяется. Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны составляет 0,05 мг/м³, а в атмосферном воздухе — 0,0003 мг/м³. Таким образом, в организм человека на производстве за день может поступить до 0,5 мг в сутки, а за счет атмосферного воздуха — до 0,025 мг свинца. За производственный цикл в течение 10 лет в организм человека с воздухом может поступить до 1200 мг свинца (около 18 мг/кг).

В организм крыс за экспериментальный период поступило ацетата свинца 70,4 мг/кг. В пересчете на свинец — 30 мг/кг. Таким образом, оцениваемая доза отражает дозу поступления свинца в производственных условиях.

Проводилось также изучение динамики изменения веса крыс различных групп. Динамика изменения веса крыс приведена на рисунке.

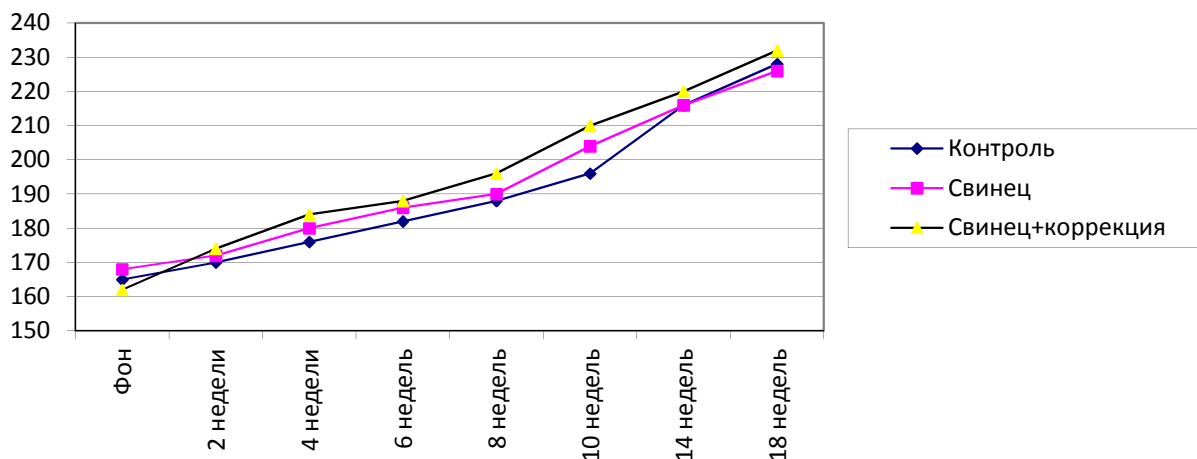


Рисунок. Динамика изменения веса крыс

Как видно из рисунка, имело место постоянное увеличение веса животных всех групп. При этом значимых различий между группами не обнаруживалось.

Выводы

1. Среднесмертельная доза при внутрибрюшинном введении ацетата свинца составляет 340 мг/кг.
2. Уровень воздействия среднесмертельной дозы при внутрибрюшинном введении в 8–10 раз выше, чем при внутрижелудочном воздействии.

Список литературы

1. Узбеков В.А. Проблема адаптации к воздействию чужеродных веществ. Методы повышения устойчивости // Информ. вестн. Медицинского центра управления делами Президента Республики Казахстан. — 2002. — № 4. — С. 85–88.
2. Измеров Н.Ф. К проблеме оценки воздействия свинца на организм человека // Медицина труда и пром. экология. — 1998. — № 12. — С. 1–4.

- 3 Prozialeck W.C., Edwards J.R., Nebert D.W. et al. The vascular system as a target of metal toxicity // *Toxicol. Sci.* — 2008. — Vol. 102, № 2. — P. 207–218.
- 4 Сает Ю.В. Свинец в окружающей среде. — 1987. — С. 116–129.
- 5 Kerber G. *Arch. Exper. Path. Farmak.*, 1931. — Vol. 162. — P. 480. Цит. по: Бельский М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. — Л., 1963. — 168 с.
- 6 Рыболовлев Ю.Р. Обоснование продолжительности хронического эксперимента // *Гигиена и санитария.* — 1991. — № 4. — С. 45.

Г.К.Тұрлыбекова, Ш.М.Нұғыманова, А.Е.Қазимова, А.Ш.Сәрсембаева

Егеуқұйрықтардың құрсақ қуысына енгізу барысындағы мырыш ацетатының өлімге апарып соқтыратын концентрациясын анықтау

Мырыш ацетатының концентрациясын егеуқұйрықтардың құрсақ қуысына енгізгендегі орташа көрсеткіші анықталды. LD₅₀ анықтауда токсикометриялық параметрлерлік өлшеу үшін жануарлар алынды. Мырыш және оның қосылыстары, әсіресе май қатарындағы мырышты органикалық қосылыстар жоғары улылығын көрсетіп отыр. Мырыш ацетатының құрсақ қуысына енгізгендегі орташа мөлшері 340 мг/кг анықталды. Орташа мөлшерінің деңгейі қарынға қарағанда, құрсақ қуысына 8–10 есе жоғары әсер етеді.

G.K.Turlybekova, Sh.M.Nugumanova, A.Ye.Kazimova, A.Sh.Sarsembayeva

Definition of the mean concentrations of lead acetate by intraperitoneal injection in rats

Definition of the mean concentration held lead acetate by intraperitoneal injection in rats. Animals used for measurements toksikometricheskikh parameters in determining the LD₅₀. Lead or its compounds, particularly fatty compounds organolead possess high toxicity. Revealed that of the mean dose by intraperitoneal injection of lead acetate is 340 mg/kg. The exposure level of the mean dose when administered intraperitoneally at 8–10 times higher than in intragastric exposure.

References

- 1 Uzbekov V.A. *Information Bulletin of Medical Center of Presidential Administration of the Republic of Kazakhstan*, 2002, 4, p. 85–88.
- 2 Izmerov N.F. *Occupational Medicine and Industrial Ecology*, 1998, 12, p. 1–4.
- 3 Prozialeck W.C., Edwards J.R., Nebert D.W. et al. *Toxicol. Sci.*, 2008, 102, 2, p. 207–218.
- 4 Saet Yu.V. *Lead in the environment*, 1987, p. 116–129.
- 5 Kerber G. *Arch. Exper. Path. Farmak.*, 1931, 162, p. 480; Cited. by Belenkiy M.L. *Elements of quantitative assessment of pharmacological effect*, Leningrad, 1963, 168 p.
- 6 Rybolovlev Yu.R. *Hygiene and Sanitation*, 1991, 4, p. 45.

УДК 551.43(574.3)

Г.М.Жангожина

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова
(E-mail: zhan_bastal@mail.ru)*

Погребенные долины Центрального Казахстана

В статье рассмотрены вопросы изучения погребенных долин Центрального Казахстана (на примере древних долин Пра-Нуры, Пра-Шерубайнуры). Определены их морфологические типы. Рассмотрены данные о тектонической структуре земной коры и возрасте слагающих пород древних долин. Выявлено, что древние долины изучаемой территории выполнены молодыми отложениями, в основном долины погребены под флювиально-аллювиальными осадками.

Ключевые слова: речные долины, флювиальный тип, погребенные долины, свита, пенепленизация, аккумуляция, геоструктурные элементы, терраса, древние долины, морфологический тип, ландшафт.

В создании современного облика речных долин в равной мере принимают участие эрозионные и аккумулятивные процессы. Соотношение последних отличается непостоянством и зависит от общего характера поверхности и отрезка реки (активизация размыва в горах и в верховьях рек, рост аккумуляции на низменных равнинах и в нижнем течении рек). Сказанное дает основания причислять речные долины к флювиальному генетическому ряду [1].

В.В.Докучаев [2] вопрос образования речных долин решает так: «При естественной нормальной жизни материков на них всегда совершались и будут совершаться следующие случаи образования рек:

- устьевое удлинение рек, с одной стороны, при помощи осадков реки, с другой — поднятия побережья;
- через соединение озер: во-первых, с морем, во-вторых, с другими озерами и, в-третьих, с соседними реками;
- через прямое и непосредственное обращение озер в реки».

Речные долины существуют так же давно, как и сами континенты, пересекаемые ими. С течением времени менялись очертания континентов, колебались их высота и увлажнение, соответственно зарождались и исчезали речные долины.

С учетом возраста и истории развития речные долины делятся на: современные, древние, пра-долины, ископаемые долины [3]. Под современными долинами подразумевается пойма, окаймленная подмываемым рекой коренным склоном и одной-двумя нижними надпойменными террасами. Хронологически выработка современных долин совпадает с позднеплейстоцен-голоценовым временем. В Центральном Казахстане нижние террасы современных долин сложены аллювиальными песками [4].

Древние долины включают всю серию морфологически выраженных надпойменных террас. Многие реки полностью или частично используют долины своих нижнечетвертичных и плиоценовых предшественников, текших в направлении, близком к современному. К таковым можно отнести Пра-Нуры, Пра-Шерубайнуры. Морфологически пра-долины не всегда могут быть выражены на местности, на отдельных участках они оказываются на современных водоразделах. Возрастные рамки прарек сильно варьируют, но оказываются достаточно близкими для крупных регионов, обладающих сходными чертами в геологической истории. Ископаемые речные долины разновозрастные. С геологической точки зрения они включают и очень древние по возрасту долины. По мнению В.И.Горецкого (1982), морфологически на местности они никак не выражены. Ключом же к позна-

нию их служит изучение ископаемого аллювия, его литологии, фаций, типов [3]. Среди достаточно большого числа классификаций особого внимания заслуживают разработанные И.С.Щукиным (1940) классификации по стадиям и циклам развития и по внутренней структуре и рельефу. Эти классификации являются морфолого-генетическим каркасом ландшафта долин [5].

Погребенные речные долины обнаружены на равнине. Особенно они характерны для платформенных территорий. Эти древние долины выполнены молодыми отложениями и поэтому процесс эволюции их, в обычном понимании, остановлен полностью. В рельефе речные долины выражены в виде вытянутых пологих понижений с цепочкой озер, сухих логов. Очень часто совпадают по направлению с современными реками с небольшими отклонениями. Строение их, так же как у современных долин, — это русло, пойма, терраса, останцы обтекания.

Погребенные долины Центрального Казахстана впервые были обнаружены при гидрологическом исследовании в 30-х годах XX в. Современный рельеф этой территории представляет конечную равнину — как результат длительного разрушения горных сооружений в условиях континентальной денудации. Известно, что с конца палеозоя территория Центрального Казахстана неизменно пребывала в континентальной фазе своего развития. С тех пор палеозойские горы были разрушены до основания. Современные реки маловодные, много суходолов, в верховьях реки летом пересыхают (Нура, Есиль). Часто они не доходят до главной реки, впадают в небольшие озера, что особенно характерно для притоков Иртыша. Долины их широкие, плоские, глубина небольшая — 5–10 м, ширина — до 5–10 км. Все это говорит, что реки и долины данной территории носят признаки затухания, они находятся в поздней стадии своего развития.

С древними погребенными долинами связаны пресные воды, россыпные месторождения полезных ископаемых. По мнению С.С.Воскресенского (1968), если суммировать многочисленные описания древних погребенных долин в Центральном Казахстане, то можно увидеть разные по происхождению образования. Древние долины рассматриваются как широкие, до 25–35 км, понижения, выстланные пролювиальными склоновыми, озерными и лишь в малой мере аллювиальными отложениями. Мощность рыхлых отложений (до кровли складчатого палеозойского фундамента) такого типа в долинах неравномерна. В областях поднятий, где преобладают пролювиально-склоновые осадки, она измеряется 4–10 метрами [6]. Ближе к периферии центрального поднятия Казахстана и вблизи Нура-Тенизской и Сарысульской впадин мощности рыхлой толщи возрастают до 100 и более метров. Среди них начинают преобладать озерные, дельтово-речные и речные отложения, а в основании нередко залегают лагунные алевролиты и пески аральской свиты. Например, в гранулометрическом составе глин для района р. Шерубайнура, по данным З.Т.Левинной [7], преобладают глинистые частицы (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Гранулометрический состав глин

Глубина, м	Глинистые частицы, %	Пылеватые частицы, %	Песчаные частицы, %
43–46	73–67	20	Очень незначительный
48–50	41–46	49–52,5	До 6
62–62,5	24,0	48,5	27,5

Строение древних долин в Центральном Казахстане изучено пока недостаточно. Глубина их достигает 100 м, заполнены обычно тремя горизонтами осадков. Сверху лежат четвертичные отложения мощностью до 70 м — суглинки, пески и гравийно-галечный материал. Ниже — пестроцветные гипсоносные глины составляют второй горизонт, преобладают красный, желтый цвета, зеленоватый, с примесью песка, гравия и гальки, мощностью до 80 м. Третий горизонт, который лежит на палеозойском основании, представлен песком, галькой, мощностью 3–20 м. Во всех горизонтах осадков погребенных долин Центрального Казахстана присутствуют гравий и галька. Это говорит о сложности рельефа, наличии гор и довольно бурных речных потоках.

В районах распространения древних долин наблюдается почти полное их совпадение в плане с современной речной сетью, совпадают также водоразделы. Реки сохраняют направление стока. Поймы частично смещены по отношению к древним переуглублениям, выполненным аллювием. Но иногда наблюдаются и следы существенной перестройки, приуроченные к областям постоянного погружения и аккумуляции.

Для речных долин Центрального Казахстана характерно наличие эпигенетических участков, возникновение которых связано с интенсивным врезанием рек после наполнения долин осадками на значительную высоту [9]. Такие эпигенетические участки речных долин отмечаются на денудационных равнинах и в низкогорьях. На этих участках долины резко сужаются, в руслах наблюдаются выходы коренных пород. По мнению С.С.Воскресенского (1968), древние ложа долин обнаруживаются несколько в стороне и отделяются от современных долин скалистыми перемычками. Длина эпигенетических участков иногда превышает 10 км, но обычно меньше.

Изучение древних долин в Центральном Казахстане позволяет сделать заключение о том, что длительная сохранность и унаследованность их современными реками объясняются следующими факторами:

- в процессе длительной денудации в истоках речные русла никогда не «уничтожаются» полностью, поскольку скорость русловой эрозии всегда больше, чем плоскостная денудация. Это способствует их сохранению и унаследованию реками в дальнейшем;

- сами долины являются путями транспортировки твердого материала, что также способствует длительному их сохранению;

- сохранение древних долин и их унаследование связаны еще с тем, что происходит очень медленное движение земной коры, особенно в платформенных областях, по сравнению со скоростью русловой эрозии, поэтому реки, очевидно, никогда не теряют своих русел, своего направления течения, лишь несколько смещаясь в отдельных случаях и приспособляясь к различным структурным элементам тектоники: грабенам, разломам, сбросам и т.п.

Таким образом, можно сказать, что современные реки платформенных равнин Центрального Казахстана почти всегда находятся в пределах древних долин. Они связаны с ними своими «корнями», водоразделами, общим направлением течения, своим строением, т.е. они являются продолжениями или остатками древних рек. Определение возраста древних отложений сталкивается с некоторыми объективными трудностями, так как в долинах редко сохраняются какие-либо палеонтологические остатки. Костные останки животных в речном потоке часто перетираются полностью и исчезают. В Центральном Казахстане установлено множество долин, но ни в одном случае не найдены палеонтологические останки. Поэтому их возраст определяется условно, различными авторами по-разному. Н.Г.Кассин (1936) относил их к юре, Г.Ц.Медоев (1956) и А.С.Сарсеков (1958) [10] считали плиоценовыми, З.А.Сваричевская (1965) растягивает их возраст с мела до четвертичного периода [4] и т.п. В дальнейшем на основании анализа фауны остракод З.Т.Левина (1953) относит их уже к плиоцену. Таким образом, возраст погребенных долин здесь установлен условно, в пределах от миллиона до 60 миллионов лет.

На первую половину верхнего плейстоцена приходится последняя перестройка гидрографической сети Центрального Казахстана. В это время прекратили существование некоторые долины рек (например, Карасор-Жарлы-Матак и Шерубайнура-Еспе-Есен), и на их месте формировались реки субмеридионального направления, расходящиеся от центров максимального поднятия. Возраст долин исследуемого региона не совпадает с возрастом слагающих их пород. Долины обычно разрабатываются немного раньше, чем заполняющие их осадки [6], которые могут быть неоднократно размывы и снова накоплены. Если даже не размывы, разработка самих долин происходит раньше на целый эрозионный цикл, чем осадки, на что тоже потребуется немало времени. Это в равной степени относится к любым долинам, как древним, так и современным. Особенно это важно для Центрального Казахстана, так как регион очень длительное время находился в стадии пенепленизации. Осадки долин в нижней части нередко оказываются грубообломочными, что связано в какой-то мере с горным рельефом. Погребенные долины Центрального Казахстана были заложены в верхнепалеозойское время в эпоху мезозойского выравнивания. Небольшие поднятия в отдельных частях данной территории не нарушали плана речной сети. Долины могли быть заполнены, затем размывы и снова заполнены, так как с момента заложения этих долин прошло более 300 млн лет. Водоразделы до сих пор не меняли своего местонахождения, в связи с чем современная сеть почти полностью совпадает с древними. Исследователи отмечают, что рельеф Центрального Казахстана вместе с рельефом долин переживает позднюю стадию развития, а горы юго-восточной части Казахстана, а также Средней Азии молодые — эпохи неотектоники.

Существенное значение имеет состав слагающих пород. В погребенных долинах Центрального Казахстана обычно лежат тонкозернистые, пестроцветные глины, а также красноцветные глины коры выветривания. Это осадки равнинных рек, которые накапливались медленно и долго, при слабом

водном потоке. Если пенеplanation рельефа здесь происходила сотни миллионов лет, то очевидно, что здесь будут в основном глинистые осадки. Если даже был грубообломочный материал, то он за длительное время разрушился, подвергаясь химическому распаду, что способствовало накоплению разноцветных глин. Древний аллювий р. Пра-Шерубайнуры известен из работ В.А.Курдюкова (1957), З.Т.Левиной (1955), А.С.Сарсекова (1956) и других исследователей. По данным М.Ю.Малиновского (1960), базальные галечники обнаружены на всем протяжении древней долины Пра-Шерубайнуры. По сравнению с аналогичным древним аллювием р. Нуры базальные галечники Шерубайнуры отличаются более грубым составом. Мощность песков варьирует от 20 до 35 м. По створу Жартасской плотины мощность древнего аллювия составляет 23 м. Ниже мощность возрастает до 28 м. Ширина полосы песков у сопки Карамурын составляет 1750 м, у сопки Шерубай — 3400 м, ниже Жартасской плотины — 2 км. Подошва их расположена на глубине около 80 м ниже современной поверхности русла р. Шерубайнуры. Соответственно направлению древней долины полоса базальных песков отходит от современной долины р. Шерубайнуры на запад [4]. Там они выполняют так называемую «долину Жон», впервые описанную В.А.Курдюковым (1957). Разрез базальной толщи имеет следующий вид (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Базально-галечный состав «долины Жон»

В интервале 61,8–66,4 м	Песок серый гравелистый, кварцевый, с включением растительных остатков. Песок серый грубозернистый, с прослойками желтовато- и зеленовато-серого глинистого песка. Мощность 4,6 м.
В интервале 66,4–80 м	Песок зеленовато-серый, переслаивающийся с серым грубозернистым гравелистым песком. Встречаются тонкие прожилки органического вещества. Мощность 9 м. Гравийно-галечные отложения заключены в глинистом цементе серовато-зеленого оттенка. Галька размером 1–5 см слабо обкатана. Мощность 4,6 м. Кора выветривания по палеозойским породам. Мощность 2 м.

Таким образом, изучение древних долин р. Нуры и Шерубайнуры позволяет сказать, что древние долины изучаемой территории выполнены молодыми отложениями (в основном долины погребены под флювиально-аллювиальными осадками). Заметна связь древних долин с рельефом и геоструктурными элементами данной территории. Наличие древних пород и наиболее высоких точек в истоках рек указывает на то, что истоки древних рек также находились на тех же местах, откуда начинаются современные реки. Днища древних долин, широкие и плоские, имеют глубины вреза около 100 м и выполнены мезо-кайнозойскими отложениями.

Список литературы

- 1 Черенчук К.И. Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины. — Львов, 1960. — С. 165, 166.
- 2 Докучаев В.В. Способы образования речных долин Европейской России // Сочинения. — М.; Л., 1949. — Т. 1. — С. 136–138.
- 3 Горецкий Г.И. Палеопотамологические эскизы Палео-Дона и Пра-Дона. — Минск: Наука и техника, 1982. — С. 12–16.
- 4 Малиновский Ю.С. Отчет. Кайнозойские отложения и геоморфология реки Нуры (Центральный Казахстан). — М., 1961. — С. 32–78.
- 5 Щукин И.С. Опыт генетической классификации долин // Проблемы физгеографии. — 1940. — № 9. — С. 21, 22.
- 6 Воскресенский С.С. Геоморфология СССР. — М.: Высш. шк., 1968. — С. 157, 158.
- 7 Левина З.Т. Инженерно-геологическая характеристика отложений древних долин Карагандинского района: Дис. ... канд. геол.-минералог. наук. — Фонды ЦКГУ, 1955. — С. 56, 57.
- 8 Сваричевская З.А. Геоморфология Казахстана и Средней Азии. — Л.: ЛУ, 1965. — С. 142.
- 9 Левина З.Т. О строении одной из древних долин Центрального Казахстана и возрасте заполняющих ее отложений // Вестн. АН КазССР. — 1953. — № 11. — С. 111–114.
- 10 Сарсеков А.С. Проявление новейшей тектоники в бассейне реки Моинты // Вестн. АН КазССР. — 1958. — № 3(156). — С. 74, 75.

Г.М.Жангожина

Орталық Қазақстанның көмілген аңғарлары

Мақалада Орталық Қазақстанның көмілген аңғарларын, оның ішінде Пра-Нұра, Пра-Шерубайнұра ежелгі аңғарларын зерделеу қарастырылған. Орталық Қазақстанның көмілген аңғарларының морфологиялық түрлері анықталған. Ежелгі аңғарлардың жер қыртысының тектоникалық құрылымы мен геологиялық жасы жөнінде деректер зерттелген. Ол аймақтың ежелгі аңғарлары жас шөгінділермен көмілгені, оның ішінде флювиалды-аллювиалды шөгінділермен көмкерілгені ажыратылды.

G.M.Zhangozhina

Bury valleys of Central Kazakhstan

In given clause are considered methodology of studying buried valleys. The basic ancient valleys pra-Nura, pra-Sherubainura and morphological types of river valleys. The morphological types of bury valleys of Central Kazakhstan are certain. The data on tectonic structure of composing breeds of ancient valleys of the Central Kazakhstan is stated. Educued, that the ancient valleys of the studied territory are executed by young sedimentations, mainly valleys bury under the fluvial-alluvial sinking.

References

- 1 Cherenchuk K.I. *Tectonic conformities to law are in orography and river network of the Russian plain*, Lviv, 1960, p. 165–166.
- 2 Dokuchaev B.B. *Oeuvre*, Moscow; Leningrad, 1949, 1, p. 136–138.
- 3 Gorezki G.I. *Paleopotamology sketches of Paleo-Don and Pra-Don*, Minsk: Nauka i tekhnika, 1982, p. 12–16.
- 4 Malinowsky Yu.S. *Report. Cainozoic sedimentations and geomorphology of the river of Nura (Central Kazakhstan)*, Moscow, 1961, p. 32–78.
- 5 Shchukin I.S. *Problems of physical geography*, 1940, 9, p. 21–22.
- 6 Voskresensky S.S. *Geomorphology of the USSR*, Moscow: Vysshaya shkola, 1968, p. 157–158.
- 7 Levina Z.T. *Engineer-geological description of sedimentations of ancient valleys of the Karaganda district*: Dis., Funds of CKSU, 1955, p. 56–57.
- 8 Svarichevskaya Z.A. *Geomorphology of Kazakhstan and Middle Asia*, Leningrad: Leningrad University, 1965, p. 142.
- 9 Levina Z.T. *Bull. of AS KazSSR*, 1953, 11, p. 111–114.
- 10 Sarsekov A.S. *Bull. of AS KazSSR*, 1958, 3(156), p. 74–75.

А.Е.Старикова, Я.Ю.Соколенко

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова
(E-mail: anenka82@yandex.ru)*

Сравнительный анализ состояния санитарно-защитных зон шахты «Кировская» и 6-го угольного разреза

В статье рассмотрено воздействие шахты «Кировская» и 6-го угольного разреза на окружающую среду. Приведены сравнительный анализ загрязнения атмосферного воздуха и химический анализ проб почвы в зоне влияния промышленных площадок. Проведенные исследования показали, что на данных объектах наблюдается превышение норм ПДК вредных веществ и тяжелых металлов в несколько раз как в почвенном покрове, так и в приземном слое атмосферного воздуха. Анализ показал, что ситуация на шахте «Кировская» более благоприятна, чем на 6-м разрезе, так как на ней ведется активное озеленение, благодаря чему снижается пыление, и, как следствие, количество загрязняющих веществ в атмосфере на порядок ниже, не превышает установленных норм.

Ключевые слова: отвалы, тяжелые металлы, загрязнение окружающей среды, шахта, угольный разрез, санитарно-защитная зона, предельно допустимая концентрация.

Деятельность по добыче и транспортировке угля приводит к ряду неблагоприятных последствий для окружающей среды. Происходят нарушение поверхности, без последующей рекультивации почв, разрушение генетического профиля почвы, уничтожение существующих видов растительности, вытеснение или уничтожение диких животных и среды их обитания, ухудшение качества воздуха, что вызывает серьезные последствия для природы, жизни и здоровья людей [1, 2].

Современные масштабы горнодобывающего производства характеризуются интенсивным использованием природных ресурсов, соответственно, увеличивается загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами в масштабах, которые не свойственны природе. В силу этого возрастание их содержания в окружающей среде становится серьезной экологической проблемой современности. Поэтому все большее внимание уделяется проблеме угнетения растительного покрова санитарно-защитных зон предприятия [3, 4].

Наиболее экологически неблагоприятным является открытый способ, при котором вскрышные породы в огромных количествах складываются на поверхности, превращаясь в мощный источник загрязнения почв и воды на десятки и сотни лет [5].

При таких масштабах разрушения естественных ландшафтов угледобывающие районы соответствуют критериям отнесения к зонам «экологического бедствия». Степень воздействия на окружающую среду этих техногенных ландшафтов такова, что она уже не может быть оценена только по ущербу, наносимому сельскому или лесному хозяйству. Кардинальные изменения характера биологических и почвенно-геохимических процессов, вызванные горнодобывающими работами, сопровождаются шлейфом негативных экологических последствий, превращая локальное загрязнение окружающей среды в региональное [6].

Растительный покров — один из наименее защищенных компонентов ландшафта, повсеместно подвергающийся воздействию антропогенной деятельности и страдающий от нее в первую очередь. Часто разрушение растительного покрова приводит к созданию условий, невозможных для жизни человека; происходят экологические катастрофы. Роль растительности необычайно многообразна; вся жизнь на Земле зависит от растительности — это единственные в своем роде организмы, способные производить органическое вещество из неорганического, а также необходимый для жизни кислород. Остальные функции растительности опираются на эту главную — энергетическую — функцию. Ресурсная (в том числе пищевая и кормовая), биостационарная, санитарно-оздоровительная роли растительности прямо связаны с ее энергетической функцией, а ландшафтно-стабилизирующая, водоохранная, рекреационная и другие функции зависят от нее косвенно. Нарушение хотя бы одной из функций ведет к дестабилизации равновесия как в растительных сообществах, так и в ландшафте в целом [7].

Материалы и методы исследования

Исследуемые объекты — промплощадки №№ 1, 2 — расположены в Октябрьском районе г. Караганды: промплощадка № 1 — поле шахты «Кировская» — находится в северо-восточной части

Карагандинского бассейна. Южнее промплощадки шахты, на расстоянии 3 км, находится поле ликвидированной ныне шахты им. 50-летия Октябрьской революции, юго-восточнее (в 4 км от шахты) — поле шахты им. Костенко, в 2,5 км — поле шахты им. Горбачева.

Ближайшее расстояние до селитебной зоны — 350 м на северо-запад (п. Финский). Крупный населенный пункт — Пришахтинск — 1000 м к северо-западу от предприятия. Посты наблюдения за состоянием окружающей среды отсутствуют.

В административном отношении промплощадка № 2 — 6-й угольный разрез — относится к Октябрьскому районному акимату г. Караганды. В южном и западном направлениях промплощадка граничит с территорией ЦОФ «Карагандинская», с востока и севера расположен пустырь. Юго-восточнее, на расстоянии 1,3 км, находится ТОО «КМЗ им. Пархоменко», в восточном направлении, на расстоянии 0,8 км, располагается спец. АТП, а на расстоянии 1,3 км в том же направлении — ТОО «Батыр».

В ходе исследований были выполнены следующие работы:

- 1) отбор и изучение проб почв на содержание тяжелых металлов;
- 2) отбор и изучение загрязнения проб атмосферного воздуха.

Анализ проб был произведен в филиале АО «Азимут Энерджи Сервис» г. Караганды, в химико-аналитической лаборатории.

*Оценка воздействия шахты «Кировская»
и 6-го угольного разреза на окружающую среду*

Сравнительный анализ загрязнения атмосферного воздуха шахты «Кировская» и 6-го угольного разреза показал, что загрязнение атмосферного воздуха происходит практически на каждом этапе производства: при осуществлении буровых и взрывных, погрузочно-разгрузочных работ, при транспортировке горной массы, дроблении руды и ее переделе. В результате ведения буровых и выемочно-погрузочных работ в атмосферу выбрасываются пыль неорганическая, окись углерода и окись азота. При работе бульдозеров в атмосферу выделяются окись углерода, двуокись азота, углеводороды, сажа и сернистый ангидрид.

Результаты инструментальных замеров загрязнения приземного слоя атмосферы под влиянием производственных объектов промышленных площадок ТОО «Нефрит-2030» представлены в таблицах 1, 2.

Т а б л и ц а 1

**Данные химического анализа проб атмосферного воздуха
в зоне влияния промышленной площадки № 1 — шахты «Кировская»**

Точка отбора	Концентрации вредных веществ, мг/м ³ (средние)			
	пыль (ПДК 0,5)	NO ₂ (ПДК 0,085)	SO ₂ (ПДК 0,5)	СО (ПДК 5,0)
1А	0,04	0,070	0,012	2,442
2А	0,2	0,084	0,030	3,123
3А	0,05	0,025	0,017	1,044
4А	0,400	0,026	0,014	1,260
5А	0,460	0,031	0,020	0,522
6А	0,006	0,029	0,002	0,411
7А	0,011	0,009	0,002	0,114

Т а б л и ц а 2

**Данные химического анализа проб атмосферного воздуха в зоне влияния промышленной
площадки № 2 — 6-го угольного разреза — Технологического комплекса
с первичной переработкой угля и временным хранением угольной продукции**

Точка отбора	Концентрации вредных веществ, мг/м ³ (средние)			
	пыль (ПДК 0,5)	NO ₂ (ПДК 0,085)	SO ₂ (ПДК 0,5)	СО (ПДК 5,0)
1А	0,6	0,079	0,4	5,570
2А	0,9	0,093	0,7	7,002
3А	0,03	0,028	0,05	1,050
4А	0,04	0,031	0,05	3,816
5А	0,01	0,022	0,1	2,000

Из данных таблиц видно, что содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе под влиянием производственных объектов предприятия превышает установленные предельно допустимые концентрации. На 6-м разрезе наблюдается ухудшение состояния атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны.

Анализ проб атмосферного воздуха показал, что зоной активного загрязнения атмосферного воздуха является промышленная площадка. Максимальное значение превышения предельно допустимых концентраций зафиксировано на границе СЗЗ, под факелом.

Наибольший вклад в уровень загрязнения атмосферного воздуха в зоне влияния производственных объектов предприятия вносит пыль неорганическая (рис. 1, 2).

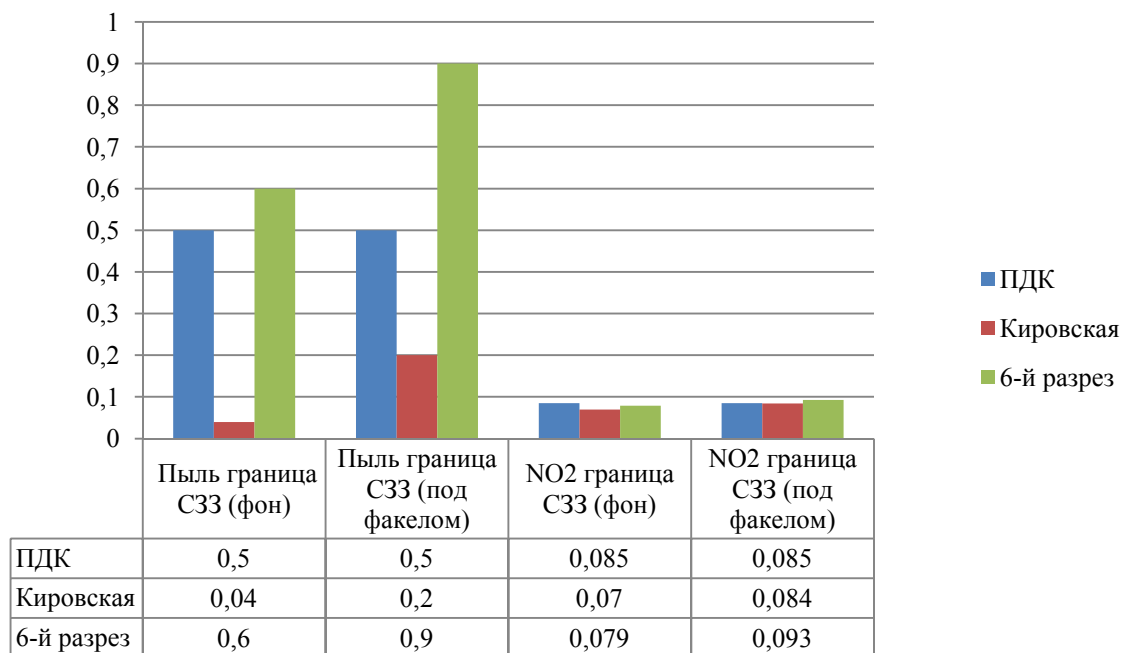


Рисунок. 1 Сравнение проб атмосферного воздуха промплощадок

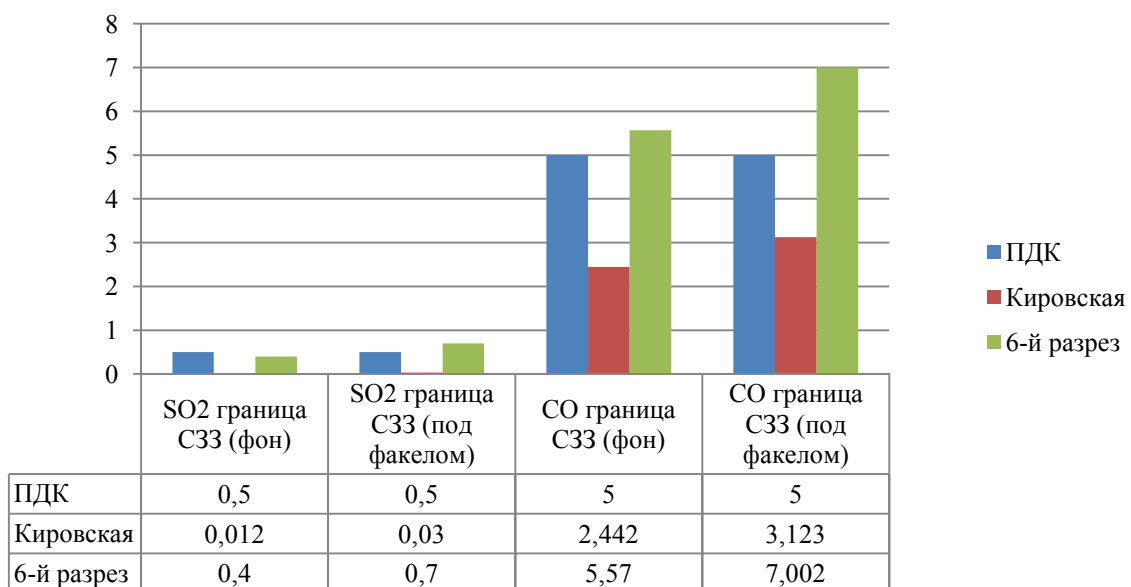


Рисунок. 2 Сравнение проб атмосферного воздуха промплощадок

Содержание пыли в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны 6-го угольного разреза высокое, так как отвалы пустых пород оказывают наибольшее воздействие на загрязнение атмосферы. На шахте «Кировская» пробы ниже ПДК.

Проведенные исследования показали, что некоторые элементы в почвенном покрове шахты «Кировская» превышают ПДК (табл. 3). Так, бор составляет 170,30 мг/кг, при этом ПДК — 100 мг/кг, соответственно, идет превышение ПДК в 1,703 раза.

Т а б л и ц а 3

Данные химического анализа проб почвы в зоне влияния промышленной площадки № 1 — шахты «Кировская» ТОО «Нефрит 2030»

№	Элемент	Класс опасности	ПДК почв, мг/кг	Содержание, мг/кг	Доля ПДК
1	Алюминий	4	—	56056,00	—
2	Бор	2	100,0	170,30	1,703
3	Барий	3	—	244,70	—
4	Кадмий	1	2,0	2,45	1,225
5	Кобальт	2	5,0	1,81	—
6	Хром	1	6,0	21,94	3,657
7	Медь	2	3,0	26,87	8,967
8	Железо	3	—	7142,00	—
9	Литий	4	—	35,29	—
10	Марганец	3	1500,0	170,40	0,11
11	Молибден	2	50,0	<0,005	0,0001
12	Никель	2	4,0	3,84	0,96
13	Свинец	1	32,0	1,84	0,05
14	Титан	3	—	3288,00	—
15	Ванадий	3	150,0	9,36	0,06
16	Кремний	2	—	300,23	—
17	Цирконий	3	6,0	36,1	11,021
18	Цинк	1	23,0	22,91	0,9

Больших значений достигают такие вещества, как хром — 21,94 мг/кг, при этом ПДК составляет 6,0 мг/кг, соответственно, идет превышение ПДК в 3,657 раза, медь в почве — 26,87 мг/кг, превышение ПДК в 8,967 раза. Содержание циркония в почве 66,13 мг/кг, идет превышение ПДК в 11,021 раза.

Т а б л и ц а 4

Данные химического анализа проб почвы в зоне влияния промышленной площадки № 2 — 6-го угольного разреза — Технологического комплекса с первичной переработкой угля и временным хранением угольной продукции ТОО «Нефрит 2030»

№	Элемент	Класс опасности	ПДК почв, мг/кг	Содержание, мг/кг	Доля ПДК
1	Алюминий	4	—	65048,00	—
2	Бор	2	100,0	186,50	1,865
3	Барий	3	—	285,00	—
4	Кадмий	1	2,0	2,45	1,225
5	Кобальт	2	5,0	15,70	3,14
6	Хром	1	6,0	166,90	27,817
7	Медь	2	3,0	67,80	22,6
8	Железо	3	—	7234,00	—
9	Литий	4	—	22,10	—
10	Марганец	3	1500	1590,0	1,06
11	Молибден	2	5,0	2,33	—
12	Никель	2	4,0	4,54	1,135
13	Свинец	1	32,0	28,50	0,89
14	Титан	3	—	2794,00	—
15	Ванадий	3	150,0	13,86	0,09
16	Кремний	2	—	300,23	—
17	Цирконий	3	6,0	66,13	11,022
18	Цинк	1	23,0	64,60	2,809

Из данных таблицы 4 видно, что содержание таких металлов, как бор, кадмий, кобальт, хром, медь, марганец, никель, цирконий, цинк в почвенном покрове 6-го угольного разреза значительно превышает ПДК (рис. 3). Можно отметить также превышение по таким показателям, как кобальт, составляющий 15,70 мг/кг (превышение ПДК в 3,14 раза). Хром, медь и цирконий превышают ПДК в 27,817; 22,6 и 11,022 раза соответственно. Следовательно, содержание тяжелых металлов выше в почвенном покрове на территории 6-го угольного разреза.

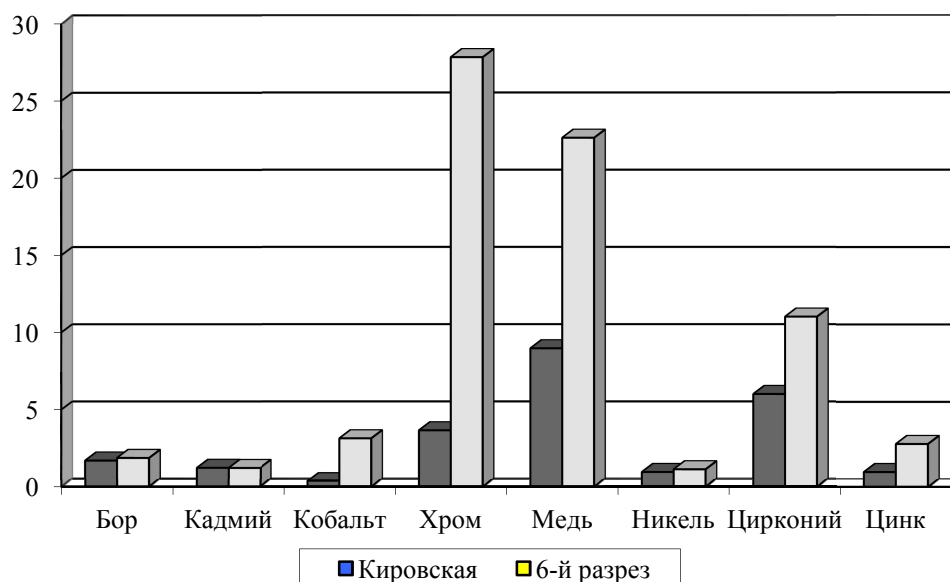


Рисунок 3. Превышение веществами доли ПДК на 6-м угольном разрезе и шахте «Кировская»

На 6-м угольном разрезе количество веществ, превышающих ПДК, в несколько раз больше, чем на шахте «Кировская». Самыми опасными загрязнителями горнодобывающей промышленности являются тяжелые металлы, отрицательно влияющие на физико-химические свойства почвы, причем скорость самоочищения почв очень низка.

В результате пыления породного отвала прежде всего загрязняются атмосферный воздух, почва, увеличивается концентрация тяжелых металлов в атмосфере. Это в первую очередь и является причиной обеднения растительного покрова. Так, показательной является ситуация на 6-м угольном разрезе, где повсеместно идет превышение содержания вредных веществ как в почвенном покрове, так и в приземном слое атмосферного воздуха, на что в первую очередь влияет тот факт, что объект рекультивации и озеленению не подвергался, никаких работ по улучшению состояния санитарно-защитной зоны не проводилось. На территории санитарно-защитной зоны преобладает «техногенная флора», состоящая из 2–3 видов растений. Обстановка на шахте «Кировская» более благоприятная, так как на ней ведется активное озеленение, благодаря чему снижается пыление и, как следствие, количество загрязняющих веществ в атмосфере на порядок ниже и не превышает установленных норм.

Список литературы

- 1 Базарова С.Б. Воздействие горнодобывающих предприятий на экосистему региона и оценка эффективности их экологической деятельности // Региональная экономика и управление: электр. науч. журн. — 2007. — № 2(10).
- 2 Завалишин В.С., Козут А.В. К методологии оценки влияния технологических процессов открытых горных работ на окружающую среду // Тр. Ин-та горного дела им. Д.А.Кунаева. — Алматы, 2006. — Т. 72. — С. 191–200.
- 3 Добровольский В.В. Глобальная биохимия свинца // Свинец в окружающей среде. — М.: Наука, 1987. — С. 7–19.
- 4 Башкин В.Н., Касимов Н.С. Биогеохимия. — М.: Науч. мир, 2004. — 648 с.
- 5 Жумабекова С. Анализ потребления ресурсов на предприятиях горно-металлургического комплекса Республики Казахстан // Промышленность Казахстана. — 2011. — № 4 (67). — С. 38–43.
- 6 Андроханов В.А., Овсянникова С.В., Курачев В.М. Техноземы: свойства, режимы, функционирование. — Новосибирск: Наука. Сиб. издат. фирма РАН, 2000. — 200 с.
- 7 <http://www.bankreferatov.ru/>

А.Е.Старикова, Я.Ю.Соколенко

«Киров» шахтасы және 6-шы көмір разрезінің санитарлық-қорғау аймағының жағдайына салыстырмалы талдау

Мақалада «Киров» шахтасының және 6-шы көмір разрезінің қоршаған ортаға ықпал етуі қарастырылған. Өнеркәсіптік алаңдар аймағындағы атмосфералық ауаның ластануы және топырақ сынамаларының химиялық талдауына салыстырмалы талдау жасалған. Жүргізілген зерттеулердің көрсеткіштері бойынша, осы нысандардағы жердің жоғарғы қыртысы мен атмосфералық ауаның жер беті қабатында зиянды заттардың және ауыр металдардың ШРК көрсеткіштері бірнеше есе жоғары. Талдаудың көрсетуінше, «Киров» шахтасының жағдайы неғұрлым жақсы, себебі онда көгалдандыру жұмыстары белсенді жүргізілуде, осының нәтижесінде тозданду неғұрлым төмендейді, атмосфераны ластанушы заттардың саны да төмен және бекітілген нормадан аспайды.

A.E.Starikova, Ya.Yu.Sokolenko

Comparative analysis of the state of sanitary-protective zones of the mine «Kirov» and the 6th coal departure

This article discusses the impact of the mine «Kirov» and the 6th coal passing point on the environment. The comparative analysis of atmospheric pollution and chemical analysis of samples of soil in the zone of influence of industrial sites are given in the article. Studies have shown that these objects exceed, the amount of hazardous substances and heavy metals MAC several times, as in the soil cover, so in surface layer of atmospheric air. The analysis showed that the situation at «Kirov» mine is more favorable since it is actively landscaping, this reduces the dusting, and as a consequence, the amount of pollutants in the atmosphere at lower and does not exceed established norms.

References

- 1 Bazarova S.B. *Regional economy and management*, Electronic scientific journal, 2007, 2(10).
- 2 Zavalishin V.S., Kogut A.V. *Works of D.A.Kunayev mining Institute*, Almaty, 2006, 72, p. 191–200.
- 3 Dobrovolsky V.V. *Lead in environment*, Moscow: Nauka, 1987, p. 7–19.
- 4 Bashkin V.N., Kasimov N.S. *Biogeochemistry*, Moscow: Nauchnyi mir, 2004, 648 p.
- 5 Zhumabekova S. *The Industry of Kazakhstan*, 2011, 4(67), p. 38–43.
- 6 Androkhonov V.A., Ovsyannikova S.V., Kurachev V.M. *Techno-soils: properties, modes, functioning*, Novosibirsk: Nauka, Siberian Russian book-publishing firm of Academy of Sciences, 2000, 200 p.
- 7 <http://www.bankreferatov.ru/>

С.М.Досмахов, А.Укай

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
(E-mail: amanka_kargu@mail.ru)*

Қарағанды облысында индустриалды-инновациялық даму бағдарламасын жүзеге асырудың жаңа мүмкіндіктері

Мақаланың өзектілігі еліміздегі жаңа индустриалды-инновациялық даму бағдарламаларына сәйкес Қарағанды облысындағы жаңа инновациялық өндірістердің дамуы қарастырылды. Қазіргі даму мәселелері және ірі кәсіпорындармен қатар орта және шағын бизнестегі жекелеген кәсіпорындар жайлы айтылды. Оларда өндірілетін өнім түрлерін қаржыландыру мәселесі зерттелді. Нәтижесінде экономикалық аймақтар мен технопарктер түріндегі инновациялық инфрақұрылымдарды дамыту қазіргі кезде Қарағанды облысының дамуына үлесін қосады.

Кілт сөздер: инновация, бағдарлама, индустрия, кәсіпорын, жобалар, Қарағанды, облыс, география, қаржыландыру, бизнес.

Бүгінгі таңда Қазақстан дамыған 30 елдің қатарына кірудегі негізгі міндеттері өңірлердің элеуметтік-экономикалық дамуы болып отыр. Елбасымыз Н.Ә.Назарбаев 2012 жылдың 14 желтоқсанындағы «Қазақстан–2050» Стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Жолдауында: «Қуатты Қазақстан бұл ең әуелі өңірлердің қуаттылығы болып саналады. Елдің болашағы экономикадағы келешегі зор салалардың дамуымен байланысты», — деген болатын. Қазақстан экономикасының тұрақты, қарқынды экономикалық өсуі үшін отандық өнеркәсіптік салалар мен өңірлер экономикасын дамыту қажеттілігі туындайды [1].

Қарағанды облысы — еліміздің ең бір ірі және маңызды өңірлерінің бірі. Қарағанды облысының экономикалық-географиялық жағдайының қолайлылығы, орталықта орналасуы, яғни барлық экономикалық аудандармен шектеседі, пайдалы қазба кендеріне жақын орналасқан, аумағы транзит жолының үстінде және көлік торабы жақсы дамыған. Тек нарықтық экономика жағдайында ғана оның өндірістік қуатын және табиғи байлықтарын толығымен қолдану, мамандандыру және кешендік тәсілдеме негізінде экономикалық байланыстарды оңтайлы дамытуға мүмкіндік туды. Сыртқы әлеммен байланыстарды кеңейте отырып, Қарағанды облысы Қазақстанның ең маңызды және болашағы зор ауданы болып жылдам қарқынмен дамуда.

Басқа облыстармен салыстырғанда Қарағанды облысында өндірістік кәсіпорындар көп болып отыр. Олардың ұстанымды жағдайы орташа дамыған салаларға — көмір өндірісі, тамақ, машина жасау өнеркәсібі және дайын бұйымдар шығару өнеркәсібіне байланысты болып отыр; облысты тек төмен қосымша құн өндіруші ғана емес, аймақты орта және жоғары технологиялық продукциялармен жабдықтаушы және кең көлемдегі қызмет көрсетуші (сауда-логистикалық, көлік-ақпараттық, қаржы және білім беру) тұрақты экономикалық жүйе болуына мүмкіндік береді.

Қазақстанның орталығында орналасқан облыс индустриясының көмір, металлургия, химия, энергетика, машина жасау және тағы басқа салалармен мамандануымен белгілі. Облыстың жер қойнауы әр түрлі пайдалы қазбаларға бай, оның ішінде көмір, темір, мыс, алтын, марганец, вольфрам кендері қоры жөнінен республикада алдыңғы орынды иеленеді. Осының бәрі — бұл өлкені Қазақстан Республикасының бай қоймасы деп есептеуге толық негіз бола алады. Жалпы алғанда, Қарағанды облысы сауда-экономикалық қарым-қатынас жасауға таптырмайтын аймақ. Республикамыздың ресурсы жеткілікті, ауыр өнеркәсіп салалары жақсы дамыған индустриалды аудан [2].

Қазіргі кезеңдегі және болашақтағы Қарағанды облысының даму бағыты мемлекетіміздің 2015 жылға дейінгі индустриалды-инновациялық даму бағдарламасына байланысты. Дүние жүзі экономикасының дамуында үш модельді: инновациялық, технологиялық және шикізаттық бағыттарды атауға болады. Инновациялық даму моделі біліммен және ғылымның жаңа жетістіктеріне негізделеді (нау-хау) [3].

Үдемелі индустриалды-инновациялық даму бойынша мемлекеттік бағдарламаны жүзеге асыру — экономиканы жаңғыртудың басты бағыттаушысы екені мәлім. 2013 жылы Қарағанды облысында Үдемелі индустриалды-инновациялық даму мемлекеттік бағдарламасын жүзеге асыруға бағытталған жұмыстар нәтижесінде өнеркәсіп саласындағы дамудың оң ырғағы қалыптасты.

Нақтырақ айтсақ, есепті кезеңде өнеркәсіптік өнім көлемі 1 трлн 398 млрд теңгені құрап, 2012 жылмен салыстырғанда 102,1% көрсеткішке жетті. Әсіресе кен өндіру, фармацевтикалық өндіріс, құрылыс индустриясы, металл құю және дайын металл өнімдерін жасау салалары бойынша өсім байқалады.

Сонымен қатар өнім көлемі индексінің орындалуы аймақтағы ірі және орта деңгейдегі кәсіпорындар өндірісіндегі ырғақты өсім және индустриаландыру картасына енген жобалардың толық жобалық қуатына енуі арқылы мүмкін болғаны нақтыланады. Осы орайда жаңа өндірістік жоба ұсынуға қауқарлы және өз жобаларын индустриаландыру картасына енгізуге ықтияр кәсіпкерлік саласының белсенділігі артқанын атап өтуге тиіспіз. Мәселен, жыл басында жалпы сомасы 407 млрд теңге болатын және 9,5 мың жаңа жұмыс орнын ашуға қауқарлы 66 жоба еліміздің индустриаландыру картасына енген болса, жыл соңында бұл көрсеткіш 80 жобаға жетті. Олардың жалпы құны — 500 млрд теңге құрап және 12,4 мың жаңа жұмыс орнын ашуға мүмкіндік туды. Өткен жылы осы жобалардың ішінен жалпы құны 5,8 млрд теңге болатын 10 жоба іске қосылып, 455 жаңа жұмыс орны ашылды. Сонымен бірге 2013 жылы өнеркәсіп секторында 1783 жаңа жұмыс орны ашылып, оның 885-і жаңа өндіріс орындарында тіркелді. Мұның өзі тек өндірістің ғана өркендегенін емес, өнеркәсіп саласындағы кәсіпорындардың әлеуметтік жауапкершілігінің артып келе жатқандығын көрсетеді [4].

Облыс экономикасының тұрақты дамуында инвестициялық белсенділіктің тигізіп отырған ықпалы зор. Мәселен, негізгі капиталға тартылған инвестиция көлемі 2013 жылы 403 млрд теңгені құрады. Бұл көрсеткіш — өткен жылмен салыстырғанда 118,2%-ға тең. Негізгі капиталды инвестициялық тұрғыдан қаржыландырудың негізгі көзі — кәсіпорындардың өз қаржысы (58%). Жалпы, индустриаландыру картасы арқылы 103 млрд 29 млн теңге сомасында қаржы құйылып, 2142 жаңа жұмыс орны ашылды. 31 инвестициялық жоба енгізілді. 1387 жаңа жұмыс орнын қамтамасыз еткен 24 жоба жүзеге асты. 2013 жылы 142 жаңа жұмыс орнын құра отырып, 4 инвестициялық жоба іске қосылды, оның ішінде индустриаландыру картасындағы 2 жоба бар. Экономиканың негізгі салаларында дамудың оң ырғағы көрініс тапқан. Мәселен, өнеркәсіптік өнім көлемі 330,8 млрд теңгені құраған. Бұл дегеніміз — өткен 2013 жылдың сәйкес мерзіміндегі көрсеткіштің 100,1 пайызын құрайды. Индустриаландыру картасы шеңберінде осы жылы құны 77 млрд теңге болатын 13 жобаны жүзеге асыру көзделген болатын. Жылдың соңына дейін қосымша 1693 жаңа жұмыс орнын ашу көзделіп отыр. Алғашқы үш айда өнеркәсіп және ауыл шаруашылығы салаларын әртараптандыру арқылы 578 жаңа жұмыс орнын ашу мүмкіндігі туды. Шағын және орта кәсіпкерлік нысандарының өңір экономикасындағы үлесі артып келеді. Нақтылай айтсақ, 2014 жылдың 1 сәуіріндегі есеп бойынша экономиканың бұл секторындағы нысандар саны 63 778 бірлікті құрады. Бұл көрсеткіш өткен жылдың сәйкес мерзіміндегі меженің 118,4 пайызын құрайды [5].

Облыста индустриалды-инновациялық өндірістік жобаларын құру көзделуде. Мәселен, «Бизнес-тің жол картасы — 2020» бағдарламасы шеңберінде іске асырылуға тиісті «Плазмалық кесу жабдықтарын сатып алу» жобасы негізінде 42 млн 249 мың 480 теңге көлеміндегі өндірісті өлкемізге қажетті заманауи үлгідегі түрлі крандарды жасау сапасын арттыру көзделіп отыр. Өндірісті әртараптандыруға, өнімді әзірлеу мерзімін едәуір қысқарту мен өнімнің өзіндік құнын төмендетуге де мүмкіндік берілмек. Сонымен қатар 2 жаңа жұмыс орны ашылып, жыл сайын бюджетке 77,1 млн теңге салық түсетін болады. Екінші жоба — экологиялық жоба. Қолданылған автошиналарды қайта кәдеге жаратуды жолға қойған бұл зауытта қоршаған ортаны ластайтын автокөліктердің ескі дөңгелектерінің тыстарын резиналық ұнтаққа айналдыратын технология негізінде жұмыс жасау көзделген. Облыс орталығындағы автомобиль жөндеу кешенінің ғимаратын салу жобасы құрылуда. Оның жалпы құны 87,14 млн теңгені құрайды. Осыған сәйкес, мамандардың айтуынша, қосымша 24 жұмыс орнын ашуға мүмкіндік тудырады.

Моноқалаларды дамыту бағдарламасы бойынша жүзеге асырылып жатқан жобалар мен өндірістік инфрақұрылымды өркендету мәселелері қарастырылуда. Нақтырақ айтқанда, оның ішінде Шахтинск қаласында автокөлікке техникалық қызмет көрсету стансасының жылжымайтын мүлігін сатып алу мен автосервис құрылысының жобалары бар [6].

Бүгінгі күні Қазақстанда мемлекеттік экономикалық саясатты іске асыру барысында техникалық инновацияның маңызына баса назар аударылады. Арнайы экономикалық аймақтар және технопарктер түріндегі инновациялық инфрақұрылымды дамыту бойынша бірқатар шаралар жүзеге асырылып, Қарағанды облысында да ұлттық жоба шеңберіндегі инновациялық бағдарламаларды қаржыландыру бойынша ғылым және білім беру мекемелерінің арасында конкурстар өткізілуде. Осыған сәйкес ғылыми-техникалық парктермен өндірістік қызметтер нәтижелеріне деген құқықтарды

реттеу саласындағы құқықтық қалыптарды өзгерту әрекеттері де жасалып жатыр. Бірақ бұл шаралардың барлығы үзінді түрінде жасалынып, аймақтардағы қалыптасқан инновациялық әрекеттегі үрдістер өз шешімін табуда. Инновациялық іс-әрекеттерді қолдау және ынталандыру саласындағы үйлестірілген мемлекеттік аймақтық саясатты отандық ғылыми және білім беру мекемелерінің, өнеркәсіптік кәсіпорындар мен ғылымды қажет ететін шағын компаниялардың қазіргі кездегі бар ресурстық әлеуетіне сүйене отырып, іске асыру қажет [7]. Нақтырақ айтқанда, біздің көзқарасымыз бойынша, облыс әкімдігінің «Қарағанды облысында 2020 жылға дейінгі инновациялық іс-әрекетті дамыту» мақсаттық бағдарламасы әзірленіп, бірқатар жұмыстар атқарылуда. Қорытындылай келе, Қарағанды облысының инновациялық даму мәселелеріне мынандай ұсыныстар мен тұжырымдар жасауға болады:

1. Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі инновациялық даму тұжырымдамасына сәйкес аймақта инновациялық даму мәселелерін жетілдіру.

2. Аймақтың инновациялық дамудың басқару жүйесін, яғни Қарағанды облысында инновациялық іс-әрекетті қаржыландыру құрылымдары мен құралдарын, жетілдіру.

3. Индустриалды-инновациялық бағдарламаны іске асырудың басты мәселелерінің бірі — отандық ғылым жүйесін өндіріспен тікелей байланысын дамыту. Осындай фактілер орта және шағын бизнестің инновациялық белсенділігін арттыруға мүмкіндік тудырады деп есептейміз.

Қарағанды облысы салыстырмалы түрде жас болғанымен, еліміздің экономикасына қосқан үлесі зор. Қойнауы кеңге, өңірі ырыс-берекеге, тарихы шежіреге толы кенді өлкенің өткені жер асты қазба байлығындай қатар-қатар екені анық. Баға жетпес байлықты халық игілігіне жарату жолында ынтымақтаса жұмыс атқарып, алдағы мақсаттарды бастан өткеріп, жеңе білген қарағандылықтардың өмір жолы өткен уақыт жылнамасынан алатын орны ерекше. Содан бері қол жеткізген атақ-даңқына қылау түсірмей, қайта жетістігін еселей түскен облысымыздың орталығы еліміздің саяси әрі экономикалық тірегіне айналып, тәуелсіз еліміздің тұғырының берік, еңсесінің биіктей түсуіне сүбелі үлес қосып келеді.

Облыстық мақсаттық бағдарлама негізінде ғылымды молынан қажет ететін технологияларды өндіріске жылдамдатып енгізу мен коммерциаландыруда облыс экономикасының дамуын кезең-кезең бойынша инновациялық даму жолына өтуіне мүмкіндіктер туғызып экономикалық, құқықтық және ұйымдастырушылық қызметтерді жеделдетуді жақсарту қажет. Бағдарламада өндірістік-технологиялық, ақпараттық және қаржылық құрамдас бөліктерден тұратын инновациялық инфрақұрылымды құрып, дамыту бойынша шаралар жиынтығы қарастырылуы керек. Сондықтан облыстың ғылыми қорының жұмысын жетілдіріп, ғылыми-инновациялық, ғылыми-технологиялық, ғылыми-ақпараттық бағытқа қарай жұмыс істеуді талап етеді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Қазақстан–2050 Стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа бағыты. Қазақстан Республикасының Президенті — Ұлт Көшбасшысы Н.Ә.Назарбаевтың халыққа Жолдауы. — 2012. — 14 желт.
- 2 *Мақсұтова П.А., Бекетаева Қ.Т., Канафин Ж.А., Қадырбаева Д.А.* Қарағанды облысының физикалық географиясы: Оқу құралы. — Қарағанды: САНАТ-Полиграфия, 2006. — 48 б.
- 3 *Қожмахмет М.* Қазақстан Республикасының экономикалық және әлеуметтік географиясы. — Қарағанды: ҚарМУ баспасы, 2006. — 480 б.
- 4 *Әбдішов Б.Т.* Жарқын болашаққа жүйелі жұмыспен // Орталық Қазақстан: Қарағанды облыстық қоғамдық-саяси газеті. — 2014. — 18 ақп. — № 33(21667). — 1, 2-б.
- 5 *Аманқұлов Қ.* Үдемелі дамуға үлкен қадам // Орталық Қазақстан: Қарағанды облыстық қоғамдық-саяси газеті. — 2014. — 30 қаңт. — № 17–18(21652). — 2-б.
- 6 *Айтжанова Қ.* Инновациялық жобалар — басты назарда // Орталық Қазақстан: Қарағанды облыстық қоғамдық-саяси газеті. — 2014. — 20 наур. — № 53–54(21688). — 2-б.
- 7 *Әлімбаев Ә., Жайлауов Е.* Аймақтық инновациялық дамуының негіздері туралы // Орталық Қазақстан: Қоғамдық-саяси газеті. — 2014. — 4 мамыр. — № 80(21714). — 4–5-б.

С.М.Досмахов, А.Укай

Новые возможности в реализации индустриально-инновационной программы в Карагандинской области

В статье рассмотрены актуальные вопросы, касающиеся новой программы инновационно-индустриального развития в нашей стране, развития инновационной инфраструктуры. Отмечено, что современные проблемы развития и финансирования отдельных предприятий малого и среднего бизнеса актуальны в наши дни. Определено, что производство различных видов продукции в ряде экономических зон и технопарков, развитие промышленности Карагандинской области будут способствовать развитию региона и в области в целом.

S.M.Dosmakhov, A.Ukay

New features in the implementation of industrial innovation program in the Karaganda region

Relevance is that in this article in accordance with the new program innovation and industrial development in our country will address the development of innovation infrastructure. Modern problems of development and financing of individual enterprise SME relevant today. As a result, the production of various types of products in the form of economic zones and industrial parks, industrial development Karaganda region will contribute to the development of the region and in the region as a whole.

References

- 1 «Kazakhstan–2050» Strategy. *New directions formed state. Address to the People of Kazakhstan leader of the nation N.A.Nazarbaev*, 2012, December, 14.
- 2 Maksutova P.A., Beketaeva K.T., Kanafin Zh.A., Kadyrbaeva D.A. *Physical geography of the Karaganda region*: Textbook, Karaganda: Sanat-Poligrafiya, 2006, 48 p.
- 3 Kozhakhmet M. *Economic and social geography of Kazakhstan*, Karaganda: KarSU Publ., 2006, 480 p.
- 4 Abdishov B.T. *Central Kazakhstan*: Socio-political newspaper of Karaganda region, 2014, February, 18, 33(21667), 1–2 p.
- 5 Amankulov K. *Central Kazakhstan*: Socio-political newspaper of Karaganda region, 2014, January, 30, 17–18(21652), 2 p.
- 6 Aitzhanova K. *Central Kazakhstan*: Socio-political newspaper of Karaganda region, 2014, March, 20, 53–54(21688), 2 p.
- 7 Alimbaev A., Zhailauov Ye. *Central Kazakhstan*: Socio-political newspaper of Karaganda region, 2014, May, 4, 80(21714), 4–5 p.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Aitkulov, A.M.** — Dean of Faculty of biology and geography, Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Akhmetova, S.B.** — Candidate of medical sciences, Associate professor, Karaganda State Medical University.
- Akhmetzhanova, A.I.** — Candidate of biological sciences, Professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Akhmetzhanova, U.A.** — Candidate of medical sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Amirkhanova, Zh.T.** — Master student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Aubakirova, B.N.** — Master of ecology, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana.
- Auelbekova, A.K.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Baranova, T.I.** — Doctor of biological sciences, Professor, Laboratory of «Structurally functional researches» Sankt-Petersburg State University.
- Beisenova, R.R.** — Doctor of biological sciences, Head of Department Ecology, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana.
- Bekishev, K.B.** — Candidate of biological sciences, Professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Bodeeva, R.T.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Boxall, A.** — PhD, Professor, University of York, Great Britain.
- Bulatova, K.M.** — Doctor of biological sciences, chief of the molecular-biological analyses of plants laboratory of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almalybak village, Almaty region.
- Dosmakhov, S.M.** — Candidate of geographical sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Eliby, S.** — PhD, Australian centre for plant functional genomics.
- Grigoryev, A.I.** — Doctor of biological sciences, Professor, Head of Department of Ecology and Environmental Management, Omsk State Pedagogical University, Russia.
- Ivantsiv, Yu.** — Institute of Culture, Fellow named of Lane's Kirkland, Master of History, Adam Mickiewicz University, Poznan, Poland.
- Kartbaeva, G.T.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Kazimova, A.Ye.** — Chief Specialist of the museum, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Khanturin, M.R.** — Doctor of medical sciences, Professor, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana.
- Koigeldinova, Sh.S.** — Doctor of medical sciences, Professor, Karaganda State Medical University.
- Konkabaeva, A.E.** — Doctor of medical sciences, Professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Kystaubayeva, Z.T.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Kyzdarova, D.K.** — Specialist of Herbarium, Ye.A.Buketov Karaganda State University.

- Kovalenko, O.L.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Massonichich-Shotunova, R.S.** — Candidate of biological sciences, Senior researcher of forage crops department, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almalybak village, Almaty region.
- Mazkirat, Sh.** — Junior scientific worker, Laboratory of molecular-biological analyses of plants, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almalybak village, Almaty region.
- Meiramov, G.G.** — Doctor of medical sciences, Professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Meiramova, A.G.** — Candidate of medical sciences, Karaganda State Medical University.
- Meirman, G.T.** — Doctor of agricultural sciences, professor, Academician of National Academy of Sciences R.K., chief of forage crops department of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almalybak village, Almaty region.
- Mukasheva, G.Zh.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Mukasheva, M.A.** — Doctor of biological sciences, Professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Namazbaeva, Z.I.** — Doctor of medical sciences, Professor, Head of Laboratory of Environmental Biochemistry and Biophysics, State Enterprise «National Center of Hygiene and Occupational Diseases» MH of the RK, Karaganda.
- Nugumanova, Sh.M.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Nurkenova, A.T.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Rassol, M.** — Engineer of «Ecology and genetic researches» laboratory, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Sabirov, Zh.B.** — Intern-researcher, Laboratory of Environmental Biochemistry and Biophysics, State Enterprise «National Center of Hygiene and Occupational Diseases» of MH of the RK, Karaganda.
- Saparbayev, R.Zh.** — Junior scientific worker, Laboratory of molecular-biological analyses of plants, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almalybak village, Almaty region.
- Sarsembayeva, A.Sh.** — Master of biology, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Shaybek, A.Zh.** — Master of biology, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Sokolenko, Ya.Yu.** — Student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Starikova, A.E.** — Senior Lecturer, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Tuganbekov, A.B.** — Master student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Turlybekova, G.K.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Tykezhanova, G.M.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Tyrzhanova, S.S.** — Master of biology, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Ukay, A.** — Student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Yelshina, K.** — Student, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Zhangozhina, G.M.** — Master of biology, Senior Lecturer, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Zhaznayeva, Zh.K.** — PhD students, Department of Ecology, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana.
- Zhumasheva, K.A.** — Master of biology, Ye.A.Buketov Karaganda State University.
- Zhuzbaeva, G.O.** — Candidate of biological sciences, Associate professor, Ye.A.Buketov Karaganda State University.