ISSN 1563-034X
Индекс 75880; 25880

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ҚазҰУ ХАБАРШЫСЫ

Экология сериясы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ

ВЕСТНИК КазНУ

Серия экологическая

AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

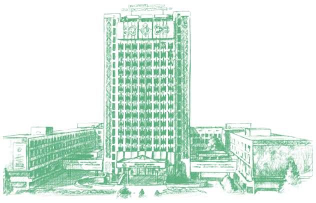
KazNU BULLETIN

Ecology series

№3 (45)

Алматы
«Қазақ университеті»
2015

ISSN 1563-034X
Индекс 75880; 25880



ХАБАРШЫ

ЭКОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ №3 (45)

25.11.1999 ж. Қазақстан Республикасының Мәдениет, ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркелген

Куәлік №956-Ж.

Журнал жылына 3 рет жарыққа шығады

ҚАЗАҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БАСПА ҮЙІ

Ғылыми басылымдар бөлімінің басшысы
Гульмира Шаккозова
Телефон: +77017242911
E-mail: Gulmira.Shakkozova@kaznu.kz

Редакторлары:
Гульмира Бекбердиева, Ерсін Жайнақов

Компьютерде беттеген:
Айгүл Алдашева

Жазылу мен таратуды үйлестіруші
Мөлдір Өміртайқызы
Телефон: +7(727)377-34-11
E-mail: Moldir.Omirtaikyzy@kaznu.kz

ИБ №8947

Басуға 15.12.2015 жылы қол қойылды.
Пішімі 60х84 $^{1}/_{8}$. Көлемі 24.8 б.т. Офсетті қағаз.
Сандық басылыс. Тапсырыс №3774. Таралымы 500 дана.
Бағасы келісімді.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
«Қазақ университеті» баспа үйі.
050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.
«Қазақ университеті» баспа үйінің баспаханасында
басылды.

ШОЛУ МАҚАЛАЛАРЫ

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

REVIEW ARTICLES

Воронова Н.В., Мұқанова Г.А.,
Рысмағамбетова А.А.

Қазақстан Республикасының энерготиімділігі

Берілген мақалада Қазақстан Республикасының энергия тиімділігін арттыруға бағытталған іс-шаралары қарастырылған. Біздің планетамыздағы климат өзгеріп келеді. Климаттың өзгеру себептерінің бірі жылыжай әсері болып табылады. Парниктің әсер концентрациясы атмосферада адам өндірістік қызметінің есебінен өсуде, ол көмірқышқыл газын (CO_2) үлкен процентте құрайды. Біз бәріміз планетамыздың болашағы үшін үлкен жауапкершіліктеміз. Бұл экологиялық апаттың алдын алудың шешуші рөлін энергоүнемдеу мәселесі атқарады. Энергияны ұтымды пайдалану мәселесі адамзаттың өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Қазіргі замандағы экономика баламалы энергия ресурстарын пайдалану арқылы энергетикалық ресурстарды үнемдеуге негізделген. Энергияны өндірудің қазіргі заманғы әдістері адам мен табиғатқа үлкен зиян тудыруда. Экологиялық апат болдырмау үшін қазір тиімді әрекеттер жасалуы тиіс. Энерготиімділік – экологиялық мәселелердің табысты шешу кілті.

Түйін сөздер: энергосақтаушы технологиялар, энергоүнемдеу, энергия, энергетикалық қауіпсіздік, энергия тиімділігі.

Voronova N.V., Mukanova G.A.,
Rysmagambetova A.A.

Energy efficiency in the Republic of Kazakhstan

This article discusses the activities aimed at improving energy efficiency in the Republic of Kazakhstan. The climate on our planet is changing. One of the main causes of climate change is the greenhouse effect. The largest contribution to the greenhouse effect makes carbon dioxide (CO_2), whose concentration in the atmosphere is increasing at the expense of human industrial activity. Every one of us must be aware of their responsibility for the future of the planet. Key role in preventing this environmental disaster plays saving. The problem of rational use of energy is one of the most pressing problems of mankind. The modern economy is based on the use of energy resources; reserves are being depleted and are not renewed. Modern methods of energy production cause irreparable damage to nature and man. Something must be done now to prevent environmental disaster. Energy efficiency is – the key to a successful solution of environmental problems.

Key words: energy conservation, energy, energy security, energy efficiency.

Воронова Н.В., Мұқанова Г.А.,
Рысмагамбетова А.А.

Энергоэффективность в Республике Казахстан

В данной статье рассматриваются мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности в Республике Казахстан. Климат на нашей планете меняется. Одной из основных причин изменения климата является парниковый эффект, возникающий из-за углекислого газа (CO_2), концентрация которого в атмосфере постоянно увеличивается за счет производственной деятельности человека. Каждый из нас должен осознавать свою ответственность за будущее планеты. Ключевую роль в предотвращении данной экологической катастрофы играет энергосбережение. Проблема разумного использования энергии является одной из наиболее острых проблем человечества. Современная экономика основана на использовании энергетических ресурсов, запасы которых истощаются и не возобновляются. Современные способы производства энергии наносят непоправимый ущерб природе и человеку. Необходимо что-то делать уже сейчас для предотвращения экологической катастрофы. Эффективное использование энергии – ключ к успешному решению экологической проблемы.

Ключевые слова: энергосберегающие технологии, энергосбережение, энергия, энергетическая безопасность, энергетическая эффективность.

ӘОЖ 621.311

*Воронова Н.В., Мұқанова Г.А., Рысмағамбетова А.А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: Slovonine@mail.ru

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЭНЕРГОТИИМДІЛІГІ

Қазіргі уақытта энергияға сұраныстың артуына байланысты экономиканың өсуі, энергетикалық қауіпсіздіктің және климаттың өзгеруіне қатысты ғаламдық мәселелерді шешудегі негізгі мақсат – әлем бойынша энергоүнемдегіш технологияларды дамыту, бұл Қазақстан үшін де өзекті мәселе болып табылады. Соңғы онжылдықта үкіметте экономиканың әртүрлі салаларында энергия тиімділігін арттыруға бағытталған іс-шаралар қабылданып жатыр [1].

2007 жылға қатысты энергия тұтынуды 40%-ға дейін қысқарту 2020 жылға дейін жоспарланды. Қазіргі таңдағы энерготиімділік пен энергоүнемдеудегі ғаламдық инвестициялардың көлемі аса маңызды, ал олардың энергияға деген сұраныстың дамуына қосқан үлесі зор. Бірақ энергетикалық тиімділіктің үлкен потенциалын бағалау үшін сәйкесінше үкімет саясаты қажет. Осы мақсат үшін ең маңызды құралдар үй, кеңселер, автомобильдер, тұрмыстық аспаптар, т.б. ең төменгі энергия тиімділіктегі стандарттарды құру маңызды болып табылады. Алайда, энергия тиімділігі стандарттары біздің елімізде әлсіз немесе тіпті еленбейді.

Сонымен қатар үкімет энергия үнемдейтін технологиялардың инновациялық түрлерін жетілдіруге септігін тигізетін қосымша саяси және экономикалық шаралар жүргізу қажет [2, 3]. Энерготиімділік және энергия үнемдеу түсініктері бір-бірімен тығыз байланысты, бірақ ол терминдердің мағынасы әртүрлі.

Тиімділік дегеніміз – бұл энергияның аз ғана көлемін пайдалана отырып қалаған нәтижені алу. Ал үнемдеу дегеніміз энергия көлемін мүмкіндігінше аз қолдану не болмаса пайдаланудан тіпті бас тарту. Энергия тиімділік көбінесе энергия үнемдеуге әкеледі. Мысалы, 10 сағат бойы 100 Вт шамды пайдаланудың орнына, сол кезеңде 16 Вт тұтынатын баламалы LED шамды пайдалануға болады. 10 сағат ішінде кәдімгі шамдар жарық үшін қажетті 1 кВт қуат жұмсаса, ол салыстырмалы түрде 0,16 кВт электр энергиясын жұмсайды [4, 5]. Осылайша, энергия тиімділік энергияның сақталуына әкеледі. Энергия тиімділігі бағытындағы жұмыс технологиялық прогресс пен сол бағытты дамытуды талап етеді.

Біздің қажеттіліктерімізді қанағаттандыру үшін энергияны үнемдеу өндіріс өнімдерінің көлемін арттырмайды. Энергия тиімділік прогресті және де біздің ресурстар мен ақша үнемдеуге болатындығын білдіреді. Энергия тиімділікті арттыру арқылы біз қалаған нәтижелерге, тұрмыстық жағдайларымызды нашарлатпай энергия үнемдеу арқылы қол жеткізуімізге мүмкіншілік туады.

Сонымен қатар, әлемдік деңгейде энергияны үнемдеп сақтау жеке адамның энергиялық тиімді бола алатынын жоққа шығармайды, себебі біздің әрқайсысымыз үй суыту үшін сплит жүйесін таңдау және шиналардың жаңа топтамасын сатып алумен, т.б. энерготиімді заттар сатып алу, сияқты нәрселермен айналысамыз [6, 7].

Алайда, энергия тиімділігін арттыру жолында келесі кедергілер туындайды:

– энергия ресурстарына тариф және баға белгілеудің тиімсіз жүйесі;

– жергілікті өндірістің дамымай қалуы мен импорттық құрылыс материалдарының жоғары өзіндік құны;

– нарықтың жүйесіз болуы;

– қаржыландырудың шектеулі болуы.

Энергия үнемдейтін жаңа бағдарлама 2015 жылға дейін Елбасының Қазақстан халқына жыл сайынғы жолдауын іске асыру жөніндегі ұлттық жоспардың бір бөлігі болып табылады. Бағдарлама энергия үнемдеудің мақсатты көрсеткіштерін және ел экономикасының энерготиімділігін орнатады, энергия үнемдеуді қамтамасыз ету бағытындағы мемлекеттік шараларды жүзеге асыру үшін қажетті жағдайларды белгілейді [8].

Республика экономикасының тиімділігін қамтамасыз ету тек ауқымды инвестициялар тарту, өндірістік персоналды басқару мен біліктілігін жетілдіру, негізгі қорларды жаңғырту іс-шараларын қамтитын энерготиімділіктің кешенді бағдарламаларын жоспарлау стратегиясы негізінде ғана мүмкін болады.

Энергияны тиімді жұмсайтын жарық технологияларын қолданудың бірнеше саласы бар. Бірінші кезекте, көшені жарықтандыру кезінде шығындалатын қаржының 65%-ға дейінгі мөлшерін үнемдеуге мүмкіндік бар. Бүгінгі күні бүкіл энергия шығынының 90%-ға дейінгі мөлшері осы мақсатта жұмсалып отыр. Келесі сала бұл әкімшілік ғимараттар, мектептер, кеңселер секілді тұрғын емес орындарды жарықтандыруға қатысты. Мұнда пайдаланылатын энергияның 40%-дан 75%-ға дейінгі мөлшері тек жарықтандыруға жұмсалады, ал үнемдеуге болатын энергияның көлемі шамамен 75%-ды құрайды. Ірі бизнес тиімді жарық шешімдеріне ауысу арқылы шығынды азайтуға және жарық техника жабдықтар паркін ұстаудың жалпы құнын едәуір төмендете алады. Мәселен, қойма орындары мен конвейерлік желілер өнеркәсібінде жарықтандыруды 60%-ға дейін үнемдеуге болады. Бөлшектік азық-түлік саудасында, көбінесе супермаркеттерді жарықтандыруда, 30%-ға дейінгі энергия мөлшерін үнемдеуге мүмкіндік бар.

Осы негізде, жинақталған ғылыми-техникалық жаңа инновациялық идеяны пайдалану, жаңа мамандандырылған шаруашылық түрі ретінде энерготиімділіктің инвестициялық тартымдылығын жақсарту жаңа бағдарламаны жүзеге асырудың міндетті шарты ретінде қарастырылады [9, 10].

Энергетика қорларын оңтайлы пайдалану мәселесі әлемдік қауымдастық үшін күннен күнге өзектілігі артып келеді, ал оның шешімі көптеген мемлекеттер үшін стратегиялық міндетке айналып отыр. Электрді қолданудан бас тарту мүмкін емес, оның үстіне экономиканы дамыту қуаттылықты арттыруды қажет етеді. Сонымен бірге, 2025 жылға қарай сұраныстың артатыны болжанып отыр. Электр қуатын тиімді түрде жұмсауға көмектесетін заманауи технологияларды қолдану ғана қуат тапшылығын алдын алуға мүмкіндік береді.

Тіпті жаһандық қаржылық және экономикалық дағдарыс кезінде Қазақстандық экономиканың өсуі энергодефицитпен тежелмеуі керек, сондықтан бүгінде энергия үнемдеу аз уақытта және аз шығынмен (түрлі салалардың құрылысымен салыстырғанда) өндірістің өсу қарқынын төмендетпей энергия пайдалануды төмендететін және дамыған елдерде энергосыйымдылық көрсеткіштеріне жететін жалғыз және баламасыз құрал.

Жалпы энергияның дәстүрлі түрлерінің басым көпшілігі бүкіл әлем бойынша тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық саласында кеңінен қолданылады. Республикадағы негізгі энергетикалық ресурстарды пайдаланушылар электр және жылуэнергиясын шығаратын сектор, өнеркәсіп және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықтар ғимараты, олардың үлесіне электрэнергиясын пайдаланудың 20%, 25% және 50% келеді.

Энергия тиімділігі мәселелері көрініс тапқан бейіндік бағдарламалардың бірі – 2011-2020 жылдары ҚР тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықты жетілдіруді дамыту бағдарламасы болып табылады. Ол тұрғын үй қорын және коммуналдық инфрақұрылымды жетілдіруді дұрыс қамтуға бағытталған. Осы құжат аясында, атап айтқанда, күрделі жөндеу жүргізу кезінде 30 пайызға дейін жылу тұтынуды үнемдеуге қол жеткізу бойынша тапсырма алға қойылды. Заңның негізгі мақсаты ел экономикасының барлық салаларында энергия үнемдеуге жұмыс жасау болса, бұл игілікті істі халық арасында кеңінен насихаттаудың орны бөлек. Бұл жұмыстар облысымызда ҚР-сы Үкіметінің қаулысымен құрылған «Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығын жаңғырту мен дамытудың қазақстандық орталығы» акционерлік қоғамы тарапынан жүзеге асырылып келеді.

Республика энергетикасындағы негізгі энерготиімділік пен энергия үнемдеу бағдарламалық іс-шаралары мына мәселелерді қамтиды: қуаттарды техникалық қайта қамтамасыз ету негізінде, энергетикалық баланс құрылымын өзгерту, көмір және мазутты жаққанда озық және экологиялық таза технологияларды пайдалану, отын және энергия көзінің қалпына келетін дәстүрлі емес түрлерін пайдалану, оларды дамыту, айнымалы жүктеме тетіктерін, сондай-ақ басқа да қазіргі заманғы құралдар мен құрылғылардың реттелетін электр жетегін енгізумен, электр станциялары мен қазандықтардың жұмыстарын оңтайландыру схемалары мен түрлері бойынша іс-шаралар кешенін өткізу, мегаполистердің тұрмыстық ғимараттарын ыстық сумен қамтамасыз ету, ауаны жылыту, желдету және автоматтандырылған энергия үнемдейтін технологияларды енгізу [11, 12].

Қазақстанның энергетика саласындағы күтілетін энергияны үнемдеу әлеуеті 16 млн. (отынның шартты тоннасы) о.ш.т/жыл, бұл электр энергиясының шығыны мен сыбағалы отын шығыны электрэнергиясын шығаруға және жылу энергиясын шығару дамыған елдерден 25÷30%-ға жоғары, қазандықтар мен электр станцияларында отын тұтыну көлемі 38 млн. о.ш.т/жылына, ал электр және жылу энергиясын тасымалдау және бөлу кезінде шығындар тиісінше шамамен 21% және 24% аралығында, ал Еуро Одақ елдерінде бұл көрсеткіш деңгейі электр энергиясынан 6,5%-дан аспайды және жылу энергиясы үшін 10% құрайды.

Қазақстанның ірі қалаларында 10000-нан астам энергияны үнемдеуші бюджеттік саладағы ұйымдар мен өндіріс орындары бар, бұларда ғимараттардың ыстық сумен және желдету вентиляцияларымен қамтамасыз ету барысында жылыту жүйесіндегі жылу энергиясын тиімсіз пайдалануға байланысты, жылуды пайдаланудың жоғарғы нормативтері қолданылады. Әсіресе, жылудың көп көлемін жоғалту ғимараттардың қызуымен байланысты жылу маусымы «өтпелі кезеңінде», «жұмсақ қыс» кезінде және жұмыстан тыс уақытта болады [13, 14].

ҚР-ның ірі қалаларында 100-ден аса бюджетті салаларға энергия тиімділік және энергияны сақтау бойынша жүргізілген талдаудың нәтижесі бойынша энергия үнемдеудің жалпы потенциалы коммуналды қызметтің төлемінің 25-40% құрайды және типтік энергия үнемдеу тарифтік шарасының қайтарымдылық мерзімі 3 жыл екендігін көрсетеді [15].

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, айтарлықтай нәтижеге электр энергиясына байланысты шаралардың есебінен қол жеткізуге болады. Күнделікті қолданыстағы шамдардың орнына қазіргі заманғы энергия үнемдеуші шамдарды қою. Энергия үнемдеуші шамдардың әсерінен жарық шығару үшін пайдаланылатын электр қуатының күші 3-5 есе төмендейді. Осы шаралардың қайтарымдылық мерзімі 1,5-2,5 жылдан аспайды.

Энергетикалық зерттеулер бойынша бюджетті салалардың ұйымдарында энергия үнемдеуде қалалық бюджеттік ғимараттар энергия тиімділік іс-шараларды ұйымдастыру арқылы үлкен нәтиже береді. Тек энергетикалық тексерістің өзі коммуналды қызметтің төлемінен ұйымдық іс-шараларды дамыту арқылы 4-6% үнемдеумен қамтамасыз ете алады [16, 17].

Осылайша, тек 2 жылдық қайтарымдылық мерзімімен Республиканың бюджетті саласында энергия үнемдеу іс-шарасын енгізу арқылы коммуналды қызметті төлеуге берілетін бюджеттегі қаражаттан 20%-ға дейін үнемдеуге болады, ал республиканың бюджетті ұйымдарының жалпы потенциалы пайдаланылатын энергия ресурстарының 25-30%-нан аспайды [18, 19].

Бюджеттік ұйымдардың энергия үнемдеу іс-шараларын іске асыруға басты кедергі, осы саладағы білікті кадрлардың жетіспеушілігі және энергияны үнемдеуші экономикалық ынталандыру шараларының болмауы болып табылады [20].

Әдебиеттер

1 Затока Е.Н. и др. Энергосбережение традиции сквозь века // Центральная Азия. – 2006. – 26 с.
2 Измайлов В.В. и др. Энергосбережение. – Караганда: ЭкоЦентр, 2003. – 69 с.
3 Акимова Т.А., Хаскин В.В. – «Экология», 2006. – 304 с.

4 Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. Научные основы проектирования энергоэффективных зданий//АВОК, 1998.
5 Аверьянов В.К., Зарецкий Р.Ю., Подолян Л.А. Тютюнников А.И. Энергоэффективный дом // Информационный бюллетень «Теплоэнергетические технологии». – 2002. – №3.
6 Ананьев А.И. Состояние нормативной базы по проектированию долговечных энергоэкономичных зданий // Жилищное строительство. – 1998. – №3.
7 Данияров Н., Малыбаев С., Келисбеков А. Использование топливно-энергетических ресурсов на железнодорожном транспорте // Промышленность Казахстана. – 2012.– № 2 (71). – С. 24-26.
8 Рыжкова Н.И. Экономия – атрибут современности // Казахстанская правда. – 2010. – 16 окт. – С. 8.
9 Рыжкова Н.И. Сберечь энергию для страны // Казахстанская правда. – 2011. – 26 авг. – С. 7.
10 Свич С. Пока не иссякли силы // Индустриальная Караганда. – 2012. – 10 июля.
11 Энергоэффективные здания «О том, как повысить энергосбережение и повысить энергоэффективность экономики, сегодня не говорит разве что ленивый» //Строительный вестник. – №12(453). – 2013. – С. 11.
12 Энергоэффективный дом. Принципы проектирования // ИБ «Энергоэффективные технологии». – 1998. – № 3.
13 Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»: от 13 января 2012 года, № 541-IV.
14 Интернет-страницы: [МИНТ РК и ПРООН разработали требования по энергоэффективности зданий для Казахстана] http://kz.beeca.net/novosti/ee-v-zdaniyah/341.
15 Интернет-интернет страницы: [Энергосбережение в жилищно-коммунальном комплексе] http://ines-ur.ru/enersave_1006.html .
16 Иванов Г.С., Подолян JI.А. Энергосбережение в зданиях//«Энергия: экономика, техника, экология». – 1999. – №12.
17 Энергоэффективный дом. Принципы проектирования // ИБ «Энергоэффективные технологии». – 1998. – №3.
18 Коган Ю.М. Современные проблемы прогнозирования потребности в электроэнергии//Материалы заседания №59 семинара «Экономические проблемы энергетического комплекса». – М.: ИНП, 2006.
19 Богословский В.Н. Три аспекта создания здания с эффективным использованием энергии. Журнал АВОК. – СПб., 1998.
20 Интернет-страницы: [Повышение энергоэффективности жилищного хозяйства в Казахстане: Пилотная разработка государственной инвестиционной программы] http://www.oecd.org/environment/outreach//KAZ20 report_programme 20design_RUS_for 20web.pdf , 2012 г. – С. 7-14.

References

1 Zatoka E.N. i dr. Jenergosberezhenie tradicii skvoz’ veka // Central’naja Azija. – 2006. – 26 s.
2 Izmajlov V.V. i dr. Jenergosberezhenie. – Karaganda: JekoCentr, 2003. – 69 s.
3 Akimova T.A., Haskin V.V. – «Jekologija», 2006. – 304 s.
4 Tabunshhikov Ju.A., Brodach M.M. Nauchnye osnovy proektirovanija jenergojeffektivnyh zdanij//AVOK, 1998.
5 Aver’janov V.K., Zareckij R.Ju., Podoljan L.A. Tjutjunnikov A.I. Jenergojeffektivnyj dom Informacionnyj bjulleten’ // Teplojenergeticheskie tehnologii». – 2002. – №3.
6 Anan’ev A.I. Sostojanie normativnoj bazy po proektirovaniju dolgovechnyh jenergojekonomichnyh zdanij // Zhilishhnoe stroitel’stvo, 1998. – №3.
7 Danijarov N., Malybaev S., Kelisbekov A. Ispol’zovanie toplivno-jenergeticheskih resursov na zheleznodorozhnom transporte // Promyshlennost’ Kazahstana. – 2012.– № 2 (71). – S. 24-26.
8 Ryzhkova N.I. Jekonomija – atribut sovremennosti // Kazahstanskaja pravda. – 2010. – 16 okt. – S. 8.
9 Ryzhkova N.I. Sberech’ jenergiju dlja strany // Kazahstanskaja pravda. – 2011. – 26 avg. – S. 7.
10 Svich S. Poka ne isjakli sily // Industrial’naja Karaganda. – 2012. – 10 ijulja.
11 Jenergojeffektivnye zdanija «O tom, kak povysit’ jenergosberezhenie i povysit’ jenergojeffektivnost’ jekonomiki, segodnja ne govorit razve chto lenivyj» //Stroitel’nyj vestnik. – №12(453). – 2013. – S. 11.
12 Jenergojeffektivnyj dom. Principy proektirovanija // IB «Jenergojeffektivnye tehnologii». – 1998. – №3.
13 Zakon Respubliki Kazahstan «Ob jenergosberezhenii i povyshenii jenergojeffektivnosti»: ot 13 janvarja 2012 goda, № 541-IV.
14 Internet-stranicy: [MINT RK i PROON razrabotali trebovanija po jenergojeffektivnosti zdanij dlja Kazahstana] http://kz.beeca.net/novosti/ee-v-zdaniyah/341.
15 Internet-internet stranicy: [Jenergosberezhenie v zhilishhno-kommunal’nom komplekse] http://ines-ur.ru/enersave_1006.html .
16 Ivanov G.S., Podoljan JI.A. Jenergosberezhenie v zdanijah//«Jenergija: jekonomika, tehnika, jekologija». – 1999. – №12.
17 Jenergojeffektivnyj dom. Principy proektirovanija // IB «Jenergojeffektivnye tehnologii». – 1998. – № 3.
18 Kogan Ju.M. Sovremennye problemy prognozirovanija potrebnosti v jelektrojenergii//Materialy zasedanija №59 seminara «Jekonomicheskie problemy jenergeticheskogo kompleksa». – M.: INP, 2006.
19 Bogoslovskij B.N. Tri aspekta sozdanija zdanija s jeffektivnym ispol’zovaniem jenergii // Zhurnal AVOK. – SPb., 1998.
20 Internet-stranicy: [Povyshenie jenergojeffektivnosti zhilishhnogo hozjajstva v Kazahstane: Pilotnaja razrabotka gosudarstvennoj investicionnoj programmy] http://www.oecd.org/environment/outreach//KAZ20 report_programme 20design_RUS_for 20web.pdf , 2012 g. – S. 7-14.

Davletova Sh.K.

Ecosystem based approach as an integrated tool for sustainable management of Kazakhstan's ecosystems

Economic valuation of ecosystem services (ES) provides an opportunity for sustainable management of natural resources, for predicting the consequences of anthropogenic impacts on ecosystems, and for developing relevant policies. Valuation of ES based on a market approach has been successfully done in several different countries. Currently, there is a lack of studies on the economic valuation of ES in The Commonwealth of Independent States (CIS). Most ES in these countries do not have the economic evaluation, leading to unsustainable use of natural resources and environmental pollution. In this study, we focus on the steps that underline the ecosystem based approach. Implementation of these steps at the national, regional, and local levels is needed to preserve Kazakhstan's natural capital, and facilitate the transition to a sustainable economy.

Key words: ecosystem services, economic valuation, payments for ecosystem services, Kazakhstan's ecoregions, natural capital, sustainable economy.

Давлетова Ш.К.

Экожүйелік көзқарас Қазақстанның экожүйесін тұрақты басқаруға арналған интеграциялық әдіс ретінде

Экожүйелік қызметтерді (ЭҚ) экономикалық жағынан бағалау табиғи ресурстарды тұрақты басқаруға, экожүйелерге антропогендік әсердің салдарын болжауға, сонымен қатар тиісті стратегия құруға мүмкіндік туғызады. Экожүйелік қызметті нарықтық қатынас негізінде бағалау әртүрлі елдерде іске асырылуда. Қазіргі кезде ТМД елдерінде ЭҚ экономикалық жағынан бағалауды зерттеуде кемшіліктер бар. Бұл елдерде көптеген экожүйелерге экономикалық баға берілмеген, бұл өз кезегінде табиғат ресурстарын тиімсіз пайдалануға, қоршаған ортаны ластауға әкеліп жатыр. Бұл зерттеуде біз экожүйелік көзқарас негізінде басқаруды,табиғи экоаймақтардағы төтенше жағдайларды анықтауды, оларды бағалаудың қазақстандық әдісін ашып көрсетеміз. Ұлттық, аймақтық және жергілікті деңгейде экожүйелік көзқарасқа көшу Қазақстанның табиғи капиталын сақтауға және тұрақты экономикаға көшуге ықпал етуге қажет.

Түйін сөздер: экожүйелік қызметтер, экономикалық баға, экожүйелік қызметтер ақысы, Қазақстанның экоаймақтары, табиғи капитал, экономиканың тұрақты дамуы.

Давлетова Ш.К.

Экосистемный подход как интеграционный метод для устойчивого управления экосистемами Казахстана

Экономическая оценка экосистемных услуг (ЭУ) обеспечивает возможность для устойчивого управления природными ресурсами, для прогнозирования последствий антропогенного воздействия на экосистемы, а также для разработки соответствующих стратегий. Оценка ЭУ на основе рыночного подхода успешно осуществляется в разных странах. В настоящее время существует недостаток исследований по экономической оценке ЭУ в странах Содружества Независимых Государств (СНГ). Большинство ЭС в этих странах не имеют экономической оценки, что приводит к нерациональному использованию природных ресурсов и загрязнению окружающей среды. В этом исследовании мы освещаем управление на основе экосистемного подхода. Переход на экосистемный подход на национальном, региональном и местном уровнях необходим для сохранения природного капитала Казахстана и содействия переходу к устойчивой экономике.

Ключевые слова: экосистемные услуги, экономическая оценка, платежи за экосистемные услуги, экорегионы Казахстана, природный капитал, устойчивое развитие экономики.

UDC 502:338

Davletova Sh.K.

International Information Technologies University,
Kazakhstan, Almaty
E-mail: davlets@gmail.com

ECOSYSTEM BASED APPROACH AS AN INTEGRATED TOOL FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF KAZAKHSTAN'S ECOSYSTEMS

The ecosystems that provide services are a form of natural capital [1]. Ecosystem services represent «flows of value to human societies as a result of the state and quantity of natural capital» [2]. This approach favors an economic valuation of ES and thus encourages accounting of externalities and ES payment/compensation schemes for their protection. However, modern economies consider ES as having zero economic value and thus do not take into account their market value. Therefore, ES can be consumed without any restrictions, leading to unlimited natural resource exploitation and consequently ES degradation. Economic sustainability and human well-being are directly dependent on the state of ecosystems and natural capital. Thus, an ecosystem-based approach in a modern economy can lead to a better understanding of the relationship between society and the environment, improving the environmental culture and people's well-being.

Kazakhstan's environmental problems are the result of extensive exploitation of the country's natural resources. The irresponsible use of water resources led to the desiccation of the Aral Sea, and the Virgin Land Campaign depleted soil fertility, causing massive land degradation in northern Kazakhstan. In addition, the virgin land plowing of the steppe has contributed significantly to the «greenhouse effect» of the planet, releasing at least one billion tons of carbon dioxide into the atmosphere [3]. Steppe ecosystems contribute to the regional stability of the biosphere and to the global carbon cycle. An economic valuation of these biomes is thus critical for their sustainable management and preservation. The ecosystem based approach is an efficient way of preserving natural ecosystems through economic valuation and payments for ES (PES) mechanisms, as well as adapting to climate change. National strategic planning for natural capital valuation and the development of relevant PES schemes in Kazakhstan can provide conditions for ecosystem-based mitigation and adaptation to climate change to prevent possible consequences for the country's economy and promote sustainable development.

In this paper, we share our preliminary study on the ecosystem based approach for preserving ecological regions of Kazakhstan. First, we identify the main natural ecoregions of Kazakhstan and the methods used to estimate the economic value of ES. Secondly, we review the existing payment and compensation mechanisms for ES from other countries, which can be recommended for the ecoregions of Kazakhstan. These key steps implemented at the national, regional, and local levels are necessary for sustainable management of natural resources and thus facilitate the transition of Kazakhstan to a sustainable economy.

Valuation of Kazakhstan's ecoregions

Kazakhstan's ES are defined according to the classification of ES developed by the Millennium Ecosystems Assessment [4]. The MEA of Kazakhstan's mountain ecoregions including the Central Asian Mountain ecoregions and the Altai-Sayan ecoregions has been started as multiple countries' ecosystem assessments [5, 6]. The assessment of Kazakhstan's mountain ecoregions has been mainly focused on provisioning services, essential supporting and regulating services.

The steppe zone is the major ecosystem of Kazakhstan, which occupies one-third of the country's territory. Steppe ES include climate regulation, gas regulation, water regulation, soil formation, erosion control, food production, pollination, nutrient cycle, biodiversity, waste management, and many others [7]. Studies have shown that the annual contribution of biosphere functions of the grass/rangelands including steppe ecosystems is higher than that of the temperate and boreal forests. Globally, the economic values of ecosystems significantly have changed for the period of 1997-2011 due to changes in land areas, unit values and global aggregate flow values [8, 9]. Thus, the unit values of the grass/rangeland biome have increased from 321 to 4,166 'International' $/ha/yr. (Int.$/ha/yr). Temperate/boreal forest unit values have increased from 417 to 3,137 Int.$/ha/yr. For grassland biome, provisioning and habitat services are the most valuable and estimated at 1,305 and 1,214 Int.$/ha/yr., respectively, while the total economic value of the grassland biome was estimated at 2,871 Int.$/ha/yr. [10]. Economic valuation was made for ES of the temperate and boreal forest of Kazakhstan using the TEV approach that takes into account the most important ES [11]. The ES values provided by temperate and boreal forest were estimated at 177,419.3548 KZT/ha/yr. These ES included «the production of oxygen and the absorption of carbon dioxide that is, deposition of carbon, and also take need of its water-conserving, sanitary and hygienic, soil-conserving, and other functions.»

There are at least four stages with regard to an economic valuation of ES: (1) identifying the ES; (2) determining their economic values; (3) identifying the beneficiaries and providers of the ES; (4) establishing mechanisms of payments and compensations for the ES. There are different ES valuation (ESV) tools, including monetary and non-monetary tools. The main tools used for national assessment include the trade-off analysis, geospatial analysis, economic valuation, indicators analysis, social (non-monetary) valuation, stakeholder engagement, identification of drivers of change, modeling, scenarios analysis, response options analysis, and assessment of ES and biodiversity conditions and trends. Those ES that are traded in an open market are examples of direct use values of «provisioning services,» as they are consumed by people directly. Other services have non-consumptive use values, or non-use values, and these services are usually valued in non-monetary terms. Economic valuation methods for estimating the monetary value of non-market ES have developed during the past few decades that include direct market pricing; production function methods etc. [12]. These methods also take into consideration other factors such as damage-avoiding, and 'willingness to pay' for environmental goods approach. Table 1 lists all methods used for the economic valuation of ES from TEEB Database [13].

The Central Asian Regional Environmental Center (CAREC) has conducted the projects funded by UNEP, the Deutsche Gesellschaft fuer Internationale Zusammenarbeit (GIZ), which are related to promoting of ecosystem services into macroeconomic and sectoral programs and policies. They are aimed at providing economic valuation of essential ecosystem services, developing a model to assess the cost of water in South Kazakhstan region, and building cooperation for transboundary rivers for more efficient use of water resources. Therefore, it is of great importance to adopt the ecosystem approach in the state policymaking for preservation and conservation of Kazakhstan's natural ecosystems. Besides, ecosystem services directly or indirectly enable ecosystems to serve human well-being. Cooperation with the international organizations, such as TEEB, Ecosystem Services Partnership (ESP), and Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) will facilitate scientific elaboration and ES assessment of Kazakhstan's ecoregions.

Table 1 – Ecosystem services and methods used for ES valuation [2]

Ecosystem services	Valuation methods	
Provisioning services	Food Fresh water Wood and fibres Fuel	Benefit Transfer Direct market pricing Contingent Valuation Replacement Cost Avoided Cost Factor Income / Production Function
Regulating services	Climate regulation Flood regulation Disease prevention Water purification	Benefit Transfer Direct market pricing Contingent Valuation Replacement Cost Avoided Cost Mitigation and Restoration Cost
Supporting services	Nutrient cycling Soil formation Primary production	Benefit Transfer Contingent Valuation Replacement Cost
Cultural services	Aesthetic Spiritual Educational Recreational	Benefit Transfer Direct market pricing Contingent Valuation Hedonic Pricing Travel Cost

PES programs for Kazakhstan

In a traditional economy, food production leads to increased consumption and a deterioration of water quality, reduction of biodiversity, deforestation, and the emission of GHGs. Inefficiency of state policies can greatly influence the degradation of ecosystems, such as subsidies for agriculture and mining. Economic mechanisms that support ecosystem protection and conservation are needed to develop environmental policies for an ecosystem-based economy. The economic assessment of ES and the provision of an appropriate legal framework are the basis for the implementation of an ES mechanism of payments. Though the PES approach initially emerged as agricultural subsidies to farmers for sustainable land use practices, they have since been extended to water and wildlife conservation programs. The world's largest PES national programs include the U.S. Conservation Reserve Program, the Mexican Payments for Hydrological Services Program, Costa Rica's PES program, and China's Sloping Land Conversion Program. PES commonly represents the governmental payment schemes (or incentive programs) in both developing and industrialized countries. The general principle of the mechanism for ES payments or compensations is that it should make conservation of ES profitable for local communities. Unfortunately, countries with limited budgets are often unwilling to invest significant financial resources in ES conservation and environmental projects. Therefore, it is critical to diversify funds that do not totally depend on government budgets and funding. PES markets are gradually evolving to include more countries and, notably, private companies.

The Kazakhstan National Environmental Action Plan for Sustainable Development (NEAPSD) creates objective prerequisites for the successful implementation of the Convention on Biological Diversity. The Biodiversity Conservation Fund of Kazakhstan is established within the project titled «Integrated conservation of priority globally significant wetland habitat: Demonstration on three sites,» realized by the government of Kazakhstan, the UNDP in Kazakhstan and the Global Environmental Fund (GEF) [14]. To protect and conserve biological diversity, the GEF has funded and implemented projects such as the conservation of agro-biodiversity in its natural habitat, the conservation and sustainable use of the biodiversity of the Altai-Sayan ecoregions, and the integrated conservation of globally significant wetlands as waterfowl habitats.

Over 80% of the land in Kazakhstan is used for agricultural purposes, mostly as pastureland, being the largest among the Eastern European, Caucasus, and Central Asian countries (EECCA). Agriculture plays a significant role in the economy, employing more than a third of the active population of Kazakhstan, and is the main source of livelihood for the rural population. In order to stimulate *individual farming and agricultural production,* the government has allowed the private ownership of arable land and rangeland. Owing to the lack of adequate provisions for land use arrangements, the area degraded by overgrazing amounts to more than 26 million ha, or about 14% of the total pastureland. To prevent overgrazing, the incentives or PES to farmers need to be developed. The country has the potential for carbon sequestration with improved pasture management, as well as conversion from cultivation to pastureland. Improved pasture management methods, such as improved fertilization, crop and cattle rotation, and sowing of legumes can lead to sequestration of atmospheric carbon in soil. The use of improved pasture management can offset CO_2 emissions from agricultural activities [16]. The PES program in the U.S. Conservation Reserve Program pays about USD1.8 billion a year to farmers and landowners who rent environmentally sensitive land. Similarly, the Grains for Green Program in China invested USD43 billion to offer farmers grain in exchange for forested slope conservation. Those are apparently good experiences that we can learn from in Kazakhstan. A constraint on adopting improved management practices is the lack of financial resources and motivation; policies should therefore aim to encourage the improvement of national rangeland management programs including PES schemes.

As the largest landlocked country, Kazakhstan has limited water resources. Almost half the annual volume of recurring surface water comes from neighboring countries and thus requires international cooperation over the use and protection of transboundary water resources. The national policy for water use and protection is critical in establishing legal, engineering and ecological solutions. Jointly with the European Union (EU) and UNDP, the country will elaborate a national water strategy that favors the transition to a green economy. Payments for watershed ecosystem services (PWES) are commonly made for water quality, quantity and flow regulation. Worldwide, PWES programs encourage downstream users of clean water–mostly urban population and companies–buyers, to financially support those upstream–usually rural population–sellers, to manage the watershed more sustainably. The payment or compensation mechanisms allow upstream farmers to compensate their income loss in exchange for ES protection activities. The PWES schemes between both upstream/downstream farmers and farmers and a water company demonstrate their efficiency, durability and facilitate ES use changes in cases from both developing and industrialized countries. The PES for hydrological services need to be developed in different regions of Kazakhstan on a contract basis and paid to rural landholders in zones of water scarcity and upstream from urban centers for promoting watershed conservation.

Forested land accounts for about 4.5% of the territory of Kazakhstan. About 2.5 million people either live in the forests or rely on forest products. As a result of the country's afforestation programs, forest cover increased by 1 million ha over the period 1999–2005 [17]. Drivers negatively affecting forests include socio-economic factors (unemployment, impoverishment, and population growth), illegal logging, overgrazing, and wildfires. The incentive-based mechanisms and PES programs for forest conservation and reforestation can prevent deforestation to reduce GHG emissions and strengthen the participation of the local community in rural areas. Many nationally funded PES programs have been developed around the world, including programs in the EU, Canada, and Japan. These schemes, particularly payments for forest conservation in developing countries under Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation (REDD) programs, can reduce carbon emissions significantly. PES programs for forest conservation demonstrate a significant reduction in soil erosion and deforestation. Economic mechanisms for the conservation and preservation of natural ecosystems can provide a new compensation scheme to manage other biomes, such as grassland and steppe, to combat desertification, to maintain sustainable land management, and to conserve biodiversity.

Conclusion

A transition to a green economy is possible when the value of nature and the benefits it provides are considered in decision making. Kazakhstan must prioritize the implementation of state assessments and economic valuations of the country's natural and agricultural ecosystems and implement ecosystem-based policymaking. Under Kazakhstan's program on a transition to a green economy, the establishment of national PES programs should be a government priority to encourage organizations, tenants, and private landlords to ensure the conservation of ecosystems, and to pay or compensate for the loss of income due to the conservation of ES and their implementation. These measures will improve awareness of the economic value of ES and biodiversity and, consequently, the well-being of the rural population and society can be enhanced. These steps are necessary to protect biodiversity and natural ecosystems, and underline the ecosystem-based sustainable economy.

References

1 Pagiola S, von Ritter K, Bishop J (2004) Environment Department Paper No.101. Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation. Washington, DC. http://cmsdata.iucn.org/downloads/pagiolaritterbishoplong.pdf

2 The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB (2010) URL: www.teebweb.org/TEEBSynthesisReport/tabid/29410/Default.aspx

3 Chibilev AA, Levykin SV (1998) Virgin lands divided by an ocean. Actual notes about the fate of the steppe in the Norhern Hemisphere. Steppe newsletter. Novosibirsk: Publishing House of the NSU. 1:3-9. (In Russian)

4 Millennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and human well-being: synthesis. Washington, DC: Island Press.

5Millennium Ecosystem Assessment (2005) The Altai-Sayan EcoRegion: http://maweb.org/en/SGA.AltaiSayan.aspx

6 Millennium Ecosystem Assessment (2005) Central Asian Mountain Ecosystems: http://maweb.org/en/SGA.CentralAsia.aspx

7 Tishkov AA (2010) Biosphere functions and ecosystem services landscape of the steppe zone of Russia. Arid ecosystems. 16 (41): 5-15. (In Russian)

8 Costanza R, de Groot R, Sutton P, van der Ploeg S, et al. (2014) Changes in the global value of ecosystem services. Global Environmental Change. 26:152–158. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002

9 Costanza R, d'Arge R, De Groot RS, Farber S, et al. (1997) The value of the world's ecosystem service and natural capital. Nature. 387:253–260.

10 De Groot R, Brander L, van der Ploeg S, Costanza R, et al. (2012) Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. Ecosystem Services. 1, 50–61. DOI: 10.1016/j.ecoser.2012.07.005

11 Tyrtyshny E. Economic value of the Ecosystems in Kazakhstan. The Kazakhstan experience related to economic value of the role of ecosystems in water management. Seminar on Environmental Services and Financing for the protection and sustainable use of ecosystems, Geneva, 10-11 October 2005. Convention on Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes.

http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/meetings/payment_ecosystems/Discpapers/Tyrtysgny_%20GWP%20KAz_Economic%20value%20of%20the%20ecosystem%20in%20Kaza..pdf

12 Bateman I, Mace G, Fezzi C, Atkinson G, Turner K (2011) Economic Analysis for Ecosystem Service Assessments. Environmental and Resource Economics. 48:177–218

13 Van der Ploeg S, and de Groot RS (2010) The TEEB Valuation Database – a searchable database of 1310 estimates of monetary values of ecosystem services. Foundation for Sustainable Development, Wageningen, The Netherlands.

14 Fifth *National* Reports of the Republic of *Kazakhstan* on Biological Diversity (2014) https://www.cbd.int/doc/world/kz/kz-nr-05-en.pdf

15 Ecosystem marketplace. Payments for Ecosystem Services (PES) Markets (2008) http://ecosystemmarketplace.com/documents/acrobat/PES_MATRIX_06-16-08_oritented.pdf.)

16 Conant RT, Paustian K, Elliott ET. (2002) Pasture land use in the southeastern US: Implications for C sequestration. Agricultural practices and policies for carbon sequestration in soil. Boca Raton: CRC Press.

17 Integrating Environment into Agriculture and Forestry: Progress and Prospects in Eastern Europe and Central Asia (2007) World Bank, Volume II, Kazakhstan Country Review.

Досжанов О.М., Абиров Ж.Б.,
Утемалиев С.С., Оразбаев А.Е.

Космостық аппараттарға ықпал ететін сыртқы әсерге қойылатын арнайы талаптар

Жерге жақын және планета аралық кеңістіктердегі космостық аппараттардың (КА) функциялану қызметіне қатысты өзіндік сыртқы атмосфераны (ӨСА) құрайтын, гермоаралықтардан шыққан газдар, реактивті қозғалтқыштардан бөлінетін газ өнімдері және де әртүрлі шаң тектес бөлшектер, конструкциялық материалдардың дегазациясы мен сублимациясынан түзілген заттар құрайды. Сонымен қатар, атмосферадағы КА молекулалары, атомдары мен ұсақ шаңдары зарядталған күйде болады. Космостық аппарат өзінің барлық өмір сүру уақытында ұшырайтын ықпалдарға төзімді болуы тиіс немесе сыртқы әсерлердің ең нашар мүмкіндіктерінің комбинацияларынан қорғалуы керек. Атап айтқанда: жерде, өндірісті қосқандағы, тиеу-түсіру жұмыстарына, интеграцияға және жинауға, сынаққа, сақтау мен ұшыруға дейінгі тасымалдауға, ұшыру уақытында, тұғыр орбитасындағы болуын қосқанда және дрейф орбитасын қосқандағы ықпалдарға төзімді болуы шарт.

Түйін сөздер: космостық аппарат, орбита, дрейф, интеграция.

Doszhanov O.M., Abirov Zh.B.,
Utemaliev S.S., Orazbayev A.Ye.

Special requirements for external influences to spacecrafts

When operating in near-Earth and interplanetary space spacecraft create around themselves own outer atmosphere, because of the drainage and sublimation of construction materials, especially the outer surfaces, the inevitable leakage of gas from the pressurized modules, exhaust products of rocket engines, as well as various kind of dust particles. Moreover, some of the molecules, atoms and dust own atmosphere spacecraft to be charged. The spacecraft has to withstand or be protected from worse possible combination of external influences to which it may be exposed to during the whole period of spacecraft lifetime, on the ground while production, testing, storage, transportation to the launching station and integration phases as well as during the spacecraft launching to orbital and remaining in the outer space.

Key words: spacecraft, orbit, drift, integration.

Досжанов О.М., Абиров Ж.Б.,
Утемалиев С.С., Оразбаев А.Е.

Специальные требования на внешние воздействия космических аппаратов

При функционировании в околоземном и межпланетном пространстве космические аппараты (КА) создают вокруг себя собственную внешнюю атмосферу (СВА), образующуюся из-за дегазации и сублимации конструкционных материалов, особенно внешних поверхностей, неизбежных утечек газа из гермоотсеков, выхлопных продуктов реактивных двигателей, а также различного рода пылевых частиц. Причем часть молекул, атомов и пылинок собственной атмосферы КА находится в заряженном состоянии. Космический аппарат должен выдерживать воздействие или быть защищенным при наихудшей возможной комбинации внешних воздействии, которым он может быть подвержен в течение всего срока жизни, т.е. на земле, включая производство, погрузочно-разгрузочные работы, сборку и интеграцию, испытания, хранение и перевозку до запуска, во время запуска, включая пребывание на опорной орбите, и на орбите, включающей пребывание на переходной орбите и орбите дрейфа.

Ключевые слова: космический аппарат, орбита, дрейф, интеграция.

ӘОЖ621.315.3;537.226;537.311

*Досжанов О.М., Абиров Ж.Б.,
Утемалиев С.С., Оразбаев А.Е.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: Yerlan.Doszhanov@kaznu.kz

КОСМОСТЫҚ АППАРАТТАРҒА ЫҚПАЛ ЕТЕТІН СЫРТҚЫ ӘСЕРГЕ ҚОЙЫЛАТЫН АРНАЙЫ ТАЛАПТАР

Жалпы алғанда космостық аппараттар (КА) сыртқы әсердің ең нашар деген мүмкіндіктегі комбинацияларына, яғни әсерлерге шыдамды және төзімді болуы тиіс. Өйткені, ол өзінің барлық өмір сүру кезеңінде: жерде, өндіріс барысында, тасымалдау жұмыстарында, интеграциялау және жинау, сынақ, сақтау және ұшыруға дейінгі тасымалдау, ұшыру уақытында, тұғырлы орбитаға келуін қосқанда және орбитада, өтпелі орбитаға келуін қосқанда және дрейф орбитасында ақауларға ұшырауы мүмкін. Сыртқы әсерлерге жүргізілген сынақ космостық аппаратқа, оның жүйелік салалары мен қондырғыларының жұмыс жағдайына және қайта қалпына келмейтін кінәраттарға әкелмеуін, атап айтқанда оның жұмыс жасауын қанағаттандыру қажет [1]. Соның ішінде, сыртқы әсердің ықпалына қарсы арнайы талаптарды орындау жұмыстары үш жекелей кезеңдермен орындалады:

– жердегі кезең – өндіріс барысы, тиеу-түсіру жұмыстары, жинақтау және интеграциялау, сынақ, сақтау және ұшуға дейінгі тасымалдау;
– ұшыру кезеңі – тірек орбитасына қосқанда;
– орбитадағы кезең – өтпелі орбитаны қосқанда және дрейф орбитасы.

а) Жердегі кезең

Жердегі кезең уақытындағы ықпал ететін сыртқы әсерлердің талаптары келесідей жағдайда міндетті түрде бақылануы тиіс. Бұл жағдай ұшыру кезеңі мен орбитадағы кезеңге қарағанда әлдеқайда төмен болады, негізінен сынақ кезеңіндегі сыртқы әсерлердің шартын қоспағанда.

Космостық аппараттар ықпалдарға төзімді болуы шарт немесе келесідей туындайтын әсерлерден қорғалуы тиіс:

1) ауа-райының қолайсыз жағдайынан;
2) қысымның өзгеруінен;
3) температураның өзгеруінен;
4) соққы немесе дірілдеткіш күштерден;
5) ластанулардан, сыртқы ластаушы көздерді қосқанда.

Негізінен космостық аппараттарды қалыпты жағдайда тасымалдау ауамен және құрлықтағы транспорттармен іске асырылады.

б) Ұшыру кезеңі

Бұл кезеңде космостық аппарат сыртқы әсерлердің ең нашар жағдайларына төзімді болуы тиіс. Соның ішінде барлық арнайы жабдықталған ракета-тасымалдаушылардың (РТ) ұшыру уақытындағы ақауларға ұшырауына шыдамдылығы [2, 4].

Космостық аппараттар келесідей талап етілген қор қатынасын есепке алғанда, арнайы жабдықталған ракета-тасымалдаушылардың барлығына сәйкес болуы керек:

1) ұшу кезіндегі шектік күшке;

2) космостық аппараттың иілгіштік тербелісі мен өзіндік бойлық жиілігіне;

3) сыртқы элементтердің иілуі мен екінші реттік өзіндік жиілігіне;

4) сыртқы әсерден синусойдалды дірілдеуіне;

5) кездейсоқ сыртқы әсердің акустикалық дірілне;

6) сыртқы әсерлердің соғылу күштеріне;

7) сыртқы әсерлердің тенмпературалық ықпалы мен қысымның төмендеуіне.

Космостық аппарат сыртқы әсерлердің тұғыр орбитасындағы әсеріне, сонымен қатар ластау көздерінің ықпалына және космостық аппараттан шығатын өнімдердің дегазациясын қосқандағы ықпалына сай болуы тиіс.

в) Орбитадағы кезең

Космостық аппарат өзінің барлық ұшу уақытында кез келген шарттар бойынша сыртқы әсерлерге, орбитадағы кезең уақытында да, өтпелі орбита мен дрейф орбитасын қосқандағы жұмысты қанағаттанарлықтай тұрғыда қамтуы тиіс. Космостық аппарат және оның жүйеасты (подсистемы) құрылғылары ықпалдарға шыдау керек немесе барлық жоғарыда көрсетілген сыртқы әсерлерден қосымша қор есебінен қорғалған болуы тиіс.

Бұл кезеңде сыртқы әсердің жағдайы жерге жақын кеңістіктегі ең аз деген жағдайлармен анықталады:

1) космостық вакуум;

2) күн сәулесімен сәулелену, сезондағы өзгеруін қосқанда;

3) радиация және жер альбедосы;

4) ультракүлгін сәулелену;

5) түйіршіктердің зақымданған микробтармен қаныққан түрде сәулеленуі (электрондар, протондар, космос сәулелері және плазманы қосқанда);

6) микрометеориттер.

Космостық аппараттар кез келген уақытта, осы үш кезеңдердің аралықтарында өзінің беріктігі бойынша талапқа сәйкес келіп, барлық бақылау орындарының шарттарына сай болуы тиіс. Соның ішінде, космостық аппараттардың тоқтаусыз жұмыс жасауына және ұзақ уақыт жұмыс атқаруын қамтамасыз ететін негізгі басты рөл, конструкциялық материалдардың беріктігі мен космостық аппараттардың аппаратураларының элементтеріне сыртқы факторлардың әсерлері. Негізінен алғанда, космостық аппараттарға тигізетін космостық ортаның бүкіл кешендік факторларының әсерлері: терең ваккум (ауасыздық), корпускулярлық және электромагниттік әртүрлі сәулелену, метеоройдтар, салмақсыздық және т.б.

Космостық аппараттар планетаны зерттеуге арналған, сол себепті өте көп әртүрлі өзіндік ерекшелік жағдайда болуы мүмкін. Космостық аппараттарға әсер ететін космостық кеңістіктегі факторлардың (ККФ) көп түрлілігі, корпускулярлық және электромагниттік сәулелердің әсер ететін күрделі энергетикалық спектірлері, космостық кеңістіктегі факторлардың әртүрлі қосылыстағы әсер ету мүмкіндігі мен әр уақыттағы тізбектілігі – осының барлығы космостық ортада космостық аппараттардың материалдарының жай-күйін болжауды оқып үйренуді қиындатады [5]. Қарастырып отырған облысты интенсивті зерттеу, космостық техниканың жедел өркендеуі сұранысты ынталандыруға және нақты түрде жаңа ғылыми бағытты бастауға алып келді. Бұл дегеніміз космостық материалтану. Оның есептеріне космостық кеңістіктегі факторлардың әсері мен конструкциялық материалдарды пайдалану мінездемесін және эксперименттті түрде физикалық құрамының өзгеруін оқып үйрену кіреді. Соның ішінде, космостық кеңістіктегі факторлардың әсерінен аппараттардың элементтерін және материалдарды қорғайтын барлық әдіс-амалдар космостық аппараттардың өзіндік сыртқы атмосферасының (ӨСА) материалдарға және аппаратуралардың элементтеріне ықпалы келесідей әсерлерге жиынтықталады: 1) беттерге отыратын өзіндік сыртқы атмосферасының өнімдерімен беттердің ластануы; 2) люминесценттік жарықтану және өзіндік сыртқы атмосферасының түйіршіктерімен шағылысатын жарықтың әсері; 3) ашық жоғарыкернеудегі құрылымдардағы тоқ ағымының қашуының ұлғаюы және вакуумның арқасында олардың электірлік беріктігінің төмендеуі.

Атап айтқанда, ластанудың теріс ықпалы ең алдымен космостық аппараттардың оптикалық беттеріне әсер етеді: иллюминаторлар, телескоптар мен астронавигациялық приборлардың линзаларына, сонымен қатар күн батарейлеріне, термореттегіш жабылғыларға және т.б. Ластануға ең сезімтал космостық аппараттың көптеген басқадай аппараттарының элементтері, плазмалық зондтары, аздаған энергиямен зарядталған детекторлардың бөлшектері мен коммутирлеуші құрылғылар болып табылады.

Негізінен, космостық аппараттардың өзіндік сыртқы атмосферасының өнімінің беттерге отыруы жоғары молекулярлы салмағы бар органикалық заттардан тұрады. Нақты тоқталатын болсақ, космостық аппараттағы бұндай ластайтын заттардың көзі: қозғалтқыштардың отын өнімдері, бояулар, электризоляциялық материалдар, резина және т.б. заттар болып табылады. Аппараттардың элементтерінің беттеріне отырған түйіршік бөлшектердің орнығуына күннің ультракүлгін сәулелері ықпал етеді. Олардың әсерінен көптеген органикалық молекулалардың полимерленуі өтеді [6].

Қорыта келгенде, космостық аппараттар өзіндік сыртқы атмосферасының материалдары мен аппаратуралардың элементтеріне ықпалын қарастырғанда негізгі үш жекелей кезеңдерді басшылыққа ала отырып, жоғары вакуум тұңғиығындағы күн ультракүлгін сәулесінің көптеген органикалық молекулаларды полимерлеуін ескеруді талап етеді.

Әдебиеттер

1 Акишин А.И., Новиков Л.С. Воздействие окружающей среды на материалы космических аппаратов. – М.: Знание, 1983/4. – С. 64.

2 Акишин А.И., Новиков Л.С., Черник В.Н. Воздействие на материалы и элементы оборудования космических аппаратов вакуума, частиц ионосферной плазмы и солнечного у/ф – излучения. В кн. Новые наукоемкие технологии в технике. Энциклопедия под ред. Л.С. Новиков, М.И. Панасюка. – М.: ЭНЦИТЕХ: 2000. – С. 100-138.

3 Акишин А.И. Воздействие собственной внешней атмосферы космических аппаратов на их материалы и оборудование // Перспективные материалы, 2007. – №2. – С. 14-22.

4 Scurat V.E., Tansyrev G.D., Beriozkina N.G., Volkov A.V., Jigatch A.N., Leipuksky I.O., Pshenichnikov P.A., Samsonov P.V., Toropov V.P., Demigod S.A., Naumov S.F., Sokolova S.P. Surface Contamination of Some Materials of the Space Station «MIR» // High Performance Polymers, 2001. – V. 13. – P. 337-353.

5 Woll S.L.B., Loeb's V.A., Phelps C.S., Pippin G., Crandall D.G., Kinard W.H. Study of Long Duration Exposure Facility Contaminated Chromic-Acid-Anodized Surfaces // J. Spacecraft and Rockets, 2001. – V.38. – №4. – P. 569-576.

6 Гаврюшин А.В., Надирадзе А.Б., Егоров В.Г. Влияние ионной бомбардировки на прозрачность защитных стекол солнечных батарей // Перспективные материалы, 2003. – №3. – С. 18-23.

References

1 Akishin A.I., Novikov L.S. Vozdejstvie okruzhajushhej sredy na materialy kosmicheskih apparatov. – M.: Znanie, 1983/4. – S. 64.

2 Akishin A.I., Novikov L.S., Chernik V.N. Vozdejstvie na materialy i jelementy oborudovanija kosmiches-kih apparatov vakuuma, chastic ionosfernoj plazmy i solnechnogo u/f – izluchenija. V kn. Novye naukoemkie tehnologii v tehnike. Jenciklopedija pod red. L.S. Novikov, M.I. Panasjuka. – M.: JeNCITEH: 2000. – S. 100-138.

3 Akishin A.I. Vozdejstvie sobstvennoj vneshnej atmosfery kosmicheskih apparatov na ih materialy i oborudovanie // Perspektivnye materialy, 2007. – №2. – S. 14-22.

4 Scurat V.E., Tansyrev G.D., Beriozkina N.G., Volkov A.V., Jigatch A.N., Leipuksky I.O., Pshenichnikov P.A., Samsonov P.V., Toropov V.P., Demigod S.A., Naumov S.F., Sokolova S.P. Surface Contamination of Some Materials of the Space Station «MIR» // High Performance Polymers, 2001. – V. 13. – P. 337-353.

5 Woll S.L.B., Loeb's V.A., Phelps C.S., Pippin G., Crandall D.G., Kinard W.H. Study of Long Duration Exposure Facility Contaminated Chromic-Acid-Anodized Surfaces // J. Spacecraft and Rockets, 2001. – V.38. – №4. – R. 569-576.

6 Gavrjushin A.V., Nadiradze A.B., Egorov V.G. Vlijanie ionnoj bombardirovki na prozrachnost' zashhitnyh stekol solnechnyh batarej // Perspektivnye materialy, 2003. – №3. – S. 18-23.

Зубова О.А., Ким Д.С.,
Мұса К.Ш.

Преимущества и недостатки альтернативного способа изоляции радиоактивных отходов в космическом пространстве

В статье даны краткие количественная и качественная характеристики мест хранения и захоронения радиоактивных отходов на территории Республики Казахстан. Рассмотрен вариант удаления высокоактивных отходов ядерного топливного цикла в космос, а именно: изоляция отходов на геоцентрической орбите, лунная локализация, перемещение в ближайшие окрестности Солнца; удаление на гелиоцентрическую орбиту. Представлены экологические и экономические аргументы в пользу изучения перспектив захоронения радиотоксичных отходов за пределами Земли. Обозначены основные проблемы транспортировки и изоляции радиоактивных отходов в космическом пространстве, связанные с локальным разрушением озонового слоя атмосферы Земли, концентрацией особо опасных радиоактивных отходов в отдельных районах космического пространства, возможностью аварии ракетоносителя в полете и падения контейнера с отходами на населенные пункты.

Ключевые слова: радиоактивные отходы, ядерный топливный цикл, захоронение отходов, космическое пространство, ракетоноситель.

Zubova O.A., Kim D.S.,
Musa K.Sh.

Advantages and disadvantages of alternative ways of radioactive wastes disposal in outer space

In the clause there is represented a brief qualitive and quantative characteristic of the radioactive wastes' storages and burial places in the Republic of Kazakhstan. There is reviewed a method of high-level radioactive waste disposal in the space, in particular on the geocentric orbit, lunar location, movement in the immediate vicinity of the Sun; removal on the heliocentric orbit. There're also represented ecological and economic cases to argue for further investigations of prospect of radiotoxic waste disposal outside the Earth. There're emphasized the general problems of radioactive waste transport and insulation in outer space, associated with a local destruction of the ozone layer of the Earth's atmosphere, the concentration of highly dangerous radioactive waste in some areas of outer space, the possibility of the rocket in-flight accident and the waste-container falling on human settlements.

Key words: radioactive waste, nuclear fuel cycle, waste disposal, outer space, launch vehicle.

Зубова О.А., Ким Д.С.,
Мұса К.Ш.

Радиоактивті қалдықтарды ғарыш кеңістігінде оқшаулау балама жолының артықшылықтары мен кемшіліктері

Мақалада Қазақстан Республикасы аумағында радиоактивті қалдықтарды сақтау және көму орындарына сандық және сапалық сипаттама берілген. Жоғары белсенді ядролық отынды циклді қалдықтарды космоста жою, дәлірек айтқанда, қалдықтарды геоцентрлік орбитада оқшаулау, айлы жұмылдандыру, Күнге жақын аралыққа ығыстыру; геоцентрлік орбитада жою мүмкіндіктерін қарастырған. Радиоуытты қалдықтарды Жерден тыс көмудің келешегін зерттеу пайдасының экологиялық және экономикалық дәлелі келтірілген. Жер атмосферасының озон қабатының жергілікті бұзылуымен, космос кеңістігінің жекелеген бөліктеріндегі аса қауіпті радиоактивті қалдықтардың концентрациясымен, үдеткіштің ұшу кезіндегі мүмкін болатын апатымен және елді-мекендерге ішінде қалдықтары бар контейнерлердің құлауымен байланысты радиоактивті қалдықтарды космос кеңістігінде тасымалдаудың және оқшаулаудың негізгі мәселелері көрсетілген.

Түйін сөздер: радиоактивті қалдықтар, ядролық отынды цикл, қалдықтарды көму, космос кеңістігі, үдеткіш.

УДК 544(574): 614.8

[1]Зубова О.А., [2]Ким Д.С., [1]Мұса К.Ш.

[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
[2]Институт ядерной физики Комитета атомного и энергетического надзора
и контроля Министерства энергетики, Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Olga.Zubova@kaznu.kz, kim2@inp.kz

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ АЛЬТЕРНАТИВНОГО СПОСОБА ИЗОЛЯЦИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

В Казахстане интенсивная разработка месторождений урана (его запасы в Республике соответствуют 25-30% мировых) и 40-летние испытания ядерных устройств на Семипалатинском полигоне и других объектах создали огромную массу радиоактивных отходов (РАО) различной активности. Всего в кадастр РК занесено 529 мест хранения и захоронения РАО, в том числе [1]:

– по уранодобывающей и перерабатывающей отрасли – 127;

– по неуранодобывающим отраслям (нефть, уголь, фосфориты, редкие металлы) – 76;

– по ядерным взрывам – 16;

– по ядерным энергетическим установкам – 5;

– по предприятиям, работающим с продукцией фирмы «Изотоп» – 305.

С учетом расположения радиационно-опасных объектов и инфраструктуры транспортных связей между областями можно выделить 4 региона размещения РАО в Казахстане: Западный, Восточный, Северный и Южный. В этих регионах сконцентрированы, преимущественно, низко- и среднеактивные отходы, количественное распределение которых показано в таблицах 1 и 2.

Основные массы РАО Казахстана образовались на уранодобывающих и перерабатывающих предприятиях (93% общего объема РАО промышленности). Административно они расположены в Мангистауской, Кокшетауской, Торгайской, Акмолинской, Жезказганской, Жамбылской, Шымкентской, Кызылординской и Восточно-Казахстанской областях.

Отходы от подземных ядерных взрывов депонированы в расплавленной массе горных пород. Поверхностные загрязнения от ядерных взрывов в Павлодарской и Восточно-Казахстанской областях ($1,5 \cdot 10^{15}$ Бк) находятся в пределах отчуждения Семипалатинского испытательного полигона. Вне пределов полигона низкоактивные отходы в виде следов цезиевого загрязнения зарегистрированы по всему Восточному региону. Их активность оценивается в $1,1 \cdot 10^{15} \ldots 1,3 \cdot 10^{15}$ Бк [1].

Таблица 1 – Размещение низкоактивных РАО по регионам Казахстана

Регион	Промышленность		Ядерные взрывы		Реакторы	
	тысяч тонн	беккерель (Бк)	тысяч тонн	беккерель (Бк)	тысяч тонн	беккерель (Бк)
Западный	121547	$0{,}9 \cdot 10^{15}$	0,3	$7{,}4 \cdot 10^{12}$	нет	нет
Северный	59253	$5{,}9 \cdot 10^{15}$	нет	нет	нет	нет
Южный	33163	$1{,}3 \cdot 10^{15}$	нет	нет	3	$185 \cdot 10^{10}$
Восточный	5451	$0{,}1 \cdot 10^{15}$	5800	$430 \cdot 10^{12}$	нет	$37 \cdot 10^{10}$
ИТОГО	219414	$8{,}2 \cdot 10^{15}$	5800	$437{,}4 \cdot 10^{12}$	3	$222 \cdot 10^{10}$

Таблица 2 – Размещение среднеактивных РАО по регионам Казахстана

Регион	Промышленность		Ядерные взрывы		Реакторы	
	тысяч тонн	беккерель (Бк)	тысяч тонн	беккерель (Бк)	тысяч тонн	беккерель (Бк)
Западный	8	$0{,}15 \cdot 10^{15}$	94	$9{,}77 \cdot 10^{15}$	9	$0{,}72 \cdot 10^{15}$
Северный	6	$0{,}33 \cdot 10^{15}$	1	$0{,}13 \cdot 10^{15}$	нет	нет
Южный	нет	нет	1	$0{,}13 \cdot 10^{15}$	0,37	$0{,}26 \cdot 10^{15}$
Восточный	1153	$0{,}67 \cdot 10^{15}$	6 422	$466{,}2 \cdot 10^{15}$	0,01	$0{,}00004 \cdot 10^{15}$
ИТОГО	1167	$1{,}15 \cdot 10^{15}$	6 518	$476{,}2 \cdot 10^{15}$	9,38	$1 \cdot 10^{15}$

До сих пор для ампульных отходов и загрязненных радионуклидами оборудования и материалов не существует региональных пунктов захоронения. Они временно содержатся до отправки на захоронение непосредственно на использовавших их предприятиях. Хранилищами РАО обеспечены все ядерные установки. Их заполненность составляет: 80% – поселок Алатау г. Алматы, 0,01% – г. Курчатов, 67% – г. Актау [2].

Общий объем радиоактивных отходов в Казахстане составляет 237,2 миллионов тонн, а их суммарная радиоактивность – 573,5 ПБк. Однако, в виду значительно большей производительности и меньшей потенциальной опасности по сравнению с отраслями, использующими традиционные виды топлива, и ядерной медицины, доказавшей эффективность применения радиофармпрепаратов для диагностики и лечения онкологических заболеваний, ядерная индустрия страны прогнозируемо получит интенсивное развитие, что неизбежно приведет и к увеличению объемов РАО. Фактически, образование больших объемов РАО обусловливает единственную экологическую проблему, связанную с развитием атомной энергетики и промышленности в Казахстане.

Вместе с тем, атомная энергетика является практически безальтернативным источником удовлетворения растущих потребностей человечества в электроэнергии в условиях ограниченности запасов традиционных видов топлива не только в нашей стране, но и во всем мире. Так, вследствие эксплуатации атомных электростанций в мире образуется порядка 10-12 тысяч тонн РАО в год (из них 0,9-1,2 тысяч тонн в год – в странах СНГ), а накопленное к началу 2010 года количество РАО, по данным МАГАТЭ, составило более 300 тысяч тонн.

Для проведения мероприятий по реабилитации зараженных земель, повышения безопасности захоронения РАО и общему оздоровлению радиоэкологической ситуации Казахстану, по оценкам экспертов МАГАТЭ, требуется финансирование в размере 1 миллиарда долларов США. Средства, необходимые для обезвреживания собственных РАО, страны Евросоюза и Соединенные Штаты предлагают заработать, разрешив ввозить и захоранивать радиоактивные отходы иностранного производства, причем в специально построенных хранилищах предполагается захоранивать 99% собственных отходов Казахстана и лишь 1% отходов из других стран. При цене ввоза 1 барреля РАО в 5000 долларов выручка Казахстана с каждого барреля составит 4000 долларов.

Однако за сравнительно легким способом окончательного удаления собственных и ввозимых отходов за счет иностранного бюджета скрывается ряд проблем, решить которые намного сложнее, чем подсчитать экономическую выгоду от импорта радиоактивного мусора в Казахстан.

Главная проблема заключается в неоднозначности ответа на вопрос о типах радиоактивных отходов, предполагаемых ввозить в Казахстан. Это связано с тем, что определения различных категорий отходов весьма размыты. Наряду с предложенной Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) классификацией отходов на пять категорий, существуют национальные классификации, принятые в различных странах. Например, сторонники захоронения иностранных отходов, говорят о ввозе «низкорадиоактивных» и «среднерадиоактивных» отходов, мотивируя это тем, что такие отходы не содержат отработавшего ядерного топлива, в состав которого входит плутоний. Согласно британской классификации среднеуровневые отходы могут содержать плутоний, период полураспада которого составляет 24000 лет, и поэтому требуют особого обращения. Наибольшую опасность для человека и окружающей среды представляют высокоактивные отходы в виде продуктов деления (осколочные радиоизотопы) и малых актинидов: нептуния-237, америция-241, кюрия-242, йода-129 и технеция-99, активности которых за счет диффузии через среды захоронения интенсивно передаются по водным и пищевым цепочкам в живые организмы.

Проект ввоза иностранных РАО в республику и захоронения вместе с ними собственных отходов является, несомненно, рентабельным, однако, он был справедливо отклонен Правительством Казахстана, принявшим во внимание все негативные факторы, угрожающие сегодняшнему экологическому благополучию страны.

Однако, в связи с прогнозируемым существенным увеличением в ближайшие годы объемов образующихся радиоактивных отходов поиск альтернативных вариантов изоляции РАО остается весьма актуальным.

Одним из альтернативных вариантов изоляции РАО является их запуск в космическое пространство. Основные исследования в данном направлении проводились в Тихоокеанской северо-западной лаборатории Института Бэтелла (США) совместно с НАСА [3]. Реализация варианта изоляции РАО в космическом пространстве вполне осуществима в Казахстане благодаря наличию космодрома Байконур, с которого было бы допустимо производить запуски искусственных спутников, несущих на борту средне- и высокоактивные РАО.

Среди возможных траекторий удаления высокоактивных отходов в космическое пространство сегодня рассматриваются следующие [4]:

1) траектория, которая сможет вывести высокоактивные отходы за пределы Солнечной системы;

2) траектория, которая выведет высокоактивные отходы непосредственно на Солнце;

3) траектория, которая выведет высокоактивные отходы непосредственно на Луну;

4) траектория высокой земной (геоцентрической) орбиты, удаленной от поверхности Земли на расстояние примерно 160 тысяч км;

5) траектория солнечной (гелиоцентрической) орбиты, отличной от тех, по которым движутся планеты Солнечной системы.

Изоляция РАО на геоцентрической орбите на сегодняшний день неприемлема, поскольку в настоящее время нет никаких гарантий того, что через 300 лет, когда закончится гарантированный срок безопасной локализации отходов на орбитах Земли, человечество будет располагать средствами космической техники, необходимыми для решения возникшей проблемы.

Лунная локализация РАО требует высоких затрат на создание баз. Кроме того, вследствие близости Луны к Земле необходимо принимать во внимание непосредственное влияние на Землю процессов, происходящих на Луне.

Перемещение РАО в ближайшие окрестности Солнца связано с рядом проблем экспериментального изучения допустимости применения данного метода, поскольку по непродолжительному воздействию на Солнце невозможно судить о безопасности более длительного пребывания отходов вблизи небесного светила.

Удаление отходов на гелиоцентрическую орбиту также требует серьезного и всестороннего обоснования и достаточного уровня знаний о Космосе; однако на сегодня этот метод представляется наиболее приемлемым как с позиций экологической безопасности, так и с точки зрения требуемых экономических затрат.

Принимая во внимание очень высокую стоимость транспортировки в космос 1 кг твердой материи, составляющей в соответствии с проведенными расчетами (в частности, для варианта, использующего высокую орбиту Земли) в среднем 2000 евро [5], считают, что этот метод может реально рассматриваться только применительно к удалению актинидной (трансурановой) фракции высокоактивных отходов. Кроме того, исследование вопросов безопасности и герметизации актинидов показало, что к остаточному содержанию продуктов деления в выделенной фракции актинидов предъявляются очень высокие требования.

При содержании продуктов деления в актинидной фракции в количестве больше 1% дополнительное экранирование от гамма-излучения и обеспечение устройством для отвода генерируемого тепла приведут к созданию такой системы, в которой полезная транспортная загрузка контейнера-капсулы, содержащей актиниды (т.е. отношение массы отходов к общей массе контейнера), не превысит 1%, что с экономической точки зрения является неприемлемым. Содержание продуктов деления в актинидной фракции в количестве меньше 1%, как оказалось, существенно не увеличивает вес защитных экранов (по сравнению с теми, которые являются неотъемлемой частью конструкции контейнера и служат для поглощения нейтронов). Полезная транспортная загрузка контейнеров в этом случае повышается до 5-8%, что существенно понижает стоимость операции транспортировки отходов в космос и, соответственно, значительно улучшает конечные экономические показатели всего топливного цикла. На рисунке 1 показана связь между всеми этими параметрами [6].

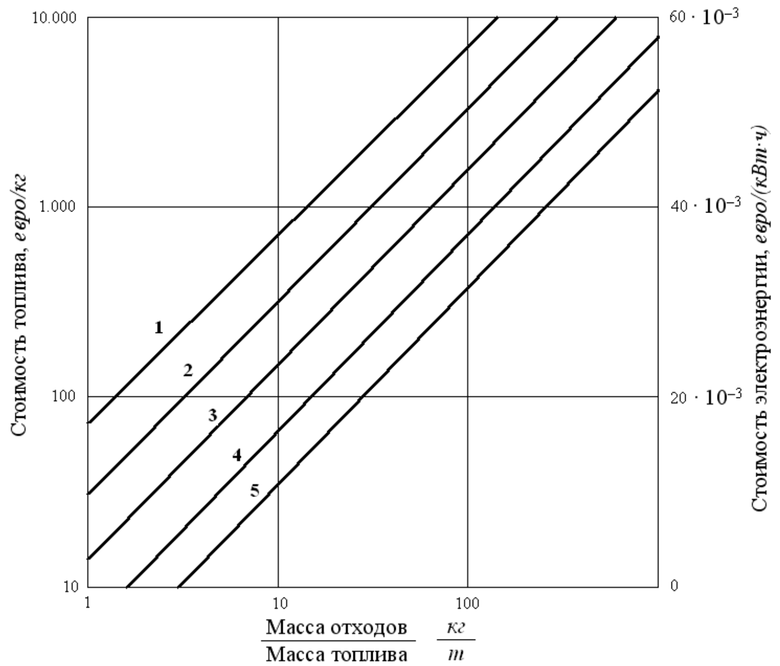


Рисунок 1 – Стоимость транспортировки высокоактивных отходов в космическое пространство (на уровень высокой орбиты Земли) в зависимости от полезной загрузки контейнеров: 1 – 2%, 2 – 5%, 3 – 10%, 4 – 25%, 5 – 50%

Из рисунка 1 видно, как меняется стоимость транспортировки высокоактивных отходов в зависимости от уровня полезной транспортной загрузки. Так, нетрудно рассчитать, что для уровня полезной загрузки, например 5 и 50%, стоимость транспортировки составляет соответственно 30.000 и 3.000 евро/кг отходов. Из рисунка также видно, как стоимость транспортировки отходов, в свою очередь, отражается на некоторых экономических показателях топливного цикла.

Метод удаления высокоактивных отходов в космос по своей стоимости (хотя и достаточно высокой) является конкурентоспособным по отношению к другим методам окончательного удаления. Однако решение этой проблемы в силу огромных экономических затрат на научно-исследовательские и конструкторские работы не может являться самоцелью и должно проводиться только в рамках исследования всей космической проблемы в целом.

Что касается возможности практического осуществления этого метода, то, очевидно, его реализация связана с необходимостью решения большого числа сложнейших вопросов различного плана.

Несмотря на то, что созданы мощные средства выведения полезных грузов в космос, прежде чем реализовать данный вариант, необходимо провести сложные комплексные исследования, решить крупные технические проблемы по повышению надежности и безопасности применения средств выведения, подготовить и согласовать международные правовые документы, убедить общественность в целесообразности применения данного способа.

Вместе с тем, проектные исследования, проведенные как у нас в стране, так и за рубежом, обеспечивают возможность перехода к полномасштабной опытно-конструкторской разработке ракетно-космического комплекса для решения задачи космического захоронения особо опасных для биосферы Земли отходов атомной промышленности.

Дальнейших исследований требуют вопросы, связанные с разработкой принципиально новых и более совершенных средств транспортировки отходов в космос, а также надежных конструкций контейнеров-капсул для размещения актинидов. Конструкция этих капсул должна обеспечивать герметичность актинидов в течение всего времени, пока они будут представлять собой опасность для биосферы, что необходимо на тот случай, если контейнеры с актинидами вследствие неустойчивости выбранных орбит вернутся на Землю. Фундаментальным техническим вопросом, который требует проведения специальных исследований в связи с этим, является вопрос об устойчивости и надежности будущих траекторий удаления актинидов, таких, как высокие орбиты Земли и орбиты Солнца.

К числу очень сложных проблем, которые являются, по существу, технологической основой метода, относится также проблема выделения актинидов. И конечно, вся разработанная система удаления актинидов в космос в целом должна гарантировать полнейшую безопасность биосферы Земли и всего космического пространства от активности.

Одним из основных условий задачи удаления РАО в космос является полное исключение возможности непосредственного контакта удаляемых радионуклидов с земной биосферой как в штатном полете, так и при любых аварийных ситуациях.

Построение ракетно-космического комплекса должно обеспечивать парирование аварийной ситуации с выполнением вышеуказанного условия в любой момент времени в процессе полета, вплоть до выхода на целевую орбиту захоронения РАО.

Критичными требованиями к конструкции космического аппарата, обеспечивающего выведение РАО в космос, являются требования по прочности и термостойкости в следующих случаях:

– при взрыве ракетоносителя (РН) или используемых в составе ракетно-космической системы (РКС) ракетных блоков на старте и в полете с последующим горением компонентов топлива;

– при столкновении с объектами естественного или искусственного происхождения на орбитальном околоземном участке полета;

– при возвращении спасаемой капсулы в атмосферу Земли с большими углами входа и скоростями, вплоть до второй космической;

– при падении аппарата с РАО на скальный или мерзлый грунт со скоростью соударения до 100 м/с и ударными нагрузками до 100-150 г;

– при попадании аппарата на водную поверхность, с обеспечением гарантированной плавучести.

Из соображений безопасности представляется целесообразным использование возвращаемой капсулы по схеме «несущий корпус», которая предпочтительна по сравнению с вариантами «скользящего» и крылатого корпусов, поскольку одновременно обеспечивает всепогодность и точность посадки, а также точность приведения на заданный полигон при аварии на участке выведения.

Анализ специфических особенностей процесса космической изоляции РАО с учетом требуемой частоты пусков РН и возможностей парирования аварийных исходов позволяет выявить ряд проблемных вопросов:

– локальное разрушение озонового слоя атмосферы Земли;

– увеличение концентрации паров воды и окислов углерода в атмосфере Земли;

– концентрация особо опасных РАО в отдельных районах космического пространства;

– сосредоточение РАО в местах, не приспособленных для их сбора и хранения (космодромы);

– возможность попадания особо опасных РАО в биосферу Земли; повышение допустимых норм радиоактивного облучения обслуживающего персонала и населения;

– возможность аварии РН в полете и падение контейнера с РАО в населенных пунктах.

Результаты анализа потенциальных видов опасности и возможных последствий их воздействия на человека свидетельствуют о необходимости детального изучения вопросов, касающихся компонентного состава продуктов сгорания РН.

Вода и водород являются естественными составляющими атмосферы и не оказывают влияния на окружающую среду. К нежелательным локальным последствиям в районе пусков РН могут привести выбросы хлористого водорода и окислов алюминия, содержащихся в продуктах сгорания некоторых носителей. Эти выбросы могут вызывать выпадение кислотных дождей, увеличение содержания в воздухе взвешенных частиц металла, токсичное заражение атмосферы, изменение погодных условий на близлежащих территориях. Эти эффекты носят кратковременный характер, поскольку турбулентные течения в приземной атмосфере приводят к быстрому перемешиванию выброшенных химических компонентов и снижению их концентрации до безопасного уровня.

Наибольшие опасения вызывают воздействия продуктов сгорания на озоносферу Земли. Полученные при моделировании процесса взаимодействия атмосферы с продуктами сгорания результаты показали, что в следе РН диаметром несколько сотен метров озон разрушается полностью практически мгновенно. Под влиянием макротурбулентной диффузии выброшенные вещества перемешиваются в столбе газов диаметром несколько километров. Содержание озона в зоне радиусом 5 км на высотах 16-20 км через 2 часа уменьшается на 15-20%, на высоте 30 км через 2,5-3 часа – на 50%. Через несколько часов после прохождения РН происходит затягивание озонового туннеля за счет перемешивания газов. Максимальный радиус зоны с 10%-м разрушением озона составляет 4-5 км на высотах 15-24 км (через 3 часа после старта). Через несколько суток после пуска РН продукты сгорания их компонентов перемешиваются в области диаметром несколько сотен километров. В свою очередь, эта область будет переноситься зональным воздушным потоком, оставаясь примерно на одной широте. Максимальное разрушение озона в области диаметром 550 км происходит на высотах 24-30 км примерно через 24 дня после старта. Затем происходит процесс восстановления озонового слоя за счет естественных процессов образования озона.

Процессы взаимодействия озона с веществами, входящими в состав продуктов сгорания весьма сложны и недостаточно изучены. Характер фотохимических процессов в облаке выбросов продуктов сгорания ракетного топлива определяется такими факторами, как химический состав загрязняющих атмосферу веществ, их концентрация, условия освещенности атмосферы, наличие фотодиссоциации. Поскольку малые газовые составляющие атмосферы тесно связаны между собой фотохимически, приходится рассматривать целую систему реагирующих друг с другом газов. Другой группой процессов, определяющих изменение газового состава атмосферы, являются динамические процессы. Динамика облака ракетных выбросов определяется обычными процессами упорядоченного переноса и турбулентной диффузии в атмосфере, и динамические процессы будут, с одной стороны, способствовать распространению химически активных веществ вне начального следа, а с другой – в результате действия этих процессов будет деформироваться и заполняться озоновый туннель, образующийся в следе РН. Приближенные расчеты показывают, что при еженедельных пусках РН можно ожидать общие потери озона над Северным полушарием в пределах 1,5-2,5%.

Однако необходимы специальные исследования по уточнению этих оценок и определению предельно допустимой интенсивности пусков РН различной грузоподъемности для обеспечения сохранения равновесного состояния озонового слоя Земли.

Выбрать трассу полета РН при условии выполнения требований по безопасности является трудоемкой задачей. Особо остро стоит вопрос выбора районов падения отработавших блоков РН. Обычно падение блоков первых ступеней сопровождается взрывами, пожарами и разбрасыванием элементов конструкции и компонентов топлива (суммарно около 8 тонн топлива) в местах приземления. Изучение участков почвы, загрязненной керосинами, показывает, что эффект загрязнения заключается в изменении размера популяции и биомассы почвенной микросферы. Растительность этих участков восстанавливается медленно вследствие снижения проницаемости и газообмена почвы.

Таким образом, альтернативный способ удаления РАО путем запуска их в космическое пространство является технически осуществимым в условиях Казахстана и экологически более приемлемым по сравнению с ввозом и захоронением на территории нашей страны РАО иностранных государств. Однако, ряд существенных вопросов, касающихся безопасности транспортировки РАО за орбиту Земли, требует глубокого изучения.

Литература

1 Методика оценки безопасного захоронения радиоактивных отходов низкого и среднего уровня активности. Научно-технический отчет. – Алматы, 2003. – 303 с.

2 Егоров Н.Н. Регенерация и локализация радиоактивных отходов ядерного топливного цикла, том 74, вып. 4. – М.: Атомная энергия, 2003. – С. 307-312.

3 Миненко В.Е. Исследование принципов и экологических аспектов создания системы удаления радиоактивных отходов в космос // «Космос, время, энергия. Сборник статей, посвященных 100-летию Д.Д. Иваненко». – М.: Белка, 2004. – С. 126-146.

4 Bishop W.P., Hollister C.D. Seabed disposal – where to look. Journal «Nuclear technology», vol. 24, #3 – Washington, 1994. – P. 425-443.

5 High-level radioactive waste management alternative. – Seabed disposal concepts. – Washington, 2004. – 55 p.

6 A comprehensive report on alternative methods of managing radioactive waste. «Atomic energy Clearing House», vol. 21, # 47. – Washington, 1995. – 24 p.

References

1 Metodika ocenki bezopasnogo zahoronenija radioaktivnyh othodov nizkogo i srednego urovnja aktivnosti. Nauchno-tehnicheskij otchjot. – Almaty, 2003. – 303 s.

2 Egorov N.N. Regeneracija i lokalizacija radioaktivnyh othodov jadernogo toplivnogo cikla, tom 74, vyp. 4. – M.: Atomnaja jenergija, 2003. – S. 307-312.

3 Minenko V.E. Issledovanie principov i jekologicheskih aspektov sozdanija sistemy udalenija radioaktivnyh othodov v kosmos. «Kosmos, vremja, jenergija. Sbornik statej, posvjashhjonnyh 100-letiju D.D. Ivanenko». – M.: Belka, 2004. – S. 126-146.

4 Bishop W.P., Hollister C.D. Seabed disposal – where to look. Journal «Nuclear technology», vol. 24, #3 – Washington, 1994. – R. 425-443.

5 High-level radioactive waste management alternative. – Seabed disposal concepts. – Washington, 2004. – 55 r.

6 A comprehensive report on alternative methods of managing radioactive waste. «Atomic energy Clearing House», vol. 21, # 47. – Washington, 1995. – 24 r.

Мұқанова Г.А., Тыныбеков Б.М.,
Шымшықов Б.Е.,
Нурмаханова А.С.,
Инелова З.А., Баймурзаев Н.Б.

Іле өзенінің жағалауының топырақ және өсімдік жамылғысының қалыптасу жағдайы

Бұл мақалада Іле өзенінің төменгі ағысында орналасқан Ақдала алқабының геоморфологиясы, жер бедері, топырақ жамылғысы және өсімдіктері сипатталған. Ақдала алқабы топырағының жіктелуі сипатталған, топырақтың әртүрлі дәрежеде тұзданғаны жайлы мәліметтер келтіріліп, тақырлау топырақтарға сипаттама берілген. Ақдала түрлі тегіс шұңқырлы ойыстар және тегіс су айрықты биіктіктер кең тараған. Сондай-ақ, өзен саға жолақтарында аздаған аллювиальды-шалғынды тоғай және аллювиальды шалғынды шөлді топырақтар көрсетілген. Іле өзенінің ықпалынан шөл топырақтары шалғынды топыраққа және шалғынды өсімдіктер типіне өзгерген. Қазіргі саға үшін құмды және шалғынды ландшафтардың үйлесімі тән. Балқаш маңындағы құмды шөлдерінің өсімдік сипаты көрсетіліп отыр, жауын-шашын мөлшері мен таралуына қарай солтүстік шөл типіне жатады: негізгі өкілдері қара және ақ сексеуіл, жүзгін боз жусан, қияқ өлеңдерді жатқызамыз.

Түйін сөздер: жер бедері, топырақ жамылғысы, геоморфологиясы, өсімдіктері, өзен сағасы, Балқаш көлі, төбелі қырқа.

Mukanova A.G., Tunubekov B.M.,
Shimshikov B.E.,
Nurmahanova A.S.,
Inelova Z.A., Baymurzaev N.B.

Conditions of formation of soil and vegetation Ili Valley

In the article the geomorphology, topography, soil and vegetation in the lower reaches of the array Akdala river. The classification of soils array Akdala, considered salinization of different levels are described takyr soil. Also, there are alluvial deltas meadow riparian forests and alluvial meadow desert soils. Desert soils under the influence of water regime change in the type of meadow soils and meadow vegetation. For modern deltas characterized by a combination of sand and prairie landscapes. Balkhash desert vegetation loss on the nature and amount of precipitation apply to North desert type. The main representatives of black and white saxaul, wormwood gray sedge.

Key words: topography, soil cover, geomorphology, vegetation, Delta, Balkhash Lake, hilly ridges.

Муканова Г.А., Тыныбеков Б.М.,
Шымшыков Б.Е.,
Нурмаханова А.С.,
Инелова З.А., Баймурзаев Н.Б.

Условие формирования почвенно-растительного покрова Илийской долины

В статье рассматриваются геоморфология, рельеф, почвенный и растительный покров массива Акдала в низовье реки Или. Дана классификация почв массива Акдала, рассмотрены засоление почв разного уровня, описаны такырные почвы. Также в дельтах имеют место аллювиально-луговые тугаи и аллювиально луговые пустынные почвы. Пустынные почвы под воздействием водного режима изменились в тип луговых почв и луговой растительности. Для современной дельты характерно сочетание песчаных и луговых ландшафтов. Растительность песчаных пустынь Прибалхашья по характеру выпадения и по количеству осадков относят к северному типу пустынь. Основные представители: черный и белый саксаул, полынь серая, осока.

Ключевые слова: рельеф, почвенный покров, геоморфология, растительность, дельта реки, озеро Балкаш, холмистые гряды.

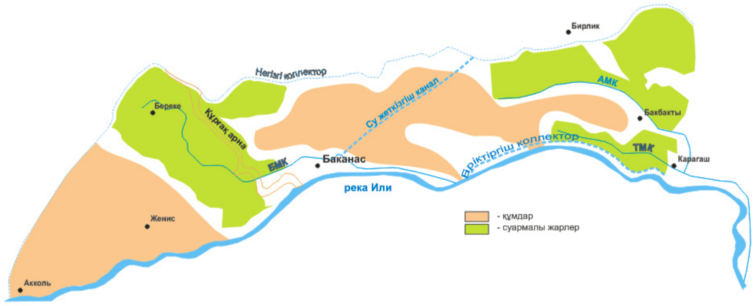
ӘОЖ 631.41.584.61.12

*Мұқанова Г.А., Тыныбеков Б.М., Шымшықов Б.Е.,
Нурмаханова А.С., Инелова З.А., Баймурзаев Н.Б.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазахстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: gulikok@mail.ru

ІЛЕ ӨЗЕНІНІҢ ЖАҒАЛАУЫНЫҢ ТОПЫРАҚ ЖӘНЕ ӨСІМДІК ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУ ЖАҒДАЙЫ

Іле өзенінің төменгі жағы Қапшағай су қоймасынан бастап Балқаш ойысының батыс бөлігінің 2 млн.га көлемін алып жатыр. Өзен сағасы солтүстік шығысында құмды шөл Сары-Есік-Атырау, оңтүстік шығысында Тасмұрын тауымен, солтүстік батысында және солтүстігінде Балқаш көлінің акваториясымен шектесіп жатыр. Өзен сағасының қазіргі беткі қабаты эрозиялы-аккумулятивті процесс пен шайылу процестерінің нәтижесінде түзілген, сондықтан қатты тілімденген және эрозиялы-аккумулятивті тегістелген жер бедері эолды күрделі кезектесуімен сипатталады [1]. Іле өзенінің сағасы өзінің геоморфологиясына байланысты Іле өзенінің төменгі ағысында Іле өзені аңғары, қазіргі және көне Іле өзені сағасы, (Ақдала-Бақанас) және Балқаш көлінің оңтүстік жағалауына бөлінеді.



1-сурет – Ақдала суармалы алқабы

Көне саға Іле өзенінің үлкен бөлігін алып жатыр. Ақдала бөлігі өте көне, Тасмұрын тауынан басталып, солтүстік батысқа Қызыл-Жыңғыл мен Сары-Есік-Атырау құмдарына дейінгі аралықта созылып жатыр. Бақанас елді мекеніне жақын ол Бақанас атырауының негізгі бөлігімен байланысады. Ақдала сағасының геоморфологиялық тұрғысы солтүстік-батысқа қарай әлсіз еңісті толқынды жазықтықты болып келеді. Ақдала аралығында келбеті мен көлемі, түрлі тегіс шұңқырлы ойыстар және тегіс су айрықты биіктіктер кең тараған. Сирек арна тәрізді майда өлі саға тармақтарымен лайланған әлсіз кескінделген арналары кездеседі. Жалпы жазық күрт төбелі-қырқалар мен төбелі құмдарға бөлінеді, биіктігі қоршаған аймақтан 10-20 метрге көтерілген [2].

Іле өзенінің қазіргі атырауы литоморфогенез бірлігінің принциптеріне байланысты келесі геоморфологиялық элементтерге бөлінеді: арналық жағалау, Ақдала атырауы солтүстіктен батысқа қарай әлсіз еңісті, толқынды, жазықты [3]. Беткі қабатының абсолюттік белгілері Тасмұрын тауының басты бөлігіне жақын 413 метрден Бақанас атырауына ұштасып жатқан саға бөлігі 390 метрге дейін өзгереді. Құмдардың төбелі қырқалы бедерлері жалпы көне Ақдала – Бақанас сағасында байқалатын Тауқұм шөлінде жатқан кең ауқымды кеңістікке ұқсас.

Қазіргі және көне сағалардың төбелі қырқалы бедерінің ерекшелігі, олардың көбіне су ағыстарымен түзілуіне байланысты, қырқалар мен төбелердің меншікті көлемі кішірейді де, ал қырқа аралық еңістер үлкейеді. Осындай жерлердегі қырқа биіктігі 2-3 м, ені 20-50 м, ал қырқа аралық еңістердің ені бірнеше жүздеген метрге дейін артады, кейде бірнеше километрге дейін жетеді. Майда төбелер мен үйілген құмдар Іле өзенінің саға жазықтық аралығында аз таралған. Бұл құм қабаттарының жайылуынан түзілген жаңа аллювилі ең жас жарандылар. Олар көбінесе аз жерлерді алып жатады және биіктігі 1-1,5 метр, кейде 3 метрге дейінгі майда үйінділер мен төбелерде қалыптасады. Төбелі және үйілген құмдар аз тереңдікте 1-3 метр қабатты аллювимен төселінеді [4]. Ақдала алқабының жалпы топырағы борпылдақты аллювиальды шөгінділер кешенінен, 100-260 м қалыңдықтағы жеңіл гранулометрлік шөгінділер төменгі және орта төрттік кезеңде қалыптасқан, гидрогеологиялық жағдайы гидродинамикалық біртұтас сушығыны кешенін көрсетеді [5].

Өсімдіктің таралған аудандары және оның даму қарқыны, сондай-ақ өнімі мен сапасы, ең алдымен климаттық жағдайларға байланысты екенін Ақдала алқабының топырағын зерттеуге арналған еңбектерде көрсетілген. Іле өзенінің климаты шұғыл континентальды, күн мен түннің, жаз бен қыстың, аз қарлы аязды қысы мен құрғақ жазының температура айырмашылығы үлкен [6, 7].

Балқаш ойысының түзілу уақыты жоғарғы мезозой. Ойыс палеозой кезеңі жыныстарынан құралған. Қатпарлы палеозой іргетасының бетін мезокайназойлы шөгінділер жапқан. Мелиоративтік жағдайында төрттік кезең шөгінділерінің маңызы ерекше. Ақдала атырауының шөгінділерінің жалпы қалыңдығы оңтүстік-шығыс шекарасында 100 метрден Бақанастың құрғақ арнасына жақын жерде 260 метрге дейін ауытқиды.

Литологиялық қатынаста төрттік шөгінді кешендері негізінен жеңіл механикалық құрамды топырақ астындағы тау жынысынан құралған: құмдар, қабыршақты құмайттар мен линзалы балшықтар, құмбалшықтар. Ақдала атырауы аймағында төменгі төрттік шөгінділер 125-217 метр аралықта кездеседі. Литологиялық кескін қабыршақты, құмайтты, майда және жұқа дәнді құмдардың, құмбалшық пен жұқа қабыршақты полимикті құм мөлшерінің артуымен сипатталады [8].

Төмен жатқан қабат орташа төрттік шөгінділер, ірі дәнді қиыршық тас пен құмайтты қабыршақтарымен ерекшеленеді. Шөгінді қалыңдығы 125 метр. Алқабтың беткі қабатында орташа төрттік аллювиалды және құмайттардан, құмбалшықтан, жұқа майда дәнді құмдардан тұратын қатпарланбаған эолды шөгінділер қалыптасқан. Жалпы литологиялық кесінде шөгінділердің көлемі мен тереңдігі бойынша тұрақсыздығы байқалады, оларда механикалық құрамы бойынша жиі фракциялық алмасулар орын алған.

Ақдала атырауының аралығындағы орташа және төменгі төрттік жас шөгінділерде жер асты суы шоғырланған [9].

Аймақ су тірегін құмайт қабыршақты тығыз сұр балшықтан, құм және құмдақтан тұратын Іле бойында плиоценді шөгінділер орын алған. Жер асты суының негізгі тұрақты қоры Іле өзенінің фильтрациялық суы, Тасмұрын және Суармалы Ақдала алқабы, Тасмұрын тауы мен Сары-Есік атырау құм жағындағы жер асты суының ағысы болып табылады.

Топырақ жамылғысы. Қазіргі жіктеуге сүйенсек бұл алқаптың топырағы 44 түрге бөлінген. Негізгі топырақ әртүрлі дәрежеде тұзданған тақырлау топырақтар, тек алқаптың батыс бөлігінде өзен саға жолақтарында аздаған аллювиальды-шалғынды тоғай және аллювиальды шалғынды шөлді топырақтар таралған Ақдала алқабын сульфатты-содалы тұзданған топырақ алып жатыр [10].

Тақырлы топырақтардың әртүрлі типшелері бір бірінен тұздану тереңдігі мен дәрежесіне, сортаңдануына қарай ерекшеленеді. Олар Іле өзенінің сағасындағы негізгі жер қоры болып табылады, сондай-ақ суармалы Ақдала алқабы гидроморфты сортаң топырақ, бірақ қазіргі жағдайда тың аудандарда жер асты суының тікелей әсерінен түзіліп дамуда. Олар бір-бірінен тұзды құрамы, тұздану деңгейі, тұзды қабатының орналасу тереңдігі бойынша анықталынады. Морфологиялық қатынасы бойынша оларды беткі қабаты 3-5 см болатын кеуекті жарықты қабықтарымен сипатталатын шөлді мүк басқан. Төменірек қабыршақты, тозаңды әлсіз тығыздалған қабық астындағы горизонт кездеседі. Бұл горизонттың қалыңдығы механикалық құрамына тәуелді өзгеріп отырады. Жеңіл түрінде олар өте қалың, бірақ морфологиясы әлсіз, ал ауырлау қабыршақтарда жақсы байқалғанымен горизонт қалыңдығы аз. Шөлді топырақтарға тән топырақ түзілу процестері аз әсерін тигізген, топырақтың тұзданған горизонттарының морфологиясы анық байқалады, шашыранды жеңіл ерігіш тұздарының болуымен сипатталады [11].

Балқаш жағалауына шөлді биохимиялық режим тән. Бірақ шөлге Іле өзені үлкен өзгерістер енгізді. Өзенге жақын жатқан бөліктерде, жоғары ылғалдану режимі және шалғынды немесе батпақты типті топырақ түзілу процесі қалыптасады. Шөлді режим мен жоғары ылғалдану қосылып сағадағы топырақ жамылғысының көп түрлілігін түзеді. Іле өзенінің негізгі саға көлемін тақырлы топырақ жауып жатқан көне атырау жазығы алып жатыр, олар шөлді гидроморфты топырақ қатарына жатады [12].

Топырақ жамылғысының гидроморфты даму стадиясынан мұраланған жалпы алқаптың тақырлы тың топырақтарына реликті сипат тән. Суару нәтижесінде топырақ кескінінде тұздардың миграциялсына мүмкіндік туады. Топырақ қабаттарының тұздану типі хлорлы-сульфатты және жай соданың қатысуымен сульфатты-хлорлы. Топырақтың тұзданбаған беткі қабаты мен тереңірек қабаттарының тұзды құрамы гидрокарбонатты-сульфатты. Алқаптың барлық топырақтары карбонатты және сілтілі (pH8-9). Жиі сода кездеседі. Топырақтың тұзды құрамы олардың физикалық және мелиоративті қасиеттерін анықтайды. Алқаптың тақыр топырақтарында гумус мөлшері 1-1,2%. Төменге қарай 25-35 см тереңдікте органикалық заттардың мөлшері 0,4-0,5%-ға дейін төмендейді [13].

Жалпы Ақдала – Бақанас сағасын топырақтану институтының ғалымдары 4 мелиоративті топырақ топтарына бөлген. Топырақты мелиоративті топтарға бөлу негізі, гипсометриялық қалпына, литологиялық құрылымына, механикалық құрамына және сулы физикалық қасиеттеріне, мелиоративті шаралардың іске қосу мезгілінде біркелкілігін анықтаушы генетикалық ерекшеліктеріне негізделген [14].

Бірінші топқа негізінен Іле өзенінің сағаларындағы сағааралық тармақтарында таралған механикалық құрамы жеңіл, терең тұзданған терең кебірленген топырақтар біріктірілген. Қосымша ерекше маңызды мелиоративті шараларды жүргізбей-ақ барлық аудандастырылған дақылдар үшін игеруге жарамды топырақтар.

Екінші топқа тұздану мен кебірлену дәрежесі әртүрлі, механикалық ауырлау, сағааралық ойыстар мен беткейлерде орналасқан топырақтар біріктірілген. Суару мен арнайы мелиорациялауды жүргізу, әсіресе күріш егу үшін игеруге жарамды топырақтар.

Келесі екі топ төбелі – қырқалы – төбелі құмды, дақты тақыр топырақтар және таза төбелі – қырқалы, төбелі құмдар, алқап территориясы егіншілікке қолданылмайды. Бұл жайылымдық жерлер.

Ақдала алқабындағы суармалы аймақтарда ауылшаруашылық дақылдарын егуге негізінен бірінші және екінші топ топырақтары игерілген [15].

Өсімдіктері. Іле өзенінің сағасындағы табиғат тіршілігі өзен атырауының түзілу тарихымен тығыз байланысты [16]. Балқаш ойпаты ең алғашқыда құмды шөл болған, содан соң Іле өзені және «сулы-батпақты ландшафт» енген деп санайды. Іле өзенінің басуынан шөл топырақтары шалғынды топыраққа және шалғынды өсімдіктер типіне өзгерген. Қазіргі саға үшін құмды және шалғынды ландшафтардың үйлесімі тән.

Балқаш маңындағы құмды шөлдерінің өсімдік сипатын, бірқатар авторлар жауын-шашын мөлшері мен таралуына қарай солтүстік шөл типіне жатқызады. Негізгі өкілдері қара және ақ сексеуіл, жүзгін, боз жусан, қияқ, өлеңдер. Бұл жердегі өсімдіктер бұталар, жабайы топтар. Бұталардан сексеуіл, жыңғыл, терiскен, жусан кездеседі. Әртүрлілігіне қарамастан, өсімдік жамылғысы сирек, топырақ беткі қабаты бірге көрінеді. Бұл топырақтардың үлкен бөлігі құмайтты және құмды гранулометрлі құрамды, бірақ құмбалшықты түрлері де кездеседі. Төменгі еңіс аймағындағы құмды өсімдіктер тобы, қырқалы-төбелі құмдардың шөпті-бұталы формацияларынан құралған. Негізінен бұлар шалғынды Galamagrotis Adans-айрауықтар және Salix L-талды-Elaeagnus L жиделі тоғайлар. Балқаш сортаң жолағында Salsola L-сораң түрлері тараған.

Ақдала-Бақанас атырауының екінші рет шөлденуі салдарынан Haloxylon Bge сексеуіл түрлері дамыды. Жиі Phragmites Adans-қамыс түрлері, Artemisia L-жусанды-Salsola L сораң түрлері кездеседі. Атыраудың солтүстік бөлігінде сортаң тақыр топырақтарда Atriplex L-көкпек және Tamarix L-жыңғылдар, қара сексеуілдер кездеседі. Құмның негізгі көлемін Eurotia Adansтерісекен және сексеуіл формациясы алып жатыр. 1967 жылға дейін көне атырау өсімдік жамылғысы, шаруашылық қатысында күздік және қыстың жайылымдарының сапасы өте төмен болып саналды [16].

Ландшафта бұрынғыдай шалғынды өсімдіктер басым, бірақ олардың жылдан жылға мал азықтық құндылықтары төмендеуде. Шалғынды-батпақты топыраққа, олардың сорлануына, құрғауына бейімделген өсімдік бірлестіктері көп тараған. Су басқан жылдары бұл топырақтарда әртүрлі шөптерден құралған монодоминантты қамыс бірлестіктері дамуы басым болса, қазіргі таңда судың тартылуынан ол бірлестіктер айрауықты-қамысты (Phragmites austragalis, Galamagrotis epigeios), айрауықты (C.epigeios, C. Pseudophragmites) әртүрлі шөпті-астық тұқымдастары (Ph. Australis, C.epigeios C. Clycyrrhiza uralensis, Cirsium arvense, O serotina) әртүрлі шөпті-айрауықты-қамысты бірлестіктерге өзгерген [16].

Көне Бақанас және Ақдала сағасы аймағына кейреуік пен қара сексеуіл формациясы тән. Сирек бүйіргінді топтастығы кездеседі. Кейреуік формациясы сұр жусанды – кейреуікті, кейреуікті және тұзды кейреуікті ассоциясында жиналған. Кешендерге топтаса отырып олар кең ауқымды кеңістікті алып жатыр. Көлемі бойынша қара сексеуіл формациясы біршама төмен.

Қалың өскен қара сексеуіл өскіндері көне сағаның солтүстік-батыс бұрышында байқалады. Ең көп тарағандары қамысты, шөптесінді-қамысты, сораң қамысты формациялар, ал миялы, бидайықты, ассоцияцалар аз кездеседі.

Осы барлық ассоциациялар жекелеген біліктерде емес, бір-бірімен алмаса отырып кездеседі де, күрделі сағалық өсімдік кешенін түзеді [17]. Өзен сағаларынан алыс жіңішке жолақта судан жаңа босаған аллювиалды топырақтарда қамысты-қияқ өлеңді ассоциация тараған. Одан кейін бедерінің көтерілуіне қарай талды-жиделі ассоциация дәнді шөптесінді қабаты кезектеседі.

Жайылма ойпаң жерлерін қамысты-қияқ өлеңді ассоциация алып жатыр. Осы террасада аз мөлшерде жыңғыл ассоциациясы кездеседі. Жоғары жайылма террасаларында жыңғыл формациясы басым. Бұл жерлерде жыңғыл қалың өте алмайтындай өскіндер түзеді. Жайылымдар барлық ірі қара малдар үшін жаздық жайылым ретінде тиімді. Сондай-ақ, кей жерлерде пішен шабуға болады. Тоғай ормандары мал жайылуға ұсынылмайды [18]. Шөл зонасында өсімдік жамылғысы жұтаң [19, 20]. Сонымен, шөл зонасында орналасқан Іле өзенінің төменгі сағасына шалғын және шөлді өсімдік үйлесімі тән, ол шаруашылық құнын біршама арттырады.

Бүгінгі таңда осындай үйлесім қазіргі өзен сағасында байқалады. Осының арқасында жыл бойы ірі мал жайылымы қызметін атқаруда. Көне сағада жемдік мәні төмен шөл өсімдік типтері басым, сондықтан көне саға территориясын суармалы егіншілік үшін қолдану керек.

Әдебиеттер

1 Боровский В.М. Проблемы освоения и мелиорации земель в пустынных областях Казахстана // Почвоведение, 1957. – №4, – С. 4-6.

2 Литвинова А.А., Боровский В.М. Почвы // В кн.: Илиская долина, ее природа и ресурсы. – Алма-Ата, 1963. – С. 305-326.

3 Корниенко В.А., Войнова Т.Н., Мамутов Ж.У. Почвы Акдалинского массива. – Алма-Ата: Наука. 1977. – С. 6-18.

4 Погребинский М.А. Низовья реки Или. – В. кн.: Илийская долина, ее природа и ресурсы. – Алма-Ата: Наука, 1963. – С. 227-333.

5 Соколов С.И., Ассинг И.А., Курмангалиев А.Б., Серпиков С.К. Почвы Алма-Атинской области. – Алма-Ата: Наука, 1962. – 424 с.

6 Ломонович М.И. Илийская долина, ее природа и ресурсы. – Алма-Ата: Наука, 1963. – 341с.

7 Лобова Е.В. Почвы пустынной зоны СССР. – М.: Наука, 1960. – С. 89-92.

8 Розанов А.Н. Сероземы Средней Азии. – М.: Наука, 1951. – С. 67-75.

9 Жапбасбаев М. Агроклиматические условия выращивание риса. – Алма-Ата: Кайнар, 1977. – С. 5-6.

10 Шапиро С.М., Джабасов М.Х. Гидрогеологические условия северо-восточной части Южного Прибалхашья. В кн.: «Производительные силы Южного Казахстана». – Алма-Ата: Наука, 1966. – С. 25-26.

11 Джабасов М.Х., Карагодин П.Ф., Ошлаков Г.Г. Геолого-гидрогеологические условия Южно-Прибалхашской впадины в свете новых данных. В кн.: «Региональные гидрогеологические исследования в Казахстане». – Алма-Ата: Наука, 1971. – С. 50-70.

12 Гидрогеологическое районирование и региональная оценка ресурсов подземных вод Казахстана. Под редакцией У.М. Ахмедсафина. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1964. – С. 136-138.

13 Иванов В.Н., Баженов М.Г. Мелиоративно-гидрогеологические исследования в долинах рек или и каратала. – Алма-Ата: Наука, 1973. – С. 7-18.

14 Хайдаров Р.М. Гидрологический очерк. В. кн.: Илийская долина, ее природа и ресурсы. – Алма-Ата: Наука, 1963. – С. 238-252.

15 Мұқанова Г.А., Отаров А. Егістікті алдын ала суға бастырған кездегі күріш топырағындағы күкіртсутектің маусымдық динамикасы // Вестник Науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. №3 (46). – Астана, 2007. – 31-35 б.

16 Насонова О.М. Растительность. – В кн.: Илийская долина, ее природа и ресурсы. – Алма-Ата: Наука, 1963. – С. 296- 305.

17 Арыстангалиев С.А., Рамазанов Е.Р. Растения Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1977. – 288 с.

18 Быков. Б.А., Арыстангалиев С.А. Динамика пойменной растительности рек Чу и Или. – Алма-Ата: Наука, 1985. – С. 71-89.

19 Мұқанова Г.А. Топырақ процесінің құбылымдарына күрішті көшеттік тәсілмен өсірудің әсері (Ақдала алқабы жағдайында) // автореферат, биология ғылымдарының кандидаты ғылыми дәрежесін алу үшін ізденіске дайындалған 2009 ж. – Алматы. – 33 б.

20 Бегенов А.Б.,Тыныбеков Б.М.и др. Методическое руководство по проведению учебной практики по ботанике. – Алматы: Қазақ университеті, 2015.

References

1 Borovskij V.M. Problemy osvoenija i melioracii zemel' v pustynnyh oblastjah Kazahstana // Pochvo-vedenie, 1957. – №4, – S. 4-6.

2 Litvinova A.A., Borovskij V.M. Pochvy // V kn.: Iliskaja dolina, ee priroda i resursy. – Alma-Ata, 1963. – S. 305-326.

3 Kornienko V.A., Vojnova T.N., Mamutov Zh.U. Pochvy Akdalinskogo massiva. – Alma-Ata: Nauka. 1977. – S. 6-18.

4 Pogrebinskij M.A. nizov'ja reki Ili.- V. kn.: Ilijskaja dolina, ee priroda i resursy. – Alma-Ata: Nauka, 1963. – S. 227-333.

5 Sokolov S.I., Assing I.A., Kurmangaliev A.B., Serpikov S.K. Pochvy Alma-Atinskoj oblasti. – Alma-Ata: Nauka, 1962. – 424 s.

6 Lomonovich M.I. Ilijskaja dolina, ee priroda i resursy. – Alma-Ata: Nauka, 1963. – 341s.

7 Lobova E.V. Pochvy pustynnoj zony SSSR. – M.: Nauka, 1960. – S. 89-92.

8 Rozanov A.N. Serozemy Srednej Azii. – M.: Nauka, 1951. – S. 67-75.

9 Zhapbasbaev M. Agroklimaticheskie uslovija vyrashhivanie risa. – Alma-Ata: Kajnar, 1977. – S. 5-6.

10 Shapiro S.M., Dzhabasov M.H. Gidrogeologicheskie uslovija severo-vostochnoj chasti Juzhnogo Pribal-hash'ja. V kn.: «Proizvoditel'nye sily Juzhnogo Kazahstana». – Alma-Ata: Nauka, 1966. – S. 25-26.

11 Dzhabasov M.H., Karagodin P.F., Oshlakov G.G. Geologo-gidzhrogeologicheskie uslovija Juzhno-Pribal-hashskoj vpadiny v svete novyh dannyh. V kn.: «Regional'nye gidrogeologicheskie issledovanija v Kazah-stane». – Alma-Ata: Nauka, 1971. – S. 50- 70.

12 Gidrogeologicheskoe rajonirovanie i regional'naja ocenka resursov podzemnyh vod Kazahstana. Pod redakciej U.M. Ahmedsafina. – Alma-Ata: Nauka KazSSR, 1964. – S. 136-138.

13 Ivanov V.N., Bazhenov M.G. Meliorativno-gidrogeologicheskie issledovanija v dolinah rek ili i kara-tala. – Alma-Ata: Nauka, 1973. – S. 7-18.

14 Hajdarov R.M. Gidrologicheskij ocherk. V. kn.: Ilijskaja dolina, ee priroda i resursy. – Alma-Ata: Nauka, 1963. – S. 238-252.

15 Mukanova G.A., Otarov A. Egistikti aldyn ala suga bastyrgan kezdegi kurish topyragyndagy kukirtsu-tektin mausymdyk dinamikasy // Vestnik Nauki Kazahskogo agrotehnicheskogo universiteta im. S. Sejfulli-na. №3 (46). – Astana, 2007. – 31-35 b.

16 Nasonova O.M. Rastitel'nost'. – V kn.: Ilijskaja dolina, ee priroda i resursy. – Alma-Ata: Nauka, 1963. – S. 296-305.

17 Arystangaliev S.A., Ramazanov E.R. Rastenija Kazahstana. – Alma-Ata: Nauka, 1977. – 288 s.

18 Bykov. B.A., Arystangaliev S.A. Dinamika pojmennoj rastitel'nosti rek Chu i Ili. – Alma-Ata: Nauka, 1985. – S. 71-89.

19 Mukanova G.A. Topyrak procesinin kubylymdaryna kurishti koshettik tasilmen osirudin aseri (Akdala alkaby zhagdajynda) // avtoreferat, biologija gylymdarynyn kandidaty gylymi darezhesin alu ushin izdeniske dajyndalgan 2009 zh. – Almaty. – 33 b.

20 Begenov A.B.,Tynybekov B.M.i dr. Metodicheskoe rukovodstvo po provedeniju uchebnoj praktiki po bo-tanike. – Almaty: Қazaқ universiteti, 2015.

Торманов Н.Т., Тулеуханов С.Т., Жапаркулова Н.И.

Экологиялық факторлардың тірі ағзалардың энергия алмасуына әсері

Бұл мақалада тірі организм мен қоршаған орта арасындағы өзара экологиялық факторлардың әсерін қарастыра отырып, жер тұрғындарының төтенше экологиялық жағдайдағының үнемі өзгерістері мен механизмдері қарастырылған. Қоршаған ортаның төтенше жағдайларының өзгерістеріне байланысты тірі ағзалардың бейімделуінде энергетикалық метаболизм ерекше орын алуда. Ағзаның бейімделу тетіктері сыртқы ортадағы өзгерістерге сай қуаттық метаболизмнің де өзгеруіне алып келеді. Сондай-ақ, азық-түліктен ағзаға қарапайым мономерлер түрінде келіп, ары қарай тотығу процесінің қатысуымен қуаттың негізгі көзі соңғы өнім ретінде АҮФ синтезделуіне және CO_2 және H_2O түзуіне алып келетіні анық. Қарапайым глюкозаның оттегісіз қарапайым мономерге дейін ыдырап, яғни гликолиз процесі қуаттың тағы бір көзі болып табылады. Ағзадағы тіршілік көзі АҮФ-тың түзілуі тыныс алу және гликолиз үрдістерінің қамтамасыз етуімен жүреді және осы молекулалардың қуаты ағзадағы энергетикалық механикалық, химиялық және электр процестерді қамтамасыз етеді. Алайда, бұған қарамастан ағзадағы біртізбек бойынша АТФ қуаты тұтынуы АДФ және бейорганикалық фосфат (ADP + F)-ке дейін ыдырайтыны мәлім. Жоғарыда аталған үрдістердің бәрі ағзадағы барлық зат алмасу процестеріне тікелей немесе жанама әсер ете отырып макроқуат көздері, яғни «Жұмыс күші» болып табыланы жайлы қарастырылған. Сонымен қатар мақалада келтірілген екінші мәселе адамның дене қуаты қайда, қалай туындайды. Адамның дене қуаты плазмадан, яғни оң және теріс зарядты бөлшектерден тұрады.

Түйін сөздер: қуат көзі, АҮФ, ағза.

Tormanov N.T., Tuleukhanov S.T., Zhaparkulova N.I.

The effect of environmental factors on the energy metabolism of living organisms

The article examines the impact of environmental factors on the life of living beings and their interaction with the environment, the mechanisms fit inhabitants of the Earth to constantly changing and often extreme environmental conditions. The process of adaptation of living beings to the adverse environmental conditions depends on many parts of metabolism including the energy metabolism. Energy metabolism very clearly responds to changes in the external environment and serves as the first link in a long chain of adaptive mechanisms of any organism. Also considered the formation and use of energy in the body starting from the oxidation process by which ingested food is decomposed into simpler monomers is accompanied by the release of energy and ultimately the synthesis of energy-rich molecules (ATP) and the formation of H2O and CO_2. Another way of formation of energy – that is, splitting glycolysis of glucose to simpler components without oxygen. Formed in the process of respiration and glycolysis ATP molecules provide energy for almost all vital processes in the body.

Key words: energy, ATP, organism.

Торманов Н.Т., Тулеуханов С.Т., Жапаркулова Н.И.

Эффект факторов окружающей среды на энергетический метаболизм живых организмов

В статье рассматриваются вопросы влияния экологических факторов на образ жизни живых существ, их взаимодействие с окружающей средой, также механизмы приспособления обитателей Земли к постоянно меняющимся и часто экстремальным внешним условиям. Процесс приспособления живых существ к неблагоприятным условиям окружающей среды зависит от многих звеньев метаболизма, в том числе от энергетического обмена. Энергетический обмен очень четко реагирует на изменения внешних условий и служит первым звеном в длиной цепи приспособительных механизмов любого организма. Кроме того, рассматриваются образование и использование энергии в организме начиная с процесса окисления, в результате которого поступающая в организм пища распадается на более простые мономеры, что сопровождается выделением энергии и в конечном счете синтезом богатых энергией молекул (АТФ) и образованием H_2O и CO_2. Другой путь образования энергии – гликолиз, то есть расщепление глюкозы до более простых компонентов без участия кислорода. Образовавшиеся в процессе дыхания и гликолиза молекулы АТФ обеспечивают энергией практически все процессы жизнедеятельности в организме.

Ключевые слова: энергия, АТФ, организм.

ӘОЖ 514.574.24

*Торманов Н.Т., Тулеуханов С.Т., Жапаркулова Н.И.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: JNI-78@mail.ru

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ТІРІ АҒЗАЛАРДЫҢ ЭНЕРГИЯ АЛМАСУЫНА ӘСЕРІ

Кіріспе

Жер бетінде тіршілік ететін кез келген тірі ағзалардың тіршілігі қоршаған ортаның құбылмалы жағдайына байланысты жүреді. Сыртқы ортаның температурасы, ылғалдылығы, жарықтың түсуі, радиациялық фоны, судың және ауаның химиялық құрамы, тіпті әртүрлі ксенобиотиктерде өзінің әсерін тигізеді. Сондықтан да осы факторлар тіршілігіне табиғи стресс туғызу мүмкін. Бірақ, осы айтылған факторлар тірі ағзалардың тіршілік қызметінің барлық процестеріне, яғни физиологиялық, биохимиялық, оның ішінде энергия аламасуына сондай сезімталдық әсерін тигізеді. Осы факторлардың ішіндегі сыртқы ортаның температурасы ең жоғары сезімталдық әсерін байқатады.

Температура өте қысқа мерзімде тәулік бойы, маусым бойы өзгеріп отырады. Кез келген особь осы құбылысқа қысқа немесе ұзақ мерзім бойынша жауап беруі мүмкін. Эволюциялық процесс барысында тірі ағзаларда температураның әсеріне әртүрлі жауап береді, яғни суыққанды (пойкилотермді) және жылы қанды (гомойтермді) жануарлар. Осылардың ішінде жылы қандылардың, яғни гомойтермді ағзалардың энергия алмасуы температура өзгергенде суыққандыларға қарағанда басқаша болады. Оның басты ерекшелігі бұл жануарлардың жылу реттеу механизмдерінің жетілуіне байланысты.

Жылықанды организмдердің денесінің температурасы тұрақты болғандықтан температура төмендегенде жылу өндіру жоғарыласа, ал сыртқы орта температурасы жоғарылағанда жылу бөліну де жоғарылайды.

Тіршіліктің ең басты белгісі энергияның жұмсалуына байланысты. Қандай да бір тірі организм болмасын, ең майда бактериялардан – ең жоғарғы сатыдағы тірі жүйелерге дейін миллион жылдар бойы эволюциялық даму кезеңдерін өтіп жетілгендігі бәрімізге белгілі. Осындай тірі жүйенің тұрақты түрде сақталып қалуына ең қажетті фактор организмге сырттан энергияның тұрақты келіп тұруы [1].

Егер адамның миына 4-5 минут бойы оттегінің келуі тоқтап қалатын болса, ол өзінің тіршілігін тоқтатады. Сондай-ақ, басқа мүшелерге де дер кезінде энергия келіп отырмаса, олардың қайта қалпына келуі қиындап, тіршілік ету қасиетін жояды. Сонымен, барлық организмдерге тән қасиет сыртқы ортаның энергия ресурсын мүшелерге әкеліп, оның қызметін қамтамасыз ету болып табылады.

Негізгі бөлім

Сонымен энергия алмасу дегеніміз не? Ол тірі ағзаға қайдан келеді, клетка оны қалай пайдаланады? Әрбір тірі организм тіршілік ету үшін қозғалыс-қимыл, жұмыс істеу керек. Бұл қасиет тек адамға қана емес, барлық тірі организмдерге тән қасиет. Бір клеткалы қарапайым организмдерден бастап адамға дейін өзінің тіршілік ету барысында әртүрлі типті жұмыстар атқарады. Мысалы, 1) механикалық процесс – жануарлардың бұлшық еттерінің жиырылуы, бактериялардың талшықтарының тербеліп қозғалуы т.б. 2)химиялық процесс – клеткадағы химиялық күрделі қосылыстардың синтезделуі; 3) электрлік процесс – протоплазма мен сыртқы ортаның арасында болатын потенциалдың айырмашылығынан; 4) осмостық процесс – заттың мөлшерінің сыртқы ортада аздығына, оның көбірек жағына қарай ауысуы. Осы басты төрт жұмыс түрінен басқа да организмде пайда болатын қосымша жұмыстар, жылы қандылардың денесіндегі жылудың пайда болуы, әсіресе сыртқы қоршаған ортаның температурасы төмендеген жағдайларда немесе кейбір жарық шығарушы организмдердегі жарықтың пайда болуы.

Осы көрсетілген жұмыстардың бәрі энергияның жұмсалуынан туындайды, ал энергияны қоршаған ортадан алады. Биосфера үшін энергияның ең басты көзі күн сәулесінен келеді. Ол өсімдіктердің көмегімен қорланып, органикалық қосылыстар түзеді (көмірсу, майлар, белоктар). Оларды гетеротрофты организмдер пайдаланады. Осы биополимерлерді коректік зат ретінде пайдалану барысында ірі молекулалары ыдырап, майда мономерлерге ауысады. Одан әрі қарай мономерлер мөлшері жағынан одан да кіші мономерлерден трикарбон қышқылдарына 2-ден 6-ға дейін жететін көміртегі атомдарына ыдырайды. Осындай он қышқыл бар. Олардың өзгеруі жабық циклде жүреді немесе оны Цикл Кребс деп оны ең алғаш ашқан ғалымның атымен атайды.

Кребс циклінде карбон қышқылдары оттегінің әсерінен көмірдің қос тотығына және суға дейін тотығады. Осы реакция кезінде карбон қышқылынан бөлінген сутегі, молекулалы оттегімен қосылып, суға айналған кезде энергия бөлінеді ($O_2+2H_2=2H_2O$ жарылу реакциясы) немесе сутегінің оттегімен тотығуы клеткада да бірнеше кезеңмен жүреді. Сондықтан да энергия бірден бөлінбейді: біріншіден, бір ғана клеткада бірнеше энрегияның бөліну реакциясы болады, екіншіден, соншама энергия сіңіріледі. Осы екі жүйенің ортақтастырушысы және біріктірушісін энрегиялық алмасу ондай қызмет атқарушысы ерекше зат АҮФ (аденозин үш фосфор қышқылы). Клеткадағы энрегияның алмасуы химиялық реакцияның жүруіне байланысты. Осындай әрбір жеке реакцияның жүруі бірге болғанмен, екі түрлі процесс жүреді: біреуінде энергия бөлінумен жүрсе, ал екіншісі оны жұмсау үшін бағытталады. Былайша айтқанда, біріншісі (энергия беруші) екіншісіне (энергия қабылдаушы) қозғаушы күш болып табылады.

Сонымен, клетка АҮФ-ты алу үшін энергия қорын пайдаланып, одан кейін әртүрлі жұмыстың түрлерін іске асыру үшін АҮФ-ты жұмсайды.

АҮФ қайда және қалай пайда болады? Бірінші жүйесі – гликолиз. Ол оттегі жетпеген жағдайда энергиямен қамтамасыз етуші көмекші реакция. Гликолиз реакциясы кезінде глюкозаның молекуласы екіге ажырап, түзілген бөліктері сүт қышқылына дейін тотығады.

АҮФ-тың пайда болу механизмі, әсіресе клетканың ішкі тыныс алу және фотосинтез кезіндегі процестері көп уақытқа дейін түсініксіз болып келеді. Тек, осы реакцияны жеделдететін ферменттер биологиялық мембраналардың бойында қатар орналасқан. Ал мембрана тірі организмдердің клеткаларының ең басты компоненті. Клетканың сыртқы мембранасы клетка протоплазмасын сыртқы ортадан бөліп тұрады. Ал клетканың ядросы екі мембранадан тұрады, ол ядро қабатын құрайды. Цитоплазмадан ядроның ішкі бөлігі нуклеоплазмадан бөліп тұрады. Клетканың басқа құрылымдары да мембрана арқылы бір-бірінен бөлініп тұрады.

Митохондрияда жүретін тотығу реакциясының жиынтығы клетка ішіндегі тыныс алу деп атайды. Митохондрия екі мембранамен қапталған. АҮФ ішкі мембранада синтезделеді. Потенциалдың протондық теориясының басты мақсаты токты жасаушы белоктардың құрылымы қалай деген сұраққа жауап беру. Осындай белоктар клетка мембрана жүйесіндегі энергия жасаушы ретінде басты рөл атқарады. Олардың көбісі бұрыннан белгілі ферменттер: электрондарды тасымалдаушы тыныс алу, фотосинтез реакция кезіндегі ферменттер және мембрандық АҮФ-синтетазалар. Митчелге дейінгі ферменттерді зерттеуші ғалым биохимиктер табиғат берген ең бір таңқаларлық жаңалықтары осы ферменттер молекулалық электростанция екендігін аңғарған да жоқ.

Осы тұста таңғаларлық және ойлануды қажет ететін мәселе де бар. Белок-генераторлар орналасқан мембрананың қалыңдығы 70 ангстрем немесе милиметрдің 7 миллиондық бөлігіндей. Мембранаға орналасқан белок молекулалары және олардың ұштары бір-біріне қарама-қарсы, мембрананың екі жағынан әртүрлі болып шығады. Мысалы, протондық АҮФ-синтетаза екі бөліктен тұрады: саңырауқұлақ тәрізді өсіндіден митохондридің ішіндегі суға қарай бағытталған және мембрананың ішіне кіріп тұрған циллиндрлерден тұрады. Циллиндрдің табаны өсіндіге бекітілсе, ал оның жоғарғы бөлігі мембрананың басқа жағындағы митохондрияның сыртқы бетіндегі суға қарай орналасады. Митохондри мембранасындағы «саңырауқұлақ» тәрізді өсінділердің болатындығын 1962 жылы бірінші ашқан американдық ғалым Х. Фекандес-Моран болады. Осы «саңырауқұлақтар» өте үлкен жылдамдықпен АҮФ-ты АДФ және фосфаттарды ыдыратушы болып есептеледі. «Саңырауқұлақтардың» массасы 385 килодальтон немесе 385 мың есе сутегі атомы массасынан үлкен болады. Олар массасы 10-нан 55 килодальтоннан тұратын жеке-жеке белоктардан тұрады. Тағы да бірнеше белок массасы 100 килодальтонға тең мембранада АҮФ-синтетазаның протондық бөлігінде табылады. Ал осы соңғылары «саңырауқұлақтарды» мембранаға бекітуге және мембраналар арқылы протондарды тасымалдауға керек болады. Сонымен АҮФ-синтетазаның бір молекуласының жалпы массасы 500 килодальтоннан аз ғана төмен.

Ал осы агрегат қалай жұмыс істейді, енді соған тоқталайық. Митохондрияның ішінде АҮФ «саңырауқұлақпен» байланысып, одан әрі мембрананың ішіне тереңірек енеді де сол жерде АЕФ анионына және фосфатқа ыдырайды (АЕФ және ОР)

$$AEOP+H_2O-AEPO^{-}+^{-}OP+2H,$$

(АҮФ-ты АЕРОР деп белгіленген).

Осыдан кейін H^+ ионы бөлініп канал арқылы сыртқа шығады, ал АДРО⁻ және ⁻ОР митохондрияның ішіне ауысып, сол жерде протондарды байланыстырады:

$$AEPO^{-}+^{-}OP+2H^{+}-AEPOH+HOP,$$

ал осы процесс біртұтас мынадай реакция түрінде жазылады:

$$AEPOP+H_2O+2H^{+}_{внутр}=AEPOH+HOP+2H^{+}_{наруж}$$

АҮФ-тың гидролиз реакциясы кезінде энергия бөліну арқылы жүреді. Содан кейін H^+ ионы бөлініп каналға түседі де, сыртқа шығады, ал АЕРО⁻ және ОР митохондрияның ішіне кіреді де, сол жерде протондармен байланысқа түседі:

$$AEPO^{-}+^{-}OP+2H^{+}-AEPOH+HOP.$$

Бұл процесті мынадай жалпы бір теңдеу түрінде көрсетуге болады.

$$AEPOP+H_2O+2H^{+}_{внутр}=AEPOH+HOP+2H^{+}_{наруж}$$

АҮФ-ның гидролиз реакциясы кезінде энергия бөлу арқылы жүреді. Сондықтан да митохондрияда H^+ ионының сыртқа ауысуы, оның ішінде H^+ ионының азаюына әкеліп, энергия бағытын қолайсыз жағдайына әкеледі. Бірақ, оның жетіспеуі митохондрияда АҮФ-тың жаңа молекулалары гидролизге түскен сайын бұрынғы деңгейіне жетуге тырысады. Сонымен АҮФ генераторы ұзақ уақыт жұмыс істеген сайын мембрана арқылы H^+ ионының ауысуы қиынға түседі. Ең соңында генератор жұмысын тоқтатады. Бұл дәл кезінде, яғни гидролиз кезінде энергияның кірісі шығысымен теңделген кезде болады. Сутегі ионы тасымалдау электр өрісіне қарсы мөлшері аз бөлігінен оттектің көп мөлшері жағына ауысады [2].

Егер сутегі ионын митохондриядан сорып алатын басқа бір генератор протонын қосатын болсақ, мысалға тыныс алу энергиясы арқылы, онда митохондрияға сутегі ионының ішке қарай ауысуы қолайлы болады. Себебі, Ионды сыртқа шығарғаннан гөрі ішке қарай сорған АҮФ синтездеуге тиімді болады. Былайша айтқанда, АҮФ-тың гидролиздеуі, оны синтездеумен ауысып тыныс алудың фосфорлану процесі пайда болады.

АҮФ синтезделудегі қозғаушы механизмі протондық потенциал тыныс алу ферменттері арқылы іске асырылады. Ондай ферменттердің ішіндегі ең жан-жақты зерттелгені тыныс алу тізбегіндегі ең соңғы фермент цитохром оксидаза. Бұл фермент тотықсызданып, цитохромды оттегімен тотықтыруына көмегін тигізеді. Осы жағдайда цитохром С құрамын валентті темірдің ионы (Fe^{2+}) электронын жоғалтып, үш валентті темірге (Fe^{3+}) ауысады. Судың түзілуіне керекті сутегі ионы митохондрияның ішінен сорып алады.

$$4\,Fe^{2+}+O_2+4H^{+}_{іште}-4\,Fe^{3+}+2H_2O.$$

Тотыққан цитохром с хинонның туындыларының көмегімен тотықсызданады (оны убихинол деп атайды, қысқаша OH_2). Бұл процесс былай жүреді: осы реакция кезінде бөлінген сутегі ионы митохондрияның сыртқы бетінде орналасады:

$$2OH_2+4\ Fe^{3+}-2O+4\ Fe^{2+}4H^{+}_{сыртқа}$$

Бұл жерде О-убихинолдың тотыққан түрі убихинон деп аталады. Жалпы реакциясының теңдеуін былай жазуға болады:

$$2OH_2+O_2+4H^{+}_{іште}-2O+2H_2O+4H^{+}_{сыртқа}$$

Адамның дене қуаты плазмадан, яғни оң және теріс зарядты бөлшектерден тұрады. Сыртқы пішіні адамды сыртынан жауып тұрған құстың жұмыртқасы тәрізді. Осы плазманың қалыңдығына байланысты шекарасын көруге және сезуге болады. Мысалы, жұмыртқа тәрізді көзалдарыңа елестетіп көріңдер. Міне, осы іші қуыс кеңістіктің ішінде плазма дененің тері бетінен сыртқы қабатына қарай және керісінше қозғалыста болады. Ал организмде плазманың қозғалысы белгілі бір ретпен орындалып отырады. Мысалы, тері бетінде қалыңдығы 1-2 мм плазма қабатының тығыз жерлері болады. Дәл осы жерлерден алау сияқты энергия атқылап, адамның денесін қорғап отырады. Қытай медицинасында мұндай плазма түрін қозғаушы энергия («вэйци») деп атайды. Терінің вэйци астынан жүретін барлық каналдар мен тамырлар адамды зиянды энергиялардан сақтап отырады («се-ци»). Ал организмнің ішкі се-ци бөлігінде арнаулы каналдар арқылы басқа да мүшелер бір-бірімен байланыстырушы плазманың басқа түрі болады (ауа, су, тамақ). Оны негізгі энергия деп атайды (цзун-цы). Осы энергияның цзун-цы каналдарда көбеюі мен азюы тиісті мүшеге келіп, оның активтілігін кейде жоғарылатады, кейде төмендетеді. Бұдан басқа да біздің денемізде айналымда болатын энергиялар көп, бірақ бізге басты керегі осы қорғаушы және негізгі екі түрі.

Барлық энергия каналдары ертедегі ғалымдардың айтуына қарағанда организмде қосылып келіп бір түйінге байланысады [3].

Тамыр – ол кіндіктің тұсында екі бүйректің маңында орналасқан. Терінің бетіндегі акупунктуралық нүктелер (360 каналды, 280 каналдан тыс) плазма бөліктеріне кіретін, негізгі электрондар кіретін қақпа болып есептеледі. Осы акупунктуралық нүктелер бір-бірімен және ішкі мүшелермен байланыста болып, белгілі бір энергетикалық каналдарын құрайды. Бұл каналдардың ең басты қасиеті мынадай: егер электрон акупунктура нүктесі арқылы сол жерге келіп түссе, ол сол жерде жарықтың жылдамдығынан да артық жылдамдықпен ағып өтеді. Соның нәтижесінде ЭДС (электр қозғаушы күш) пайда болып, электронның кинетикалық энергиясы артады және организмде химиялық реакцияның іске кірісуіне әсерін тигізеді. Сонымен қатар электр өрісін жеделдетуші сол қорғалған электронның өзі болып саналады. Сөйтіп канал тек жай электрөткізгіш қана емес, одан артық өткізгіштік қасиеті бар электронды күшейтуші. Басқаша айтсақ, энергетикалық канал арқылы сондай үдемелі жылдамдықпен қозғалушы электрон ғана емес, басқа заттар тері бетінен оның терең қабатына қарай өтіп отырады. Сондықтан да акупунктурлы жүйе организмде электрондық насостың рөлін атқарушы, электронды бір жерден екінші жерге өткізу кезінде жолшыбай кинетикалық энергиямен қамтамасыз ете отырып, ішкі мүшелерге энергия жіберіп, оны әртүрлі қызмет ету процесіне жұмсауға мүмкіндік жасайды. Мысалы, ас қорыту процесіндегі құбылыстар: ыдырау, тасымалдау және организмде пайдалану организмдегі электрондарға байланысты. Сонымен, дәл осы жерде денсаулық сақтаудың ең басты сыры ашылдыдеп айтуға болады.

Организмдегі акупунктуралық жүйе энергия тасымалдаушы немесе энергиямен қамтамасыз етуші басты жүйе болып табылады. Оргагнизмдегі энергияны тасымалдаушы электрон болып есептеледі. Организмде энергияны қозғаушы күштің пайда болуы, толықтырушы, тасымалдаушы, таратушы электр өрісіндегі үдетуші электрондар болып табылады [3].

Электр өрісі дегеніміз – біздің ойымыз, оны өзіміздің санамыз арқылы басқарып отыра аламыз. Өзіміздің көңіл күй, шабытымызға қарап электр өрісін бір жерге шоғырландырып, бір қалыпты жағдайда ұстап, оның бағытын өзгертіп, жан-жаққа шашыратып отыра аламыз.

Энергияның қорлануы әртүрлі факторлардың «энергиялық тұлғаға» әсерінің нәтижесінде энергияның қалыптасуына негізделінген. Жоғарыда көрсетілгендей, адамды қоршап тұрған плазма, жұмыртқа тәрізді қабат. Осы плазмалық қабаттың өзінің магниттік өрісі бар, оның осі жүректің электрлік осіне сәйкес болады. Осы электрлік ось садақ оғы сияқты адамды оң жақ жауырыннан кіріп, көк бауырдың тұсынан тесіп өтеді. Демек, плазма дегеніміз – электр зарядынан тұратын бөлшектер, ондағы теріс зарядталған бөлшектердің көрсеткіші оң зарядтарына тең болады. Жалпы алғанда плазма электр тогын өткізуші электронейтральды жүйе есебінде қарау керек. Қарапайым жалын да плазма болып есептеледі. Электр заряды да плазманың бір түріне ұқсас, бірақ олар біздің денеміздегі плазмаға қарағанда бірнеше есе қалың, тығыз болып келеді.

Физикадан белгілі, плазмадағы бөлшектердің тығыздығы үлкен, сондықтан оны біртұтас, бүтін орта, сұйыққа ұқсас деп қарау керек. Бірақ сұйықтық та ерекше зат, ол да электрлік өткізгіш, оған да магнит өрісі әсер етеді, жылуды да жақсы өткізеді.

Енді сыртқа ортаның факторларының плазмаға әсерінен болатын құбылыстарға тоқталайық: жылу, электр тогы, магнит өрісі, т.б. Плазмаға температураның әсері бар. Егер плазмада температураның айырмашылығы пайда болса, ол жерде жылу ағыны пайда болып, жоғарғы температуралық облыстан төменгі температурасы бар жерге қарай ауысады. Осыған байланысты бөлшектердің қозғалуы ковекциялы жүреді. Бірақ, электр зарядтарының қозғалысы электр тогы түрінде қозғалады. Демек, температураның айырмашылығының әсерінен плазмада электр тогы пайда болып, оны термо электр тогы деп атаймыз.

Плазма қозғалғанда магнит өрісінде немесе керісінше ЭҚК индукциясы пайда болады. Егер плазманың өзінің магниттік өрісі болса, онда ол плазмада қатып қалған деп есептейді. Демек, адамда ғана осындай магниттік өріс бар. Магнит өрісі плазммен бірге ауысып, қозғалып отыруы мүмкін. Сөйтіп қоршаған ортадағы, кеңістіктегі магнит өрісімен де байланысуы мүмкін, тіпті зарядталған жер бетіндегі ағындармен де, ионосферадағы т.б. және керісінше де байланысқа түсуі мүмкін.

Қорытынды

Организмдегі электронның және энергияның жиналу, қорлану, таралу процесін күшейту үшін жеке жүйелерді тұрақты түрде энергиямен қоректендіріп отыру керек. Ол үшін қолайлы жағдайлар жасау қажет. Мысалы, тасымалдау және биохимиялық процестердің дұрыс жүруіне, жеке мүшелер мен клеткалардың бөлек-бөлек жұмыс істеуін жою, организмді әртүрлі зиянды заттардың жиналуынан сақтау.

Энергияның орагнизмге жетіспеуі аурудың басталуының ең басты себебі ол ешуақытта сапалы тамақ ішіп, қымбат дәрі пайдаланған кезде де, курорттарға барып демалсақ та қайта қалпына келмейді. Тек қозғалыс, мүшелердің, ішкі ортаның тазалығы, психикалық ойлау қабілеттілігінің дамуы ғана энергияның организмге оң әсерін тигізіп, денсаулықты сақтауға, салауатты өмір сүруге зор көмегін тигізетіндігін дәлелдейді.

Көптеген зерттеушілердің айтуы бойынша организмнің ішкі сағаты болады. Сондықтан да әрбір белгілі уақыттан кейін қайталанып отыратын циклдар (ырғақтар) эндогендік қасиеті болады. Тәуліктік ырғақтың әсеріне байланысты организмнің белсенділік қасиетін циркадтық ырғақ деп атайды. Ол латынның circa – жанында, қасында, сіес – тәулік деген сөзі. Ішкі сағаттың жұмысын реттеуші гипоталамус болып саналады немесе ең маңызды ырғақ реттеуші мидың орталығы деп аталады. Осындай биологиялық ырғаққа мән бермеген жағдайда адам денсаулығы бұзылып, ауруға шалдығуы мүмкін.

Адамның тәуліктік және басқа да ырғағына қарай оның денсаулығының қалпын аңғаруға болады [4].

Әдебиеттер

1 Малахов Г.П. Биосинтез и биоэнергетика. – Т. 2. – 1998.
2 Скулачев В.П. Рассказы о биоэнергетике. – М.: Молодая гвардия, 1991.
3 Тулеуханов С.Т. Ритм, здоровье, жизнь «Книга о биоритмах человека). – Алматы: Қазақ университеті, 1998.
4 Төлеуханов С.Т. Биофизика. – Алматы, 2012.

References

1 Malakhov G.P. Biosynthesis and bioenergy. – Vol. 2. – 1998.
2 Skulachev V.P. Stories about bioenergy. – M.: Young Guard, 1991.
3 Tuleuhanov S.T. Rhythm, health, life, «The book is about human biorhythms. – Almaty: Kazakh University, 1998.
4 Təleuhanov S.T. Biophysics: oқulyқ /;ҚR Bilim zhane Gylym Mr. gi. – Almaty, 2012.

1-бөлім

ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА АНТРОПОГЕНДІК ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ

Раздел 1

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Section 1

ENVIRONMENTAL IMPACT OF ANTHROPOGENIC FACTORS AND ENVIRONMENTAL PROTECTIONY

Алиева Т.К., Асрандина С.Ш.,
Атабаева С.Д., Алыбаева Р.А.

Стевияның өніп-өсу белсенділігіне колхициннің тигізетін биологиялық әсері

Мақалада дәстүрлі селекциялық әдістердің негізінде Қазақстанның климаттық жағдайына бейімделген, өнімділігі жоғары стевияның жаңа линияларын шығарудың әдістемесін жасауға және оңтайландыруға көзделген зерттеу жұмыстарының нәтижелері берілген. Ізденістер нәтижесінде in vitro жағдайында стевия (Stevia rebaudiana Bertoni) тұқымдарының өніп-өсу белсенділігіне колхициннің әртүрлі концентрацияларының (0,1%; 0,05%; 0,025%; 0,0125%) тигізетін әсері зерттелді. Стевияның өну белсенділігіне алкалоидтің 0,05%; 0,025% концентрациялары оңтайлы әсер ететіні айқындалды. Сондай-ақ, тұқымдардың өну потенциалы мутагенмен өңдеу уақытынан тәуелді болатыны анықталды. Тұқымдарды мутагенмен 12 сағаттық экспзициялауға қарағанда 24 және 48 сағат бойы өңдеу анағұрлым қолайлы болатыны байқалды. Варианттарды өзара салыстырғанда ең жоғарғы көрсеткіштер 24 сағаттық 0,025% колхицинмен өңдеуде алынды. Алайда регенеранттардың өміршеңдігі мен өсіп-даму қарқыны 0,0125% колхицинмен 24 сағат бойы экспозициялау нәтижесінде байқалды.

Түйін сөздер: in vitro, стевия, колхицин, мутаген, өну, өсу, даму, регенерант.

Alieva T.K., Asrandina S.Sh.,
Atabayeva S.D., Alybaeva R.A.

Biological effect of colchicine on growth and development of Stevia

The results of research based on traditional methods of selection for creation and optimization of technology of receiving the highly productive lines of a stevia adapted for climatic conditions of Kazakhstan are presented in article. As a result of research the biological effect of colchicines (0,1% was studied; 0,05%; 0,025%; 0,0125%) on a germination, growth and development of a stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) of in vitro. It is revealed high percent of germination of seeds when processing 0,05%; 0,025% colchicine. And also veiled viability and potential of germination of seeds from exposition time a mutagen, that is in comparison with the 12th hour processing 24-48 hour processing were optimum. Among all options the highest rates were received at the 24th hour processing of 0,025% by alkaloid. However the high survival, active growth and development of regenerant was observed at the 24th hour processing of 0,0125% by colchicine.

Key words: in vitro, stevia, colchicine, mutagen, germination, growth, development, regenerant.

Алиева Т.К., Асрандина С.Ш.,
Атабаева С.Д., Алыбаева Р.А.

Биологический эффект колхицина на рост и развитие стевии

В статье представлены результаты исследования, основанные на традиционных методах селекции для создания и оптимизации технологии получения высокопродуктивных линий стевии, приспособленных к климатическим условиям Казахстана. В результате исследования был изучен биологический эффект колхицина (0,1%; 0,05%; 0,025%; 0,0125%) на проростение, рост и развитие стевии (Stevia rebaudiana Bertoni) in vitro. Выявлен высокий процент проростания семян при обработке 0,05%; 0,025% колхицином, а так же зависимость всхожести и потенциала проростания семян от времени экспозиции мутагеном, то есть по сравнению с 12-часовой обработкой 24-48-часовые обработки были оптимальными. Среди всех вариантов самые высокие показатели были получены при 24-часовой обработке 0,025% алколоидом. Однако высокая выживаемость, активный рост и развитие регенерантов наблюдались при 24-часовой обработке 0,0125% колхицином.

Ключевые слова: in vitro, стевия, колхицин, мутаген, проростание, рост, развитие, регенерант.

ӘОЖ 602.6.62.33.29.

Алиева Т.К., *Асрандина С.Ш., Атабаева С.Д., Алыбаева Р.А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: asaltanat@yandex.ru

СТЕВИЯНЫҢ ӨНІП-ӨСУ БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ КОЛХИЦИННІҢ ТИГІЗЕТІН БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘСЕРІ

Химиялық мутагендерді бірегей өсу регуляторлары ретінде қолдану нәтижесінде өсімдіктерді көбейтіп қана қоймай, олардың өміршеңдігін ұзартуға және фенотиптік белгілерін түрлендіруге болатыны белгілі. Бұл жағдайда бір рет мутагенмен тудырған қоздырушы әсер жоғалмай, вегетативтік репродукция кезіндегі гетерозис сияқты сақталады. Химиялық мутагендермен (этилметан – сульфонат, этиленимин, колхицин) тұқымдарды өңдеу олардың өну мен өсу белсенділігін және өскіндердің өміршеңдігін арттырады, будан ұрпақтарының саңырауқұлақ ауруларына және басқа да сыртқы ортаның қолайсыз факторларына төзімділігін арттырады, ауылшаруашылық культуралардың өнімділігін 2-3 есе жоғарылатады [1, 3].

Қазақстанның экологиялық жағдайына бейімделген стевия сорттарының жоқтығы олардың таралуына және ауылшаруашылық өндірісіне ендірілуіне басты кедергі болып отыр. Сондықтан Қазақстанның климаттық жағдайына бейімделген, өнімділігі жоғары стевияның жаңа линияларын шығарудың селекциялық әдістерін жасау қажеттілігі туындап отыр. Стевияның жаңа линиялары гликозидтердің жоғары мөлшерімен және жоғары өнімділігімен қатар, қолайсыз сыртқы орта факторларға төзімді әрі механизацияланған өсіруге бейімделген болуы қажет [5, 6]. Біздің республикамыздың экологиялық жағдайында стевияны өсіру жолдарын зерттеудің жеткіліксіздігі және функционалдық тағамдану өнімдерін шығару технологиясын жасау қажеттілігі жоғарыда қозғап отырған мәселенің өзектілігін анықтайды. Сондықтан бұл өсімдікті өсірудің жаңа әдістемелерін шығару оның Оңтүстік Қазақстанда интродукциялауға жарамды жоғары өнімді линияларын шығаруға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде еліміз үшін маңызды болып табылатын қант алмастырғыштың шикізат қорын құрып, өсімдік өндірісінің өнімділігін арттырады.

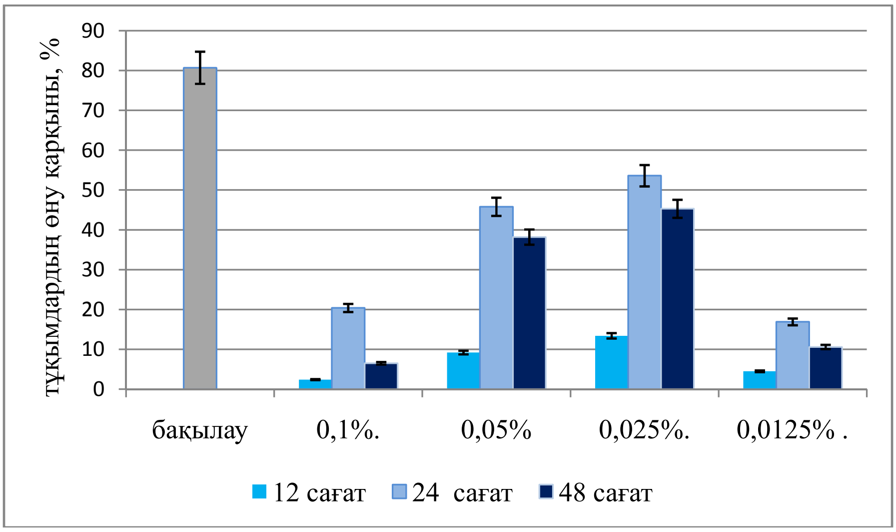
Зерттеу жұмыстың мақсаты: in vitro жағдайында стевия (*Stevia rebaudiana Bertoni*) тұқымдарының өніп – өсу белсенділігіне колхициннің биологиялық әсерін зерттеу.

Әдістеме. Стевияны *in vitro* жағдайында клондық микрокөбейту В.В. Сарнацкаяның, Ф.Л. Калининнің және В.Б. Полищуктың әдістемелері негізінде жүргізілді. Тұқымдар колхициннің әртүрлі концентрациялармен (0,1%; 0,05%; 0,025%; 0,0125%) алдын ала өңделді. Экспозициялау уақыты 12, 24, 48 сағат. Қоректік орта ретінде гормонсыз, 1/10 МС ортасы қолданылды. Экспланттар температурасы 25±2^{0}С, 16 сағаттық фотопериодтық жарық камерада өсірілді. Ауаның ылғалдылығы 55-60% болды.

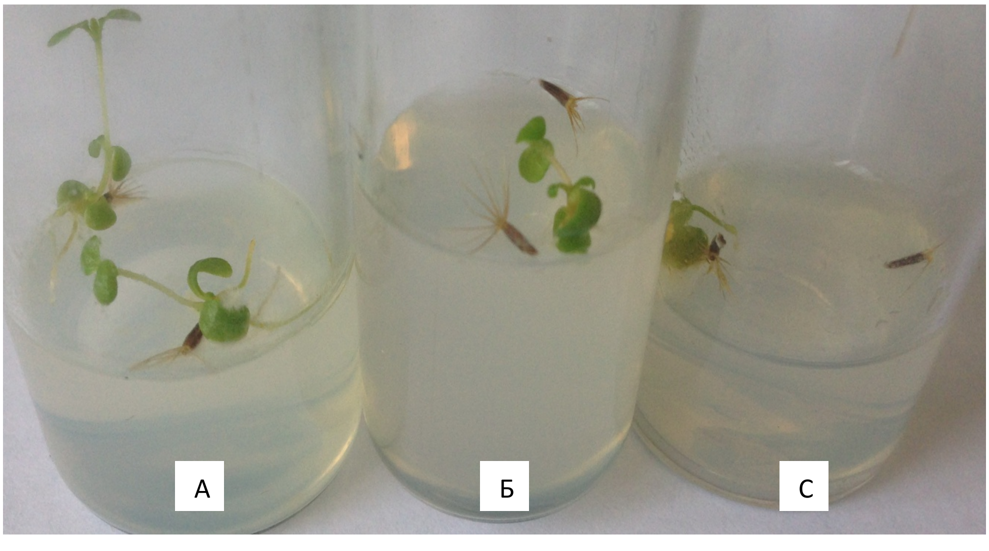
Алынған нәтижелер және оларды талдау

Зерттеу нәтижесінде, бақылау вариантымен салыстырғанда колхициннің әсерінен тұқымдардың өніп-өсу белсенділігі анағұрлым төмен болды. Дегенмен, селекциялық мақсатта қолданған колхициннің әсерінен тұқымдардың өніп-өсуі жүзеге асатыны байқалды (1-сурет).

Стевия тұқымдарының өну қарқыны колхицин концентрациясына (0,1%; 005%; 0,025%; 0,0125%) және өңдеу уақытынан (12-48 сағат) тәуелді болды. Тұқымдарды мутагенмен қысқа уақыт (12 сағат) өңдеуге қарағанда ұзақ уақыттық (24 және 48 сағат) өңдеу қолайлы болатыны анықталды. Ал соңғы варианттарды өзара салыстырғанда тұқымдарды 48 сағат өңдеуге қарағанда 24 сағат экспозициялау едәуір тиімді болатыны байқалды (2-сурет).



1-сурет – Стевияның өну қарқынына колхициннің тигізетін әсері



А – 24 сағаттық, Б – 48 сағаттық, С – 12 сағаттық экспозициялар.

2-сурет – Стевияның өну қарқынына 0,025% колхициннің әсері

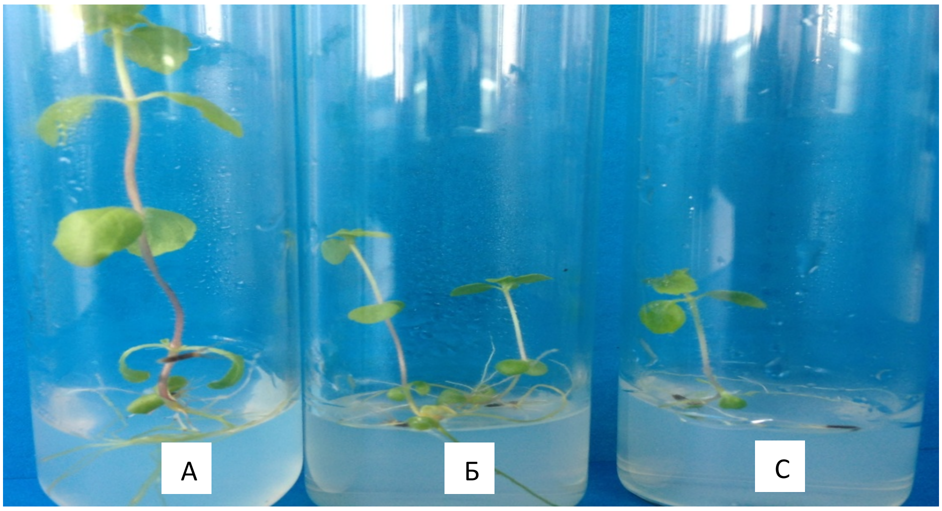
Алкалоидтің жоғарғы және төменгі (0,1%; 0,0125%) концентрациялары тұқымдардың өнгіштігін тежесе, ал орташа концентрациялары (005% және 0,025%) керісінше қолайлы әсер ететіні байқалды. Мәселен, 24 сағат 0,025% колхицинмен өңдеуде тұқымдардың өнуі шарықтау шегіне (53,6%) жетсе, ал 005% мутагеннің әсерінен бұл көрсеткіш 7,8%-ға төмендейтіні, 0,025% және 0,1% колхицин әсерінен өну қарқыны сәйкесінше 33,2% және 36,7%-ға күрт тежелетіні байқалды. 48 сағат 0,025% колхицинмен өңдеуде тұқымдардың өнуі 45,3% құраса, ал 005% алкалоидтің әсерінен бұл көрсеткіш 7,1%-ға төмендейтіні, 0,025% және 0,1% колхицин әсерінен тұқымдардың өну қарқыны, сәйкесінше 34,7% және 38,8% тежелетіні байқалды. Тұқымдардың өну мерзімі де өңдеу уақытынан тәуелді болды, мәселен, колхицинмен 12 сағат экспозициялау нәтижесінде тұқымдардың өнуі 12-14 тәулік аралығында, 24 сағаттық өңдеуде 7-10 тәулік аралығында, 48 сағаттық өңдеуде 5-7 тәулік аралығында орын алатыны байқалды.

Сонымен, стевияның өну белсенділігіне алкалоидтің орташа концентрациялары (0,05%; 0,025%) оңтайлы әсер ететіні анықталды. Әйтсе де, оларды өзара салыстырғанда 0,025% колхицин тұқымдардың өнгіштігін едәуір жоғарылататыны айқындалды. Мутагеннің жоғарғы мөлшері (0,1%) стевияның өнгіштігін күрт тежейтіні, ал төменгі (0,0125%) мөлшері мардымсыз әсер ететіні байқалды. Сондай-ақ, тұқымдардың өну белсенділігі колхицинмен өңдеу уақытынан да тәуелді болатыны анықталды, яғни мутагенмен 12 сағаттық экспзоциялауға қарағанда 24 және 48 сағат бойы өңдеу анағұрлым қолайлы болатыны, ал соңғыларын өзара салыстырғанда 24 сағаттық өңдеуде өну белсенділігі едуір жоғары болатыны айқындалды. Өңдеу уақытына байланысты тұқымдардың өну ұзақтығы өзара ерекшелінді, тұқымдарды колхицинмен неғұрлым ұзақ уақыт (24, 48 сағат) өңдеу, өну уақытын быршама қысқартатыны (5-10 тәулік), ал қысқа уақыт өңдеу нәтижесінде тұқымдардың өну ұзақтығы біршама сазылатыны (12-14 тәулік) байқалды. In vitro жағдайында стевияның өсіп-дамуы жоғарыда қарастырған заңдылыққа сәйкес келмеді (1-кесте).

Өсімдіктің қарқынды өсуі колхицин концентрациясы төмен (0,0125%) және 24 сағаттық өңдеуде біршама артатыны байқалды (3-сурет). Дегенмен, бақылау вариантымен салыстырғанда тәжірибелік варианттарда (0,025% және 0,0125%) өсімдіктің жапырақ тақтасының аудандары 0,3-0,4 см^2-қа артып өсетіні, сондай-ақ, тамырлардың ұзарып өсуі 1,3-2,5 см артатыны байқалды.

1-кесте – In vitro жағдайында стевияның өсіп-даму белсенділігі

Колхицин концентрациясы,%	Өсу белсенділігі, 21 күндік өсімдіктер						Өміршеңдігі, %
	сабақ ұзындығы	буын саны	жапырақ ауданы, см^2	Тамыр		Қосалқы тамырлардың қалыптасуы,%	
				саны	ұзындағы, см		
Бақылау	16,7±0,5	5±0,08	1,2±0,05	6±0,2	4,5±0,1	40±1	65±2
24 сағат							
0,1%	3,5±0,06	2±0,06	0,5±0,01	1±0,05	0,6±0,02	-	0
005%	6,5±0,2	5±0,08	1±0,05	2±0,06	1,0±0,05	5±0,08	19±0,5
0,025%	10±0,3	5±0,08	1,5±0,05	4±0,1	5,8±0,09	12±0,2	32±0,9
0,0125%	16±0,5	6±0,2	1,8±0,07	7±0,2	7±0,2	18±0,4	43±1
48 сағат							
0,1%	2,7±0,05	2±0,06	0,3±0,01	1±0,05	0,3±0,01	-	0
005%	4,6±0,1	2±0,06	0,6±0,02	1±0,05	0,7±0,02	3±0,07	10±0,3
0,025%	8±0,1	3±0,08	1,3±0,02	2±0,06	5,2±0,09	10±0,3	26±0,8
0,0125%	12±0,3	4±0,1	1,5±0,04	5±0,08	4,8±0,1	15±0,4	32±1



А – 24 сағаттық, Б – 48 сағаттық, С – 12 сағаттық экспозициялар.

3-сурет – Стевияның өсу қарқынына 0,0125% колхициннің әсері, 10 – күндік өсімдіктер

Әйтсе де, осы тәжірибелік варианттарда сабақтардың түбінде каллустың қалыптасуы, төменгі жапырақтардың хлорозға ұшырауы орын алды. Ал, 0,05% колхицинмен өңделген стевия сабақтарында ауалық тамырлардың пайда болуы, сабақтардың майысуы, сабақ буындарында қос жапырақтың орнына бір немесе үш жапырақтың қалыптасуы, кейбіреулерінде теротогенді формалардың қалыптасуы байқалды. Бұл өзгерістер колхициннің мутагенді әсерінен орын алды. Колхициннің жоғарғы 0,1% концентрациясы стевияның өнуін және өміршеңдігін күрт тежейтіні анықталды. Стевияның өсу параметрлерінің біртіндеп жоғарылауы мен өміршеңдігі колхициннің төменгі концентрацияларында орын алатыны байқалды.

Әдебиеттер

1 Atichart P. Polyploid Induction by Colchicine Treatments and Plant Regeneration of Dendrobium hrysotoxum // Thai Journal of Agricultural Science. – 2013. – Vol. 46(1). – P. 59-63

2 Han C., Xu J.M., Du Z.H., Li G.Y., Zeng B.S., Wu S.J., Wang W. Polyploidy induction of clone of Eucalyptusgrandis with colchicine African Journal of Biotechnology. – 2011- Vol. 10(66). – P. 14711-14717.

3 Snehal P., Madhukar K. Biological Effect of Sodium Azide and Colchicine on Seed Germination and Callus Induction in Stevia Rebaudiana // Asian jornal experimental biological science. – 2012. –Vol.3 (1). –P. 93-98.

4 Asrandina S.Sh., Kenzhebaeva Sh., Vitavskaya A.V., Atabayeva S.D., Kenzhebayeva S.S., Kudarov B.R. Cultivation of Stevia rebaudiana Bertoni in the conditions of the Southern Kazakhstan // Journal of Biotechnology, – 2014. – Vol.185. – P.113.

5 Asrandina S.Sh., Kenzhebaeva Sh., Atabayeva S.D., Kenzhebayeva S.S. Influence of biologically active substances on germination seeds of stevia rebaudiana Bertoni in vitro // 5th Biotechnology congress. – 2014, Valencia, Spain, – 2014. – P. 350.

References

1 Atichart P. Polyploid Induction by Colchicine Treatments and Plant Regeneration of Dendrobium hrysotoxum // Thai Journal of Agricultural Science. – 2013. – Vol. 46(1). – P. 59-63

2 Han C., Xu J.M., Du Z.H., Li G.Y., Zeng B.S., Wu S.J., Wang W. Polyploidy induction of clone of Eucalyptusgrandis with colchicine African Journal of Biotechnology. – 2011- Vol. 10(66). – P. 14711-14717.

3 Snehal P., Madhukar K. Biological Effect of Sodium Azide and Colchicine on Seed Germination and Callus Induction in Stevia Rebaudiana // Asian jornal experimental biological science. – 2012. –Vol.3 (1). –P. 93-98.

4 Asrandina S.Sh., Kenzhebaeva Sh., Vitavskaya A.V., Atabayeva S.D., Kenzhebayeva S.S., Kudarov B.R. Cultivation of Stevia rebaudiana Bertoni in the conditions of the Southern Kazakhstan // Journal of Biotechnology, – 2014. – Vol.185. – P.113.

5 Asrandina S.Sh., Kenzhebaeva Sh., Atabayeva S.D., Kenzhebayeva S.S. Influence of biologically active substances on germination seeds of stevia rebaudiana Bertoni in vitro // 5th Biotechnology congress. – 2014, Valencia, Spain, – 2014. – P. 350.

Асрандина С.Ш.,
Мухитдинова З.Р.,
Кенжебаева Ш.К.,
Нурмаханова А.С.,
Атабаева С.Д., Алыбаева Р.А.

Дитерпенді гликозидтердің түзілуі мен жинақталуына байланысты стевия трихомаларының морфологиясы мен ультрақұрылымы

Мақалада дитерпенді гликозидтердің түзілуі мен жинақталуына байланысты стевия трихомаларының морфологиясы мен ультрақұрылымына жасалған зерттеу жұмысының нәтижелері берілген. Стевия линияларына жасалған цитологиялық құрылымдық талдау нәтижесінде трихомалардың үш түрлі: дөңгелек пішінді безді түктер мен ірі және майда түкшелер анықталды. Трихомалардың барлық түрлері жапырақтың үстіңгі және астыңғы бетінде орналасатыны айқындалды. Олардың орналасу жиілігі жапырақтың үстіңгі бетінде жоғары болатыны байқалды. Стевия линиялары арасында трихомалар саны мен орналасу жиілігі жалпақ жапырақтыда жоғары, сопақша жапырақтыда орташа, ал ұзын жапырақтыда төмен болатыны анықталды. Трихомалдардың саны және жиілігі мен дитерпенді гликозидтердің жинақталуы арасында оң корреляттивті байланыс болатыны көрсетілді. ДГ мөлшері жалпақ жапырақтыда жоғары, ұзын жапырақтыда орташа, ал овал жапырақтыда төмен болатыны анықталды.

Түйін сөздер: стевия, электрондық микроскопия, трихома, безді түкшелер, дитерпенді гликозид, стевиозид.

Asrandina S.Sh.,
Mukhitdinova Z.R.,
Kenzhebayev Sh.K.,
Nurmakhanov A.S.,
Atabayeva S.D., Alybayev R.A.

Morphology and ultrastructure of foliar trichomes of a stevia in connection with formation and accumulation diterpens of glycosides

Results of research, morphology and ultrastructure of foliar trichomes of a stevia in connection with formation and accumulation diterpens of glycosides are presented in article. As a result of the cytological structural analysis of leaves of three lines of stevia were found three types: of glandular trichomes of a roundish form, and also large and small form. It is established that all types trichomes were located both on top, and on the lower surface of leaves. Density of trichomes was higher on a surface of the top leaves, than on a surface of the lower leaves. It is revealed distinctions between lines of a stevia, that is at broad-leaved there was high, at ovaloid average, and at narrow-leaved low density the trichomes. Positive correlation between number of pieces of glandular trichomes on leaves and contents level in them the DG is noted. The broad – leaved line of a stevia differed in the high maintenance of total the DG. Average quantity I was at narrow-leaved and the most smaller at an ovaloid stevia though the last line much more exceeded density the trichomes.

Key words: stevia, electronic microscopy, trichome, glandular trichomes, diterpens glycoside, steviozid.

Асрандина С.Ш.,
Мухитдинова З.Р.,
Кенжебаева Ш.К.,
Нурмаханова А.С.,
Атабаева С.Д., Алыбаева Р.А.

Морфология и ультраструктура листовых трихом стевии в связи с образованием и накоплением дитерпеновых гликозидов

В статье представлены результаты исследования, морфологии и ультраструктуры листовых трихом стевии в связи с образованием и накоплением дитерпеновых гликозидов. В результате цитологического структурного анализа листьев трех линий стевии были обнаружены три типа трихом: железки округлой формы, а также крупные и мелкие волоски. Установлено, что все виды трихом располагались как на верхней, так и на нижней поверхности листьев. Плотность трихом была выше на поверхности верхних листьев, чем на поверхности нижних листьев. Выявлены различия между линиями стевии, т.е. у широколистной была высокая, у оваловидной средняя, а у узколистной низкая плотность трихом. Отмечена положительная корреляция между числом железок на листьях и уровнем содержания в них ДГ. Широколистная линия стевии отличалась высоким содержанием ДГ. Среднее количество было у узколистной и самое меньшее у оваловидной стевии, хотя последняя линия намного превышала плотность трихом.

Ключевые слова: стевия, электронная микроскопия, трихома, железистые волоски, дитерпеновый гликозид, стевиозид.

ӘОЖ 663.16:581.1.

*Асрандина С.Ш., Мухитдинова З.Р., Кенжебаева Ш.К.,
Нурмаханова А.С., Атабаева С.Д., Алыбаева Р.А.

Әл-Фараби атындығы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: asaltanat@yandex.ru

ДИТЕРПЕНДІ ГЛИКОЗИДТЕРДІҢ ТҮЗІЛУІ МЕН ЖИНАҚТАЛУЫНА БАЙЛАНЫСТЫ СТЕВИЯ ТРИХОМАЛАРЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯСЫ МЕН УЛЬТРАҚҰРЫЛЫМЫ

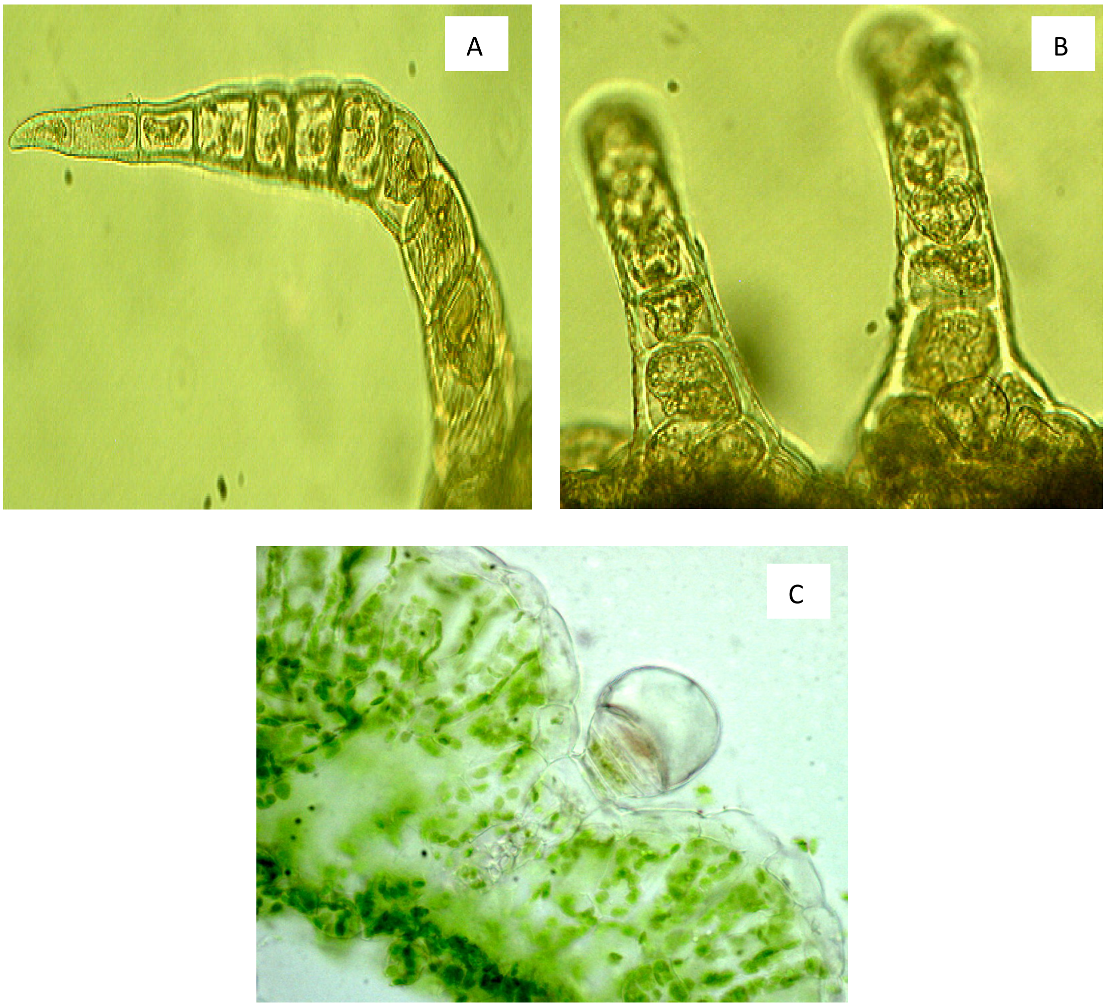
Әдебиет көздерінде стевия жапырақтарындағы дитерпенді гликозидтердің (ДТ) синтезделуі мен жинақталуына безді трихомалардың қатысатыны мәлімденген. Жапырақтағы секрециялық безді трихомалардың саны мен олардағы ДГ жинақталу мөлшері арасында оң корреляциялық байланыстардың болатыны көрсетілген. Сондай-ақ, Wagner, 1991 ж.; Duke, 1991 ж. өз ізденістерінде Asteraceae және Solanaceae туыстарына жататын бірқатар өсімдіктердің жапырақтарында дитерпеноидтардың синтезделуі мен жинақталуы безді трихомаларда жүзеге асатындығын анықтаған [1].

Зерттеу жұмыстың мақсаты: стевия жапырақтарындағы трихомалардың қалыптасуы мен дитерпенді гликозидтердің жинақталуы арасындағы коррелятивті байланысты зерттеу.

Әдістеме. Стевия линиялары (жалпақ, ұзын, овал жапырақты) жапырақтарының құрылымдық ерекшеліктеріне қарай трихомалардың түрлеріне цитологиялық зерттеу жүргізілді. Өсімдік жапырақтары Страсбургер-Флемминг әдісі бойынша фиксацияланды. Зерттеуге алынатын толық дамыған, зақымданбаған, ортаңғы ярус жапырақтары іріктеліп алынады. Анатомиялық кесінділер (кесінді қалыңдығы 10-15 мкм) тоңазытқыш микротомда (ТОС-2) жасалды. Анатомиялық кесінділерді сипаттауға МС 300 микроскоп, суретке түсіруге МБИ-6 микроскопына орнатылған CAM V400/1.3M видеокамера қолданылды. Анатомиялық зерттеу кезінде сызықтық өлшеуге арналған окулярлы микрометр МОВ 1-15^{X} пайдаланылды. Алынған мәліметтерді сипаттауға Р.А. Барыкина еңбектері қолданылды [2]. Жапырақ құрамындағы гликозидтер жиынтығы мен стевиозидті анықтау Республикалық мемлекеттік қазыналық кәсіпорны Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама және мониторинг ғылыми-практикалық орталықта жүргізілді. Гликозидтер жиынтығының сапалық және стевиозидтің сандық мөлшері Жоғары тиімді сұйық хроматогрофта (Agilent 1260) анықталды.

Алынған нәтижелер және оларды талдау. Зерттеу нәтижесінде Қазақстанның оңтүстік өңірінде өніп-өскен стевия жапырақтарының сыртқы морфологиялық сипаттамасы жасалды. Стевияның жапырақ тақталарының жиектері дөңес (жұмыр тісті) пішінді, кедір-бұдырлы болып келетіні анықталды. Дөңес жиекті жапырақ тақтасындағы тісшелердің сырт жағы дөңес, түп жағы үшкір болып аяқталған. Жапырақ тақтасы жұқа кутикула қабатымен қапталған, устьицелері жапырақтың адаксиалды және абаксиалды бетінде орналасқан, соңғыларында олардың саны біршама артатыны байқалды.

Электрондық микроскоп көмегімен стевия жапырақтарында түкті трихомалар құрылымдарының үш түрі анықталды, олар: 1) 7-10 клеткадан тұратын, ұзындықтары 300-600 мкм, конус пішінді ірі түктер, олар түзу немесе иілген болып келеді (1А-сурет); 2) 5-6 клеткадан тұратын, ұзындықтары 50-200 мкм, көлемі жағынан кіші, қысқа әрі жұқа түктер (1В-сурет); 3) жапырақ паренхимасының тереңірек орналасқан 8 клеткалы секрециялық безді трихомалар, клеткалардың диаметрлері 50-60 мкм, пішіндері дөңгелек болып келеді (1С-сурет). Бұл көрсеткіштер бірқатар ғалымдардың зерттеулеріне сәйкес келді [3]. Трихомалардың барлық түрлері стевия жапырақ тақтасының абаксиалды және адаксиалды бетінде қалыптасатыны анықталды.



А – конус пішінді ірі трихома (10х40 есе ұлғайтылған),
В – қысқа трихомалар (10х40 есе ұлғайтылған)
С – секрециялық безді трихома (10х1300 есе ұлғайтылған).

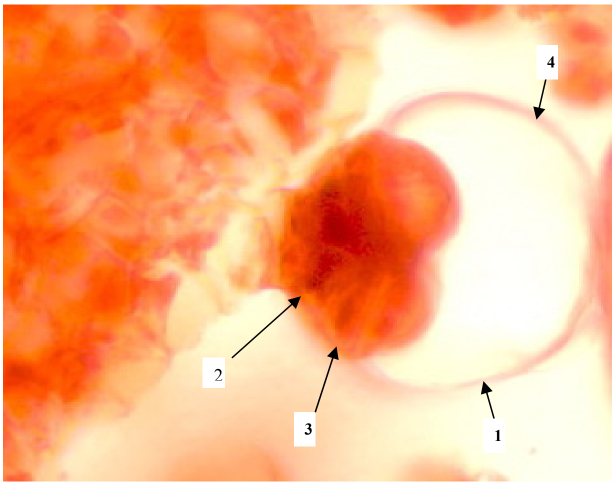
1-сурет – Стевия жапырақ тақтасындағы трихомалардың түрлері

Стевия линияларын өзалдына салыстырғанда, трихомалдардың саны мен орналасу жиілігі жалпақ жапырақтыда жоғары, овал жапырақтыда орташа, ал ұзын жапырақтыда біршама төмен болатыны, сондай-ақ, барлық линиялардың төменгі және жоғарғы ярустарына қарағанда ортаңғы ярустарында едәуір жоғары болатыны байқалды. Бұл заңдылық дитерпенді гликозидтердің (ДТ) жинақталу мөлшерімен тығыз байланыста болатынын, жапырақтағы трихомалар мен секрециялық безді түктердің саны және олардағы ДГ мөлшері арасында оң корреляция болатынын көрсетеді.

Трихомалардың апикалды клеткаларында жинақталған екінші реттік метаболиттер субкутикулалық кеңістікте (СК) шоғырланады. Онда ДГ мөлшерден тыс жинақталуынан қысымның жоғарылауы немесе механикалық зақымдануы салдарынан СК жарылып, метаболиттердің сыртқа ағып кетуі де байқалды (1Б-сурет). Ал зақымданбаған трихома безшесінің апикалды бөлігінде СК секретке толы болатыны көрсетілді (2-сурет).

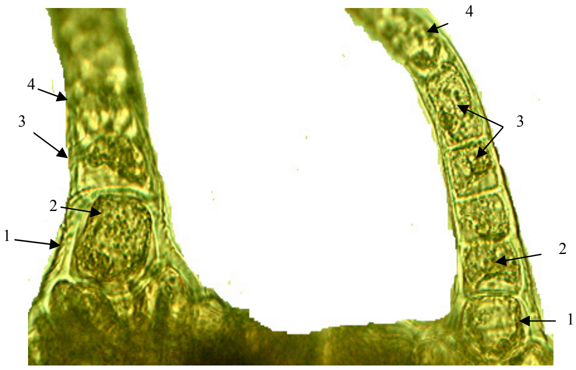
Безді трихомалар негізінен екі қатар орналасқан сегіз клеткалардан тұрды. Трихоманың базалды бөлігіне қарағанда апикалды бөлігіндегі клеткалары ірі болып келетінімен ерекшеленді. Әдебиет көздерінде қарастырылғандай трихоманы құрайтын клеткалардың ультрақұрылымдары олардың функцияларының күрделілігіне қарай, түктің базалды бөлігінен апикалды бөлігіне дейін біртіндеп деструкциялық өзгерістерге ұшырайтыны байқалды.

Бірінші топқа безді трихоманың базалды бөлігінде орналасқан, функционалдық ырықтығы жоғары клеткалар жатады (3-сурет). Оларда пластидтер, митохондриялар және кішігірім вакульдер болады. Базалды клетка цитоплазмасының клетка қыбығына жақын аймақта электронды – тығыз дөңгелек құрылымдар байқалды. Әдебиет көздерінде бірқатар ғалымдардың мәліметтерінде осы құрылымдардың іші ұсақ дәнді глобулалармен толы болатыны және олар пластидтердің өзгеріске ұшыраған тилакоидтарында шоғырланатыны айтылған. Сондай-ақ, хлоропласттардағы тилакоидтардың диморфизмі (қалыпты, жиі кездесетін түрі – электрондық – мөлдір тилакоидтар, ал модификацияланған түрі – электрондық – тығыз тилакоидтар) фотопериодизмнің жарық реакцияларына қатысатын құрылымдық негіз болып табылатыны туралы гипотиза қалыптастырылған.



1 – сектретке толы субкутикулалық кеңістік,
2 – базалды, функционалды ырықты клеткалар,
3 – ортаңғы, функционалды ырықтығы төмен клеткалар,
4 – кутикулалық қабат.

2-сурет – Стевияның жапырақ бетіндегі жетілген безше (10x1300 есе ұлғайтылған)



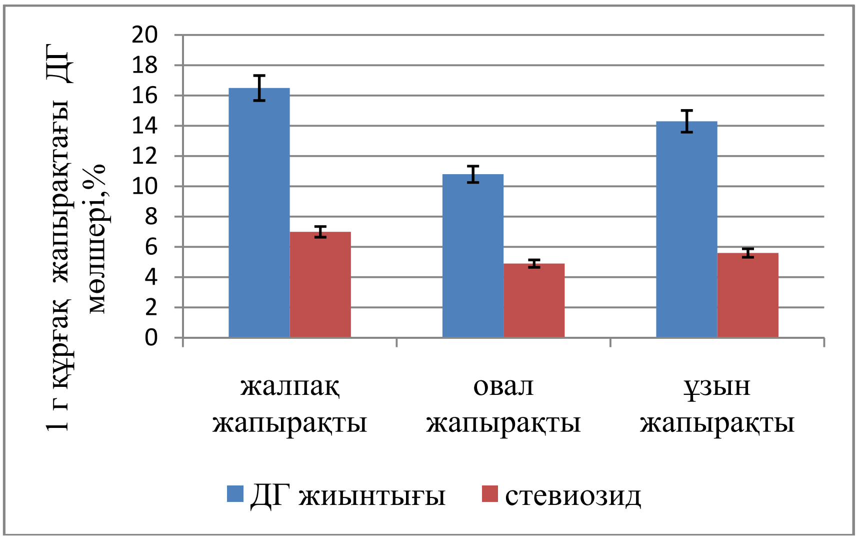
1 – базалды клеткалар,
2 – электронды – тығыз дөңгелек құрылымдар,
3 – ортаңғы клеткалар, 4 – апикалды клеткалар.

3-сурет – Стевия трихомалары

Бондаревтің зерттеулерінде модификацияланған тилакоидтардың болуы мен дитерпенді гликозидтер мөлшерінің оң корреляциясын байқаған, осының негізінде тилакоидтардағы электрондық – тығыз заттар ДГ алғы ізашарлары болып табылатынын мәлімдеген. Яғни, модификацияланған хлоропласт тилакоидтарындағы электрондық – тығыз заттар суда ерімейтін энт – каурен (Mr = 272) болып табылатынын және оның кейбір өсімдіктердің белгілі бір онтогенез сатысында (ырықты вегетативтік өсу кезеңінде) түзілетінін дәлелдеген. Бұл клеткадағы дитерпеноидтар синтезімен байланысты ырықты метаболиттік процестердің өту мүмкіндігімен түсіндіріледі, себебі клеткада дитерпенді гликозидтердің мөлшері артқан сайын тилакоидтардың саны соғұрлым артатыны байқалған. Сонымен қатар, әдеби мәліметтерде энт-каурен гиббереллиндердің де ізашарлары болып табылатыны көрсетілген. Сонымен, стевия жапырақтарындағы фотосинтездік аппарат пен дитерпенді гликозидтердің арасында оң корреляция байқалатыны дәлелденген [4, 5].

Трихоманың ортаңғы бөлігінде орналасқан екінші топ клеткалардың құрылыстары аздап деструкцияланған, әрі функционалдық ырықтығы төмен болады. Мұндай клеткаларда органеллалары клетка қабықшасына қарай ығысқан, клетканың біраз бөлігін вакуоль алып жатады. Трихоманың апикалды бөлігінде орналасқан үшінші топ клеткалары деструкцияланудың соңғы сатысында болады. Олар органеллалардан айырылған, ірі вакуольді болады. Секрет апикалды клеткалардан шығып, субкутикулалық кеңістікте жинақталады, ал соңғысы клетка қабықшасының бөлінуінен қалыптасады, ол кутикуламен қапталады. Кутикуланың беріктігі субкутикулалық кеңістіктің тұтастығын сақтайды, сфералық форманы қалыптастырады, ішінде секрет жинақталады (2-сурет).

Сонымен, терпеноидогенді клеткалардың күрделілік дәрежесі сектреттің синтезделу интенсивтілігімен корреляциялық байланыста болады. Трихомалық безді құрайтын үш түрлі клеткалардың ультрақұрылымдарының күрделі құрылымнан қарапайым құрылымға қарай біртіндеп өзгеруі, дитерпенді гликозидтердің жинақталу реттілігін, яғни суда еритін гликозидтер қоспаларының синтезделу мен жинақталу бірізділігін көрсетеді. Жапырақ құрамындағы ДГ жиынтығы мен стевиозид мөлшерін анықтау мақсатында қазан айының соңында жинақталған стевия жапырақтары қолданылды. Нәтижесінде, ДГ жиынтығы мен стевиозид мөлшері жалпақ жапырақтыда жоғары, ұзын жапырақтыда орташа, ал сопақша жапырақтыда төмен болды (4-сурет).



4-сурет – Стевия жапырақтарақтарындағы ДГ жиынтығы мен стевиозид мөлшері

Әйтсе де, ұзын жапырақтыға қарағанда сопақша жапырақты линияның түктену дәрежесі жоғары болуына қарамастан ДГ жиынтығы мен стевиозид мөлшерінің төмен болу себебі, өсімдіктердің физиологиялық күйіне байланысты болуы мүмкін деген тұжырым жасадық. Себебі, сопақша жапырақты линияның гүлдеуі басқаларға қарағанда ерте басталғанын ескеретін болсақ, қазан айының соңында гүлдеу фазасының соңы мен тұқымдардың пісіп жетілу кезеңіне сәйкес келеді. Әдетте ДГ синтезделуі мен жинақталу қарқыны гүлдеу кезеңіне дейін шарықтау шегіне жетіп, гүлдеу фазасы басталысымен біртіндеп төмендейтіні белгілі. Ал жапырақ үлгілері қазан айының соңында алынғандықтан, стевия құрамындағы ДГ жиынтығының біршама тежелуі орын алуы мүмкін деген болжам жасалды.

Әдебиеттер

1 Н.И. Бондарев, О.В.Решетняк, Т.А. Бондарева, А.М. Носов Распределение и динамика содержания дитерпеновых гликозидов в интактных растениях Stevia rebaudiana Bertoni //Биотехнология. – 2012. – № 5. – С. 50-54.

2 Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятов А.Г. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Изд. Моск. университета. – 2004. – 312 с.

3 Walkaria R.M., Marilia De M. C., Solange C.M.V., Paul G.M. Development and some histochemical aspects of foliar glandular trichomes of Stevia rebaudiana (Bert.) Bert. – Asteraceae // Brazilian Journal of Botany. – 2001, – Vol.24. – P. 806 – 816.

4 Э.В. Бойко Трихомы семянок видов Asteraceae.II. Железистые волоски. // Turczaninowia. – 2012. – №15 (2). – С. 85–95.

5 Н. И. Бондарев, М. А. Суханова, Г. А. Семенова, О. В. Горяева, С. Е. Андреева, А. М. Носов Морфология и ультраструктура трихомов интактных и in vitro растений Stevia rebaudiana Bertoni в связи с образованием и накоплением стевиол – гликозидов // Вестник Московкого университета. – 2010. – № 1. – С. 15-21.

References

1 N.I. Bondarev, O.V.Reshetnyak, T.A. Bondareva, A.M. Nosov Distribution and dynamics of the contents the diterpens of glycosides in intact plants of Stevia rebaudiana Bertoni // Biotechnology. – 2012. – Vol. 5. – P. 50-54.

2 Barykina R.P., Veselova T.D., Devyatov A.G., etc. Reference book on botanical microequipment. Prod. Mosk. university. – 2004. – 312 p.

3 Walkaria R.M., Marilia De M. C., Solange C.M.V., Paul G.M. Development and some histochemical aspects of foliar glandular trichomes of Stevia rebaudiana (Bert.) Bert. – Asteraceae // Brazilian Journal of Botany. – 2001, – Vol.24, – P. 806-816.

4 E.V. Boyko Achene trichomes of Asteraceae .II. Glandular hairs // Turczaninowia. – 2012. Vol 15 (2). – P. 85-95.

5 Bondarev N.I., Sukhanova M.A., Semenova G.A., Goryaeva O.V., Andreeva S.E., Nosov A. Morphology and ultrastructure of trihomes of the intact and the in vitro plants Stevia rebaudiana Bertoni in relation to synthesis and accumulation in them of steviol glycosides // Vestnik of Moscow university. – 2010. – Vol. 1. – P. 15-21.

Адрышев А.К., Серая Н.В.,
Даумова Г.К., Хайруллина А.А.

Экологические аспекты использования комплексных сорбентов в очистке сточных вод

В настоящем исследовании для проведения глубокой очистки сточных вод от токсичных ионов хрома в металлообрабатывающей промышленности использовали наноструктурированные комплексные сорбенты на основе бентонитовой глины 11 горизонта Таганского месторождения и отходов производства минеральной ваты «Изотерм» Глубоковского района. Результаты проведенных исследований указывают на то, что при минимальной концентрации модельного раствора с содержанием хрома(VI) 0,5028 мг/дм^3 степень извлечения ионов хрома составила 99,71%, при концентрации 2,4733 мг/дм^3 – 99,42%. Наибольшая степень очистки модельного раствора от ионов хрома (VI) наблюдалась при времени контакта 2,5 ч. Было установлено, что изменение значений pH модельных растворов не оказывает существенного влияния на степень сорбции ионов хрома (VI). Сорбционные характеристики наноструктурированного комплексного сорбента позволяют добиться снижения содержания ионов хрома до предельно-допустимого значения в сточных водах, что приведет к улучшению экологического состояния.

Ключевые слова: сточные воды, ионы хрома, металлообрабатывающая промышленность, сорбция, бентонитовые глины, техногенные отходы, отходы производства минеральной ваты, механическая активация, наноструктурированные комплексные сорбенты.

Adryshev A.K., Seraya N.V.,
Daumova G.K., Khairullina A.A.

The Ecological Aspects of the Use of the Complex Sorbents in Wastewater Treatment

In the research we use complex nanostructured sorbents for deep cleaning of wastewater from toxic chromium ions based on the bentonite clay of the 11th horizon of Taganskiy deposit and waste of mineral wool production «Izoterm» of Glubokoye district in the metal-processing industry. The results of the research indicate when the minimum concentration of the model solution contains chromium (VI) with the relation of 0,5028 mg / dm^{3,} the extraction degree of the chromium ions is 99.71%; at the concentration of 2.4733 mg / dm^3 it is 99.42%. The highest degree of purification of the model solution from the chromium ions (VI) is observed with a contact time of 2.5 hours. It is found that the change in the pH model solutions has no significant effect on the sorption degree of the chromium ions (VI). The sorption characteristics of the complex nanostructured sorbent can achieve reduction of chromium ions to the maximum permissible concentration in the wastewater which will lead to the improvement of the ecological state.

Key words: wastewater, chromium ions, metal-processing industry, sorption, bentonite clay, technological waste, mineral wool, mechanical activation, complex nanostructured sorbents, solid: liquid (S: L), the maximum permissible concentration (MPC).

Адрышев А.К., Серая Н.В.,
Даумова Г.К., Хайруллина А.А.

Ағынды суларды тазалаудағы комплексті сорбенттерді қолданудың экологиялық аспектілері

Қазіргі зерттеуде металл өңдеу өндірісіндегі ағынды суларды уытты хром иондарынан терең тазалау үшін Таған кен орнының 11 горизонтты бентонит саз балшықтары және Глубокое ауданының «Изотерм» зауытының минералды талшықтар өндірісінің қалдықтарының негізіндегі наноқұрылымды сорбенттер қолданылды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері хромның (VI) мөлшердегі минималды 0,5028 мг/дм^3 концентрациясында хром иондарын тазалау дәрежесі 99,71%, 2,4733 мг/дм^3 концентрациясында – 99,42% болатынын көрсетті. Хром (VI) иондарынан модельді ерітіндіні тазалаудың ең үлкен дәрежесі 2,5 сағат араласу уақытында байқалды. Модельді ерітінділердің pH көрсеткіштерінің хром (VI) иондарының сорбциялық дәрежесіне едәуір әсері болмайтыны анықталды. Наноқұрылымды комплексті сорбенттің сорбциялық қасиеттері экологиялық жағдайды жақсартуға жеткізетін ағынды сулардағы хром иондарының мөлшерін шекті-рұқсат ету мәндеріне дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: ағынды сулар, хром иондары, металл өңдеу өндірісі, сорбция, бентонит саз балшықтар, техногенді қалдықтар, минералды талшықтар өндірісінің қалдықтары, механикалық белсендіру, наноқұрылымды комплексті сорбенттер, қатты:сұйық (Қ:С), шекті рұқсат ету концентрациясы (ШРК).

УДК 628.316.13:553.611.5

Адрышев А.К., Серая Н.В., [*]Даумова Г.К., Хайруллина А.А.

Восточно-Казахстанский государственный технический университет
им. Д. Серикбаева, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск
[*]E-mail: gulzhan.daumova@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СОРБЕНТОВ В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

Введение

В настоящее время предприятиями по нанесению гальванических покрытий в окружающую среду сбрасывается со сточными водами большое количество соединений тяжелых металлов. Это обусловлено как несовершенством существующих водоочистных сооружений, так и их отсутствием. Стоки, содержащие данные загрязнители, оказывают губительное воздействие на флору и фауну естественных водоемов и на микроорганизмы сооружений биологической очистки. В связи с этим обезвреживание гальванических стоков является одной из актуальных экологических проблем.

Сегодня практически любая отрасль промышленности не может обойтись без качественной системы водоочистки, так как при этом повышается качество выпускаемой продукции, а следственно ее конкурентоспособность на рынке. Существующие сегодня способы очистки сточных вод зачастую обходятся дорого и не всегда эффективны.

Сорбционный способ очистки промышленных сточных вод экономически приемлем в случае, если используемый сорбент обеспечивает высокую степень извлечения ионов тяжелых металлов и в тоже время доступен и не дорог [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Указанным требованиям отвечают сорбенты на основе природных глин [7, 8]. Поэтому актуальными и перспективными являются разработка и применение новых наноструктурированных комплексных сорбентов, обладающих высокими сорбционными и ионообменными свойствами. При этом рекомендации по их масштабному использованию должны опираться на результаты тщательного и комплексного изучения характеристик, определяющих их целевое назначение.

Экспериментальная часть

В настоящем исследовании в качестве сырья использовали бентонитовые глины 11 горизонта Таганского месторождения и отходы производства минеральной ваты «Изотерм» Глубоковского района. Минеральная вата получается расплавом базальтовых горных пород габрра-диабаза карьера Караозек поселка им. Касыма Кайсенова (п. Молодежный) Восточно-Казахстанской области с добавлением доломита (г. Рудный). Отходы производства минеральной ваты образуются при изменении технологических параметров получения минеральных плит (переход из одной плотности в другую).

Для получения наноструктурированных комплексных сорбентов на основе бентонитовой глины и отходов производства минеральной ваты использовали механоактивацию – высокоэнергетический процесс измельчения и наноструктурирования исходных материалов в вибрационной мельнице СВУ-2 периодического действия ТОО «ВИБРОМАШ УК» конструкции Ковшика А.В., в которой измельчение материала происходит под действием удара и истирания. Время цикла измельчения зависит от исходных характеристик измельчаемых материалов. Конструкция вибрационной мельницы по сравнению с используемыми шаровыми мельницами вращательного типа обеспечивает интенсификацию процесса в 5-10 раз и позволяет осуществить процесс мокрого измельчения [9, 10].

Активированные описанным выше методом бентонитовую глину 11 горизонта и отходы производства минеральной ваты использовали для получения комплексного сорбента – качественной двухкомпонентной смеси сыпучих материалов. Полученная смесь перемешивалась с дистиллированной водой до получения равномерной, пластичной, однородной формуемой массы – пасты с соотношением компонентов бентонит:отходы производства минеральной ваты = 2:1.

При изучении сорбции ионов хрома наноструктурированным комплексным сорбентом были взяты модельные растворы с концентрацией ионов хрома (VI) от 0,5 до 5 мг/дм^3 и фотометрическим методом по реакции с 1,5-дифенилкарбазидом определена концентрация Cr(VI) в модельных растворах до и после очистки [11].

При проведении исследований выдерживали следующие условия:

– соотношение Т:Ж=1:100 (1 г пасты (в пересчете на сухое вещество) на 100 см^3 модельного раствора);

– время сорбции – 3 часа при постоянном перемешивании;

– для каждого эксперимента проводили по три параллельных опыта;

– оптическую плотность проб анализируемых растворов и холостой пробы измеряли при 540 нм в кюветах с толщиной поглощающего слоя 30 мм.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенных исследований указывают на то, что при минимальной концентрации модельного раствора с содержанием хрома(VI) 0,5028 мг/дм^3 степень извлечения ионов хрома составила 99,71%, при концентрации 2,4733 мг/дм^3 – 99,42%, а при максимальной концентрации 4,3758 мг/дм^3 степень извлечения снижается до 61,94% (рисунок 1). Таким образом, наилучшая степень очистки от ионов хрома(VI) наблюдается в диапазоне концентраций модельных растворов 0,5 до 2,5 мг/дм^3, с увеличением концентрации ионов хрома в модельных растворах степень сорбции понижается.

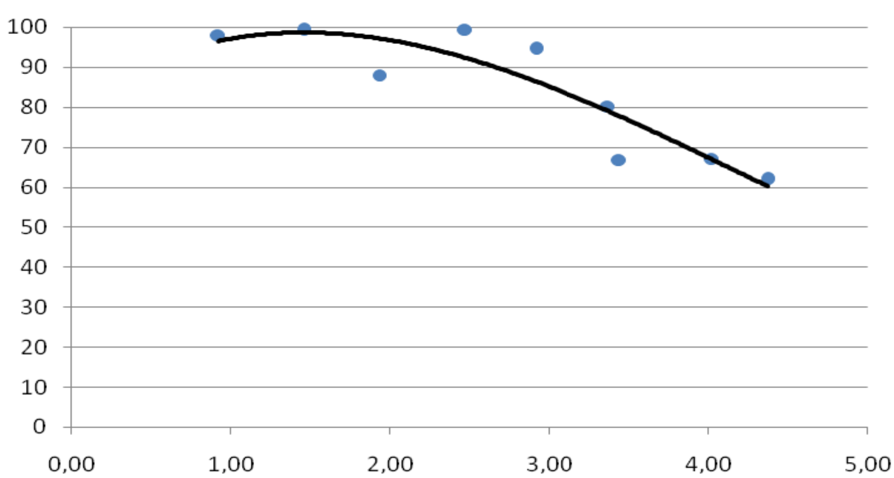


Рисунок 1 – Зависимость степени сорбции ионов Cr(VI) наноструктурированным комплексным сорбентом от концентрации модельных растворов

Для установления оптимального времени контакта сорбента с очищаемым раствором был взят образец пасты на основе бентонитовой глины 11 горизонта и отходов производства минеральной ваты, и проведены лабораторные исследования по очистки модельного раствора, содержащего ионы хрома (VI). Время сорбции варьировали от 0,5 до 3 часов (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты сорбции ионов Cr(VI) в модельных растворах после очистки наноструктрированным комплексным сорбентом ($C_0(Cr^{+6})$ = 0,6330 мг/дм^3)

Время, ч	$C(Cr^{+6})$ после очистки, мг/дм^3	Степень извлечения, а
0,5	0,0771	87,83
1	0,0299	95,27
1,5	0,0473	92,48
2	0,0233	97,54
2,5	0,0141	97,77
3	0,0256	95,92

Анализ полученных данных указывает на то, что наибольшая степень очистки (97,77%) модельного раствора от ионов хрома (VI) наблюдается при времени контакта 2,5 ч модельного раствора с наноструктурированным комплексным сорбентом.

Для выбора диапазона значений pH в модельном растворе, используемом для очистки наноструктурированным комплексным сорбентом, в настоящей работе была проведена серия лабораторных исследований: приготовлен модельный раствор с концентрацией ионов хрома (VI) 0,4975 мг/дм^3 и проведена очистка модельных растворов указанной концентрации с разным значением pH исследуемым наноструктурированным комплексным сорбентом. pH модельных растворов устанавливали при помощи растворов гидроксида натрия и серной кислоты, контроль значений pH осуществляли при помощи прибора pH метр – ChecRer by HANNA. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты сорбции ионов Cr(VI) в модельных растворах после очистки наноструктурированным комплексным сорбентом в зависимости от pH модельного раствора ($C(Cr^{+6})$ = 0,4975 мг/дм^3)

pH модельного раствора	2,38	3,02	4,07	5,04	7,14	8,25	8,94	9,89	11,14
Концентрация хрома (VI) после очистки, мг/дм^3	0,043	0,000	0,0011	0,000	0,000	0,0018	0,000	0,000	0,000
Степень извлечения, а	99,13	100,0	99,78	100,0	100,0	99,64	100,0	100,0	100,0

Из результатов проведенных исследований установлено, что высокая степень очистки от ионов хрома(VI) наблюдается во всем диапазоне значений pH модельных растворов, изменение значений pH модельных растворов не оказывает существенного влияния на степень сорбции ионов хрома (VI).

Для выявления влияния состава комплексного сорбента на процессы сорбции были проведены электронно-микроскопические анализы с помощью растрового электронного микроскопа JSM-6390LV в лаборатории инженерного профиля «Иргетас» ВКГТУ им. Д. Серикбаева.

На рисунке 2 представлен электронно-микроскопический снимок наноструктурированного сорбента на основе бентонитовой глины 11 горизонта и отходов производства минеральной ваты до очистки хромсодержащих сточных вод.

На рисунке 2 четко видны частицы минеральной ваты неправильной формы разного размера в пределах 50 мкм, распределенные по всей площади сорбента между наночастицами бентонитовой глины.

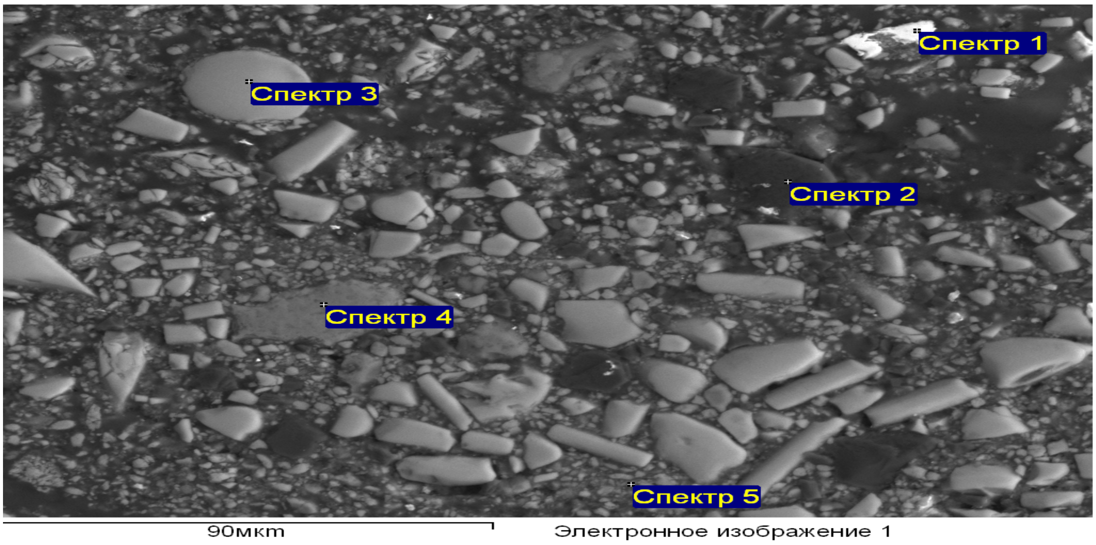


Рисунок 2 – Электронно-микроскопический снимок наноструктурированного комплексного сорбента до очистки хромсодержащих сточных вод

В таблице 3 приведен химический элементный состав наноструктурированного комплексного сорбента на основе бентонитовой глины 11 горизонта и отходов производства минеральной ваты до очистки хромсодержащих сточных вод.

Из представленных данных видно, что в состав комплексного сорбента входят в основном оксиды магния, алюминия, кремния и железа, которые преобладают в составе бентонитовой глины.

Таблица 3 – Химический элементный состав наноструктурированного комплексного сорбента на основе бентонитовой глины 11 горизонта и отходов производства минеральной ваты до очистки хромсодержащих сточных вод

Спектр	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Mn	Fe	Итог
Спектр 1	12.19		1.10	1.25	5.30	0.16	0.12		4.79	0.60	74.50	100.00
Спектр 2	62.04		2.78	3.32	13.58				14.43		3.86	100.00
Спектр 3	51.49	2.00	6.28	6.04	18.07			0.31	11.59		3.63	100.00
Спектр 4	56.06		0.44	0.61	39.40				2.96		0.53	100.00
Спектр 5	56.31		2.29	3.21	12.12				23.46		2.61	100.00

На рисунке 3 представлен электронно-микроскопический снимок наноструктурированного комплексного сорбента на основе бентонитовой глины 11 горизонта и отходов производства минеральной ваты после очистки хромсодержащих сточных вод.

В таблице 4 приведен химический элементный состав наноструктурированного комплексного сорбента на основе бентонитовой глины 11 горизонта и отходов производства минеральной ваты после очистки хромсодержащих сточных вод.

Электронно-микроскопическое исследование комплексного сорбента после очистки указывает на наличие хрома в сорбенте, что подтверждает его сорбционные свойства.

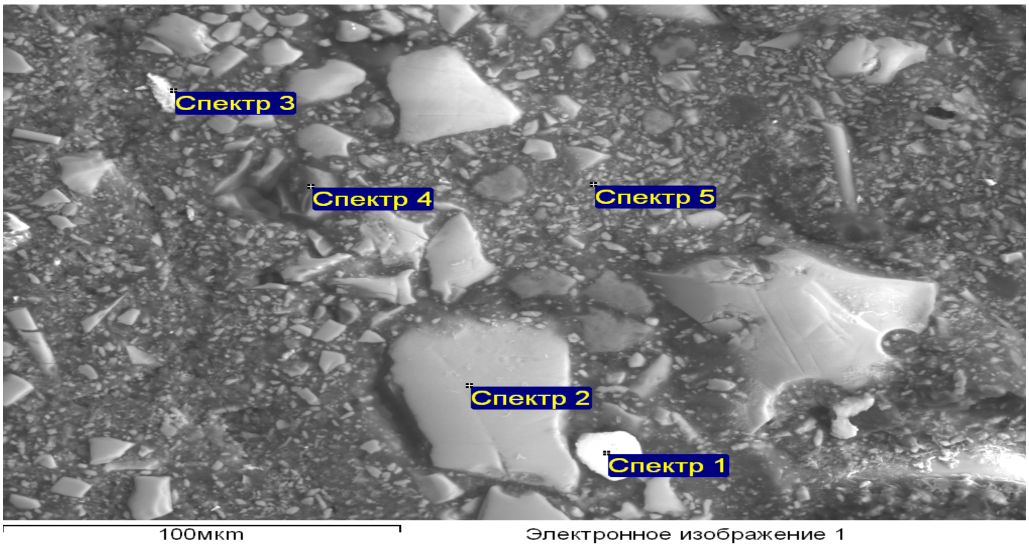


Рисунок 3 – Электронно-микроскопический снимок наноструктурированного комплексного сорбента после очистки хромсодержащих сточных вод

Таблица 4 – Химический элементный состав наноструктурированного комплексного сорбента на основе бентонитовой глины 11 горизонта и отходов производства минеральной ваты после очистки хромсодержащих сточных вод

Спектр	O	Na	Mg	Al	Si	P	Ca	Cr	Fe	Итог
Спектр 1	36.49		2.75	3.50	10.84	0.64	11.36		34.42	100.00
Спектр 2	54.87	1.22	4.04	4.81	15.44		14.09	0.55	4.98	100.00
Спектр 3	22.18		1.45	1.98	6.70		9.00		58.69	100.00
Спектр 4	58.18	0.42	0.82	1.11	32.77		5.26		1.45	100.00
Спектр 5	56.26	1.28	1.84	2.54	8.92		27.11		2.06	100.00

Заключение

Проведенные исследования эффективности полученного сорбционного материала показали, что интенсивное механическое воздействие приводит к существенным качественным изменениям его состава. Полученный нами комплексный сорбент можно отнести к наноматериалам, поскольку размеры частиц монтмориллонита и отходов производства минеральной ваты составляют менее 50 мкм. Таким образом, сорбционные характеристики доступного наноструктурированного комплексного сорбента на основе бентонитовой глины 11 горизонта и отходов производства минеральной ваты позволяют добиться снижения содержания ионов хрома до предельно-допустимого значения в сточных водах, что приведет к улучшению экологического состояния Восточного Казахстана.

Литература

1 Bhattacharyya, K.G. Adsorption of a few heavy metals on natural and modified kaolinite and montmorillonite: A review / K.G. Bhattacharyya, S.S. Gupta // Advances in Colloid and Interface Science. 2008. – № 140. – P. 114-131.

2 Guixia Zhao, Xilin Wu, Xiaoli Tan, Xiangke Wang. Sorption of Heavy Metal Ions from Aqueous Solutions: A Review // The Open Colloid Science Journal. – 2011. – № 4. – P. 19–31.

3 Сомин В.А., Фогель А.А., Комарова Л.Ф. Решение вопросов очистки воды от соединений металлов с использованием новых сорбентов /В.А. Сомин, А.А. Фогель, Л.Ф. Комарова// Ползуновский вестник. – 2012. – №3 – С. 220-223.

4 Wan Ngah, W.S. Adsorption of dyes and heavy metal ions by chitosan composites: A review / W.S. Wan Ngah, L.C. Teong, M.A.K.M. Hanafiah // Carbohydrate Polymers. 2011. – № 83. – P. 1447-1456.

5 Патент РФ № 2501602 Состав для получения комплексного гранулированного наносорбента / Ткачев А. Г., Артемов В.Н., Ткачев М. А., Блинов С. В., Мележик А. В., Бураков А. Е., Шубин И. Н., опубл 20.12.2013.

6 Патент RU, 2111172, CO2 F1/ 28 Конюхова Т.П., Чуприна Т.Н., Нагаева С.З., Кикило.Д.А., Михайлова О.А., Лучкин Г.С., Дистанов У.Г., Харисов Ю.Г. Способ адсорбционной очистки воды, 1996. – 4 с.

7 Отчет по научно-исследовательской работе «Исследование свойств природных цеолитов и бентонитов с целью применения в качестве сорбентов, катализаторов и для изготовления материалов с антикоррозийными свойствами» / Кравченко М.М., Сапаргалиев Е.М. – Усть-Каменогорск: АО ИГН «Алтай-Сорбент, 1996. – 123 с.

8 Адсорбция из растворов на поверхностях твердых тел: пер. с англ. / Под ред. Г. Парфита, К. Рочестера. – М.: Мир, 1986. – 488 с.

9 Инновационный патент № №29595 Способ получения фильтровально-сорбционного материала (19) KZ (13) A4(11), бюл. №3/ Даумова Г.К., Адрышев А.К., Хайруллина А.А., Лопухов Ю.В., опубл. 16.03.2015 г.

10 Adryshev A.K., Daumova G.K., Hayrullina A.A. The development of the effective way of chromium-containing wastewater treatment by means of modified sorbents // Journal of Nano- and Electronic Physics. – Vol. 6, No 3, 2014. – P. 03001-03003

11 Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа. – М.: Химия, 1971. – 375 с.

References

1 Bhattacharyya, K.G. Adsorption of a few heavy metals on natural and modified kaolinite and montmorillonite: A review / K.G. Bhattacharyya, S.S. Gupta // Advances in Colloid and Interface Science. 2008. – № 140. – P. 114-131.

2 Guixia Zhao, Xilin Wu, Xiaoli Tan, Xiangke Wang. Sorption of Heavy Metal Ions from Aqueous Solutions: A Review // The Open Colloid Science Journal. – 2011. – № 4. – P. 19–31.

3 Somin, V.A. The problems of water purification from metal compounds by the use of new sorbents / V.A. Somin, A.A. Fogel, L.F. Komarov // Polzunovskiy Herald. – 2012. – №3 – P. 220-223 (In Russian).

4 Wan Ngah, W.S. Adsorption of dyes and heavy metal ions by chitosan composites: A review / W.S. Wan Ngah, L.C. Teong, M.A.K.M. Hanafiah // Carbohydrate Polymers. 2011. – № 83. – P. 1447-1456.

5 Tkachev A.G., Artemov V.N., Tkachev M.A., Blinov S.V., Melezhik A.V., Burakov A.E., Shubin I.N. Vg (2013) The composition for the complex granular nanosorbent [Predvaritelnyi patent] (In Russian).

6 Konjukhova T.P., Chuprina T.N., Nagaeva S.Z., Kikilo D.A., Mikhailova O.A., Luchkin G.S., Distanov U.G., Kharisov Yu.G. Vg (1996) The method of the adsorption purification of water [Predvaritelnyi patent] (In Russian).

7 The report on the research project «The Investigation of the Properties of Natural Zeolite and Bentonite Used As Sorbents, Catalysts and Materials for the Manufacture of the Materials with the Anticorrosion Properties» / Kravchenko M.M., Sapargaliyev E.M. – Ust-Kamenogorsk.: joint-stock company «Altay-Sorbent, 1996. – 123 p

8 Adsorption from the solutions on the solid surfaces: in translation from English. / Ed. G. Parfita, K. Rochester. – M.: Mir, 1986. – 488 p.

9 Daumova G.K., Adryshev A.K., Khairullina A.A., Lopukhov Yu. Vg (2015) The production method of filter-sorption material. [Predvaritelnyi patent Respubliki Kazakhstan].

10 Adryshev A.K., Daumova G.K., Hayrullina A.A. The development of the effective way of chromium-containing wastewater treatment by means of modified sorbents // Journal of Nano- and Electronic Physics. – Vol. 6, No 3, 2014. – P. 03001-03003

11 Lurje Yu.Yu. Uniformed methods of analysis. – M.: Chemistry, 1971. – 375 p.

Амиркулова А.Ж.,Исенова Г.Д.,
Рвайдарова Г.О.,
Утарбаева А.Ш.

Разложение и остаточные количества фунгицидов на яровой пшенице

Пестициды в мире являются составной частью современной технологии возделывания сельскохозяйственных культур, без них невозможно получение необходимых населению продуктов питания. Продовольственная безопасность страны на основе производства конкурентоспособной продукции является главной целью агропромышленного комплекса, который относится к одной из ведущих отраслей экономики Казахстана. Казахстан является одним из крупнейших стран-производителей зерна в мире. В последние годы общие посевы зерновых культур занимали свыше 80% посевной площади сельскохозяйственных культур. Условием правильного и безопасного применения пестицидов является хорошее знание их физико-химических свойств, особенностей применения, знание их токсикологической характеристики и поведения в биологических средах. При нарушении регламентов их применения (нормы, сроки, кратность обработок), отсутствии современной техники обработки, халатности, низком уровне экологической культуры земледелия надлежащего экологического контроля эти нарушения и свойства, присущие пестицидам как химическом препаратам, приводят к накоплению токсичных веществ в растениях, а следовательно в растениеводческой и животноводческой продукции.

Ключевые слова: пестицид, фунгицид, сертикор, препарат, яровая пшеница, МДУ (максимально допустимый уровень).

Amirkulova A.Zh., Isenova G.D.,
Rvaidarova G.O.,
Utarbaeva A.Sh.

Decomposition and residual amounts of fungicides on spring wheat

The use of pesticides in the world is an integral part of the modern technologies of cultivation of agricultural crops without the use of these drugs is impossible to obtain the necessary food to the population. Food security of the country through the production of competitive products is the main purpose of the agro-industrial complex, which belongs to one of the leading sectors of Kazakhstan's economy. Kazakhstan is one of the largest grain-producing countries in the world. In recent years, total cereal crops occupy more than 80% of the sown area of crops. The condition of correct and safe use of pesticides is a good knowledge of their physico – chemical properties, specific application knowledge of their toxicological properties and behavior in biological media. In violation of regulations of their application (regulations, deadlines, number of treatments), lack of modern processing techniques, negligence, low ecological culture of agriculture proper environmental controls these violations and pesticidal properties as the chemicals, lead to the accumulation of toxic substances in plants and consequently in crop and livestock production.

Key words: pesticides, fungicides, sertikor, drug, spring wheat, MRLs (maximum level).

Амиркулова А.Ж., Исенова Г.Д.,
Рвайдарова Г.О.,
Утарбаева А.Ш.

Жаздық жұмсақ бидайда фунгицидтердің қалдық мөлшерімен ыдырауы

Әлемде пестицидтерді қолдану ауылшаруашылығы дақылдарын өсірудің заманауи технологиясының құрамдас бөлігі болып табылады. Бұл препараттарды қолданбай, халыққа қажетті азық-түлікті алу мүмкін емес. Бәсекеге қабілетті өнім өндіру негізінде елдің азықтық қауіпсіздігі ауылшаруашылығы кешенінің негізгі мақсаты болып табылады. Бұл Қазақстан экономикасының алдыңғы қатарлы саласына жатады. Қазақстан әлем бойынша ірі бидай өндіретін елге жатады. Соңғы жылдары астық дақылдарының жалпы егіс мөлшері 80%-дан жоғары болып, ауылшаруашылығы дақылдарының егіс ауданын алған. Пестицидтерді пайдаланудың қауіпсіз және дұрыс шартына олардың физика-химиялық жағдайын, пайдалану ерекшеліктерін, олардың токсикологиялық сипаттамасын және биологиялық ортада өзгеруін жақсы білу жатады. Оларды пайдаланудың регламенті бұзылған жағдайда (мөлшері, уақыты, өңдеу жағдайы), өңдеудің заманауи техникасының жоқтығы, немқұрайлылық, жер игеруде экологиялық мәдениеттің төменгі деңгейде болуы, экологиялық бақылаудың тиісінше орындалмауы, осы ауытқушылықтар мен қасиеттер пестицидтерге, химиялық препараттарға тән болып, өсімдіктерде улы заттардың жинақталуына әкеліп, ол өз кезегінде өсімдік шаруашылығы және мал шаруашылығы өнімінде жинақталуына әкеледі.

Түйін сөздер: пестицид, фунгицид, сертикор, препарат, жаздық жұмсақ бидай, ЕЖШД (ең жоғары шектеу деңгейі).

УДК 632.954: 635.64 (574.51)

[1*]Амиркулова А.Ж., [2]Исенова Г.Д., [2]Рвайдарова Г.О., [1]Утарбаева А.Ш.

[1]Институт молекулярной биологии и биохимии имени М.А. Айтхожина, Республика Казахстан, г. Алматы
[2]Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений, Республика Казахстан, г. Алматы
[*]E-mail: araika88a@mail.ru

РАЗЛОЖЕНИЕ И ОСТАТОЧНЫЕ КОЛИЧЕСТВА ФУНГИЦИДОВ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ

Введение

При разработке интегрированных систем защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов, где применяются пестициды, а также при применении последних в отдельности в обязательном порядке должны изучаться динамика их разложения в биологической среде и определяться остаточные количество препаратов в растениях, почве и в конечной продукции – урожае. Без этого, какой бы не была эффективной разработанная система защиты, она не будет соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям интегрированной защиты растений. Применение пестицидов было и остается одним из основных путей интенсификации сельскохозяйственного производства, благодаря его высокой биологической и экономической эффективности, универсальности, производительности в защите растений. В качестве пестицидов используется около 700 действующих веществ, из которых изготовляется несколько тысяч препаративных форм. Агентством по защите окружающей среды США зарегистрировано около 21 000 торговых марок. Количество зарегистрированных инсектицидов, фунгицидов, гербицидов и протравителей семян в Казахстане составила более 750 наименований [1].

В качестве пестицидов применяются вещества, входящие в различные классы химических соединений, которые в различной степени ядовитые вещества. Первое поколение пестицидов – это органические соединения хлора (ДДТ, ДДЭ, ДДД, ГХЦГ, линдан, атразин, симазин и т.д.), которые из-за их персистентности и токсичности для теплокровных животных сняты с производства, но до настоящего времени их остаточные количества и метаболиты обнаруживаются в объектах окружающей среды.

Пестициды являются единственным загрязнителем, который сознательно вносится человеком в окружающую среду. Применение пестицидов позволяет получать стабильные урожаи и ограничивать распространение инфекций, передаваемых животными-переносчиками, например малярии и сыпного тифа. Однако непродуманное использование пестицидов имеет и негативные последствия. Пестициды поражают различные компоненты природных экосистем: уменьшают биологическую продуктивность фитоценозов, видовое разнообразие животного мира, снижают численность полезных насекомых и птиц, а в конечном итоге представляют опасность и для самого человека. Длительное хранение пестицидов на неприспособленных складах и в разрушенной таре приводит к сильному загрязнению окружающей среды: почвы, водных питьевых источников (даже артезианских вод), в целом агроландшафтов. Оно ведет к появлению устойчивых к ним видов организмов, особенно среди насекомых; губит хищников (естественных врагов вредителей) и других полезных животных. Последнее вызывает резкое увеличение устойчивости к пестицидам возбудителей опасных болезней растений. Например, сейчас уже 110 видов наиболее опасных фитопатогенных грибов стали высокоустойчивыми к 50 наиболее распространенным фунгицидам. А ведь грибковые болезни вызывают 80% потерь урожая сельскохозяйственных культур. Особую опасность представляют хранящиеся стойкие органические загрязнители: хлорорганические соединения, ртутьорганические протравители, а также обладающие высокой токсичностью фосфорорганические и медьсодержащие пестициды, нитросоединения. Пестициды распространяются на большие пространства, весьма удаленные от мест их применения. Поэтому весьма актуальна проблема определения пестицидов в окружающей среде и продуктах питания [2].

Против болезней растений используется различные фунгициды.

Применяемые в сельском хозяйстве фунгициды в основном малотоксичные, обладают низкой персистентностью и, как правило, при соблюдении регламентов их применения не накапливаются в объектах окружающей среды.

Первыми фунгицидами были соединения меди и ртути, однако последние из-за высокой токсичности практически полностью вытеснены органическими соединениями, однако соединения меди находят применение и в настоящее время.

Наибольшее внимание в литературе уделяется производным этилендитикарбаминовой кислоты, которые широко используется на различных культурах. Из продуктов метаболизма наибольшую опасность представляет этилентиомочевина, которая вызывает появление опухолей у животных. Фунгициды из этой группы (манеб, манкоцеб, цинеб) по данным большинства исследователей представляют опасность для человека и животных.

Одним из основных представителей системный фунгицидов являются бензимидазолы (беномил, БМК и др.) и триазолы. Эти препараты в основном применяются для защиты зерновых культур отболезной. Отрицательные действия для окружающей среды этих фунгицидов пока не отмечены.

Значительную группу пестицидов представляют гербициды. Большинство их по сравнению с инсектицидами обладают меньшей токсичностью для теплокровных, малотоксично для птиц и рыбы. Они характеризуется слабой способностью к кумуляции. Целый ряд гербицидов характеризуется высокой персистентностью в почве, что создает предпосылку для возможного загрязнения объектов внешней среды [3].

В почве наиболее длительное время сохраняются остатки пиклорама и симтриазинов.

В наших исследованиях, по определению остаточных количеств гербицидов (луварам, дезормон, дикамин, диален – супер), на яровой пшенице установили, продолжительное разложение диален – супера, а при применении повышенных норм расхода гербицида дикамина Д (2,4-Д аммонийная соль, 720 г/л) на посевах озимой и яровой пшеницы и ярового ячменя обнаружены остаточные количества, которые повышает МДУ в зерне и ПДК в почве, а препараты – топик, 8% к.э., дезормон, 72% в.к., луварам, 60% в.р. и пумасупера, 10% к.э. в следовых количествах [4].

Частое применения одних и те же препаратов приводит к появлению устойчивых к ним вредных насекомых, создаются резистентные расы, которые уже не поражаются этими ядохимикатами. Кроме того, в силу своей универсальности химические средства поражают как вредных, так и полезных насекомых, что приводит к нарушению биоценоза и поражению птиц, хищных и паразитических насекомых, пчел и т.д., поэтому предстоит дальнейшее совершенствование химических средств защиты растений с учетом их недостатков и возможных неблагоприятных последствий в отношении внешней среды. Химические средства защиты растений должны отвечать следующим требованиям: малая острая и хроническая токсичность для человека и животных; умеренная персистентность и способность разлагаться в течение одного вегетационного периода во внешней среде; высокая техническая и экономическая эффективность, удобство применения, хранения и транспортировки, селективность по отношению к полезным организмам. Необходимо разработать систему чередования инсектицидов, относящихся к различным классам химических соединений, разным механизмам действия на вредные организмы. Необходимы новые, более эффективные инсектициды для борьбы с вредителями, новые фунгициды системного действия, а так же гербициды для борьбы с сорняками, устойчивыми к 2,4-Д.

Следует совершенствовать методы и способы применения пестицидов в целях уменьшения потерь активных ингредиентов и сокращения норм их расхода. Это важно не только с экономической точки зрения, но и для ликвидации загрязнения окружающей среды токсичными продуктами. Наконец, одной из важнейших задач является разработка и совершенствование методов химического анализа микроколичеств пестицидов в пищевых продуктах, фураже, почве, воде и атмосферном воздухе.

Также следует отметить, что условием правильного и безопасного применения пестицидов является хорошее знание их физико-химических свойств, особенностей применения, знание их токсикологической характеристики и поведения в биологических средах.

При нарушении регламентов их применения (нормы, сроки, кратность обработок), отсутствии современной техники обработки, бесхозяйственности, халатности, низком уровне экологической культуры земледелия надлежащего экологического контроля эти нарушения и свойства, присущие пестицидам как химическим препаратам, приводят к накоплению токсичных веществ в растениях, а следовательно в растениеводческой и животноводческой продукции [5].

Важную роль в снижении и предотвращении негативных последствий интенсивного применения пестицидов в земледелии играет контроль за содержанием их токсичных остатков в объектах окружающей среды.

При проведении контроля основными критерием для оценки обнаруженных уровней токсикантов являются нормативы их допустимого содержания в обследуемых объектах.

Для почвы таким нормативом является предельно допустимая концентрация (ПДК), для растений – максимально допустимый уровень (МДУ) содержания пестицидов в пищевых продуктах.

Поэтому в нашей республике необходимо расширить сеть контрольно-токсикологических лабораторий в областном и межрайонном масштабе.

Для прогнозирования поведения пестицидов в окружающей среде и обоснования экологически целесообразных рекомендаций по их применению важное значение приобретает изучение влияния регионального фактора, то есть конкретных почвенно-климатических условий на судьбу пестицида в объектах Агро фитоценозов.

В предыдущие годы из-за неэффективного планирования поставок и распределения и последующего запрещения уже приобретенных препаратов с повышенной токсикологической и экологической опасностью значительные их количества хранятся в разных регионах республики в ветхих складах некоторых уже не существующих организаций. Эти обезличенные, устаревшие пестициды и химические реактивы, завезенные в 1960-80 гг., непригодны к использованию по целевому назначению и подлежат захоронению в полигонах-могильниках, так как они токсичны и предоставляют опасность для окружающей среды.

Многолетняя практика показывает, что применение пестицидов в мире является составной частью современной технологии возделывания сельскохозяйственных культур, без применения этих препаратов невозможно получение необходимых населению продуктов питания.

Решение вопросов безопасного для окружающей среды и человека применения пестицидов в значительной мере зависит так же от подготовки кадров, соблюдения регламентов применения пестицидов и недопущения их попадания в окружающую среду.

Продовольственная безопасность страны на основе производства конкурентоспособной продукции является главной целью агропромышленного комплекса, который относится к одной из ведущих отраслей экономики Казахстана.

Казахстан является одной из крупнейших стран-производителей зерна в мире. В последние годы общие посевы зерновых культур занимали свыше 80% посевной площади сельскохозяйственных культур. В стране производится около 13,5-20,1 млн. тонн зерна, что позволяет ненамного отставать от России и Украины. Средняя урожайность зерна составляет 10-14 ц/га.

В последнее время на зерновых культурах распространились болезни: ржавчина, пятнистость, корневая гниль, септориоз, мучнистая роса, фузариоз и др. В борьбе с этими болезнями в республике используются препараты из группы производных триазолов. В связи с этим нами были проведены полевые и лабораторные опыты на яровой пшенице. В качестве обьекта был выбран сорт пшеницы Казахстанская 10.

Материалы и методы исследования

Работа велась с сотрудниками отдела защиты зерновых культур и лаборатории токсикологии пестицидов в экспериментальной базе ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений». Против болезней пшеницы испытывались: протравитель сертикор 050, к.с. (мефеноксам, 20 г/л + тебуконазол, 30 г/л) и фунгицид фалькон, к.э. (спироксамин, 250 г/л + тебуконазол, 167 г/л + триадименол, 43 г/л). Сертикор 050, к.с. испытывался против грибных болезней яровой пшеницы в условиях юго-востока Казахстана. Целью нашего исследования было определение остаточного количества фунгицидов. Для этого нами отбирались пробы стеблей, почвы и колосьев на 30-е, 40-е и 60-е сутки после обработки и в период уборки урожая.

Результаты и обсуждение

Отобранные образцы были исследованы на наличие остаточных количеств фунгицидов методами газожидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии [6-8].

Результаты приведены на рисунке 1.

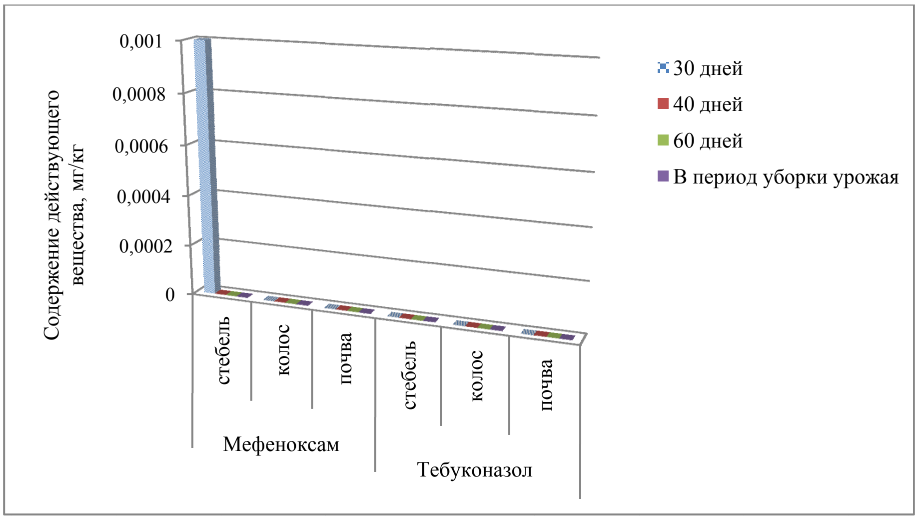


Рисунок 1 – Динамика разложения сертикора 050, к.с. (мефеноксам, 20 г/л + тебуконазол, 30 г/л) (ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений», 2015 г.)

В результате анализа на 30-е сутки после обработки препарат мефеноксам в стеблях яровой пшеницы находился в следовых количествах, а тебуконазол в стеблях и колосьях разлагался достаточно быстро. На 40-е, 60-е сутки после обработки действующие вещества мефеноксам и тебуконазол разлагались интенсивно, а к периоду уборки урожая в зерне, соломе и почве не обнаружились.

Также изучены динамика разложения фунгицида фалькон, к.э. (спироксамин, 250 г/л + тебуконазол, 167 г/л + триадименол, 43 г/л) в растениях яровой пшеницы. Результаты исследований приведены на рисунке 2.

По результатам исследований, в период уборки урожая в стеблях и зерне яровой пшеницы эти препараты не были обнаружены, кроме спироксамина, который в стеблях содержался в следовых количествах.

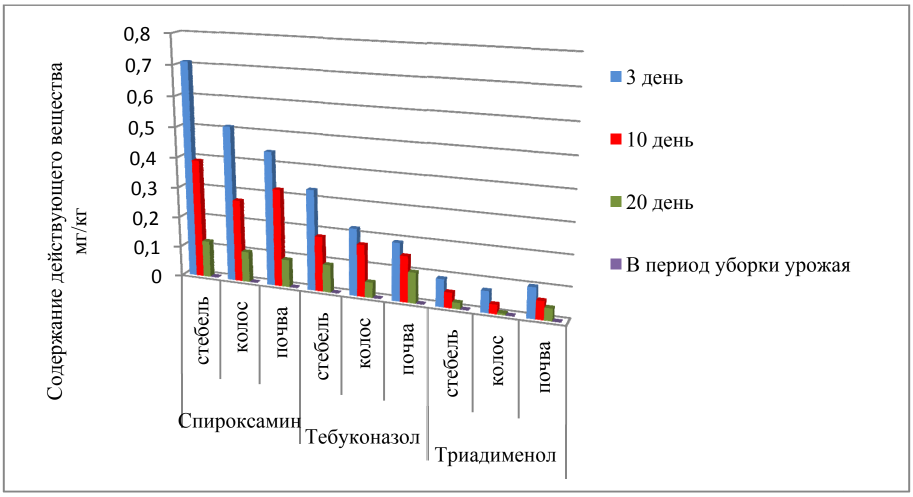


Рисунок 2 – Динамика разложения фалькона, к.э.
(спироксамин, 250 г/л + тебуконазол, 167 г/л + триадименол, 43 г/л)
(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений», 2015 г.)

Заключение

Наблюдалось более интенсивное разложение фунгицидов в колосьях яровой пшеницы по сравнению со стеблями, что, по нашему мнению, объясняется фактором биологического разбавления остатков препаратов, содержащихся в растениях по мере их роста и развития, так как рост отдельных частей или органов растений в течение вегетации протекает по-разному. В сроки применения и изучения содержание фунгицидов в различных частях пшеницы совпадает с периодом активного роста и формирования колосьев этих культур. Поэтому при изучении динамики деградации пестицидов необходимо учитывать этот фактор.

Изучаемые пестициды применялись нами строго по регламенту, остаточные количества их в зерне изучаемых культур к периоду уборки урожая не обнаружены или определяются в количествах, не превышающих установленные санитарно-гигиенические нормативы (МДУ и ПДК).

Литература

1 Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан, 2011 г.

2 Нуржанов У.С., Куракпаева С.К., Рвайдарова Г.О. Продолжительность сохранения остаточных количеств фунгицидов и качество сельскохозяйственной продукции // Проблемы стабилизации и развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии. – Алматы, 2000. – Книга №2. – С. 125-126.

3 Мельников Н.Н. Важнейшие современные направления химизациирастениеводства // Агрохимия. – 1999. – № 9. – С. 5-11.

4 Нуржанов У.С., Исенова Г.Д., Рвайдарова Г.О. Пестициды и окружающая среда // «Экологический курьер INT». – 2006. – №10. – С. 5-6.

5 Груздев Г.С. Химическая защита растений. – М.: Колос, 1980. – 414 с.

6 Унифицированные правила отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов, №2051-79.

7 Клисенко М.А., Калинина А.А., Новикова К.Ф. и др. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. – М.: Колос, 1992. – Т. 1-2.

8 Долженко В.И. Методические указания по определению остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье, продуктах растительного происхождения и объектах окружающей среде. – СПб., 2008. – 160 с.

References

1 Directory of pesticides (insecticides) permitted for use on the territory of the Republic of Kazakhstan, 2011.
2 Nurzhanov US, SK Kurakpaeva SK Rvaydarova GO Duration of conservation of residues of fungicides and the quality of agricultural production // Problems of stabilization and development of agriculture in Kazakhstan, Siberia and Mongolia. – Almaty, 2000. – Book №2. – P. 125-126.
3 Melnikov NN The most important areas of modern application of chemicals crop //Agrochemistry. – 1999. № 9. – P. 5-11.
4 Nurzhanov US, Isenova GD, Rvaydarova GO Pesticides and the Environment // «EnvironmentalCourier INT ». – 2006. -№10. -FROM. 5-6.
5 GS Gruzdev Chemical protection of plants, – M.: Kolos, 1980. – 414 p.
6 Uniform sampling of agricultural products, food and environmental objects for the determination of trace amounts of pesticides, №2051-79.
7 Klisenko MA, Kalinin AA, Novikov KF et al. Methods for determination of trace amounts of pesticides in food, feed and the environment. – M., Kolos, 1992. – T.1-2.
8 Dolzhenko VI Guidelines for determination of pesticide residues in food, agricultural raw materials, plant foods and environmental objects. – SPb., 2008. – 160 p.

Ахтаева Н.З.,
Гемеджиева Н.Г.,
Мамурова А.Т.,
Литвиненко Ю.А.,
Киекбаева Л.Н., Омарова Ұ.Т.

Малайсары шатқалы жағдайындағы Ақсабақ лақса өсімдігі қауымдастығының экологиялық топтары

Мақалада зерттеуге алынған Малайсары шатқалы жағдайындағы Echinops albicaulis өсімдігінің өсу ортасындағы өсімдіктер қауымдастығының тіршілік формаларын зерттеу нәтижесінде мұндағы өсімдіктердің 5 түрі бір жылдық, 24 түрі көп жылдық, 3 түрі бұталы, 7 түрі бұташықты және 19 түрі шөптесін өсімдіктер екендігі анықталынды. Сондай-ақ өсімдік қауымдастығы өкілдерінің ылғалға байланысты 13 түрі ксерофит, 10 түрі мезофит, 6 түрі эвксерофит; жарыққа байланысты 22 түрі гелиофит және 7 түрі факультативті гелиофиттер; қоректенуіне байланысты 22 түрі мезотроф, 6 түрі эвтроф, 1 түрі олиготроф болып жеке экологиялық топтарға жіктелінді. Өсімдіктер қауымдастығының түрлерін орналасқан субстратына байланысты да экологиялық топтарға бөлеміз. Ақсабақ лақса өсімдігінің өсу ортасы жағдайындағы өсімдіктер қауымдастығы басым көпшілігі пасмофиттер мен галофиттер болып келеді. Сонымен бірге мұнда гликофиттер мен эугалофиттер де кездесетіндігі анықталынды.

Түйін сөздер: Echinops albicaulis, қауымдастық, экологиялық тип, тіршілік формасы, экоморфалар.

Ahtaeva N.Z.,
Gemedzhieva N.G.,
Mamurova A.T.,
Litvinenko Y.A.,
Kiekbaeva L.N., Umarova U.T.

The ecological characteristics of plant community with Echinops white stem in the area the pass Malaysary

In this article the ecological characteristics of plant community with Echinops belostebelnogo in the area Malaysary pass. The floristic composition of plant communities characterized by life forms. perennial, shrub type 3, 7 and 19 species of subshrub species of herbaceous plants. In relation to water are the following ecological groups of plants: 13 species of xerophytes, mesophytes 10 species, 6 species evkserofity. With respect to the light emit 22 species and 7 species heliophyte optional heliophyte. In relation to the edaphic factor dominated psammophytes and gallofity also found glycophytes and eugalofity. In relation to the total wealth of the soil were determined following ecological groups: mesotrophe 22 species, 6 species of plants and 1 species of eutrophic oligotrophs.

Key words: Echinops albicaulis, community, ecological types, forms of life, ecomorphs.

Ахтаева Н.З.,
Гемеджиева Н.Г.,
Мамурова А.Т.,
Литвиненко Ю.А.,
Киекбаева Л.Н., Умарова У.Т.

Экологическая характеристика растительного сообщества с участием мордовника белостебельного в окрестностях перевала Малайсары

В данной статье дана экологическая характеристика растительного сообщества с участием мордовника белостебельного в окрестностях перевала Малайсары. Флористический состав растительных сообществ охарактеризован по жизненным формам. В растительных сообществах были определены 5 видов однолетников, 24 вида многолетников, 3 вида кустарниковых, 7 видов полукустарниковых и 19 видов травянистых растений. По отношению к воде можно выделить следующие экологические группы растений:13 видов ксерофитов, 10 видов мезофитов, 6 видов эвксерофитов. По отношению к свету выделяют 22 вида гелиофитов и 7 видов факультативных гелиофитов. По отношению к эдафическому фактору преобладают псаммофиты и галлофиты, также встречаются гликофиты и эугалофиты. По отношению к общему богатству почвы определились следующие экологические группы: 22 вида мезотрофов, 6 видов растения эвтрофы и 1 вид олиготрофа.

Ключевые слова: Echinops albicaulis, сообщества, экологические типы, жизненные формы, экоморфы.

ӘОЖ 581.5(235.216)

[1]Ахтаева Н.З., [2]Гемеджиева Н.Г., [1]Мамурова А.Т.,
[1]Литвиненко Ю.А., [1]Киекбаева Л.Н., [1]Омарова Ұ.Т.

[1]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
[2]Ботаника және фитоинтродукция институты,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: amamurova81@mail.ru

МАЛАЙСАРЫ ШАТҚАЛЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ АҚСАБАҚ ЛАҚСА ӨСІМДІГІ ҚАУЫМДАСТЫҒЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТОПТАРЫ

Зерттеу нысаны мен әдістері

Зерттеу нысаны – Малайсары шатқалы жағдайындағы Ақсабақ лақса (мордовник белостебельного – *Echinops albicaulis* Kar. & Kir.) өсімдігінің қауымдастығы. Малайсары шатқалы Алматы облысы, Кербұлақ аудандары жерінде орналасқан. Ақсабақ лақса (*Echinops albicaulis*) өсімдігінің жабайы популяциясын анықтау және зерттеу маршруттық-рекогносцировтық әдіспен картографиялық негізде жүргізілді [1]. Өсімдіктер қауымдастығының сипаттамасын жасауда геоботаникалық жалпы әдістері қолданылды [2]. Тіршілік формаларын анықтау үшін И.Г. Серебряковтың классификациясы қолданылды [3].

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Малайсары шатқалы жағдайындағы Ақсабақ лақса өсімдігі бар өсімдіктер қауымдастығына жүргізілген зерттеу жұмыстары нәтижесінде өсімдіктердің түрлік құрамының тіршілік формалары мен экологиялық топтары анықталынды.

Тіршілік формалары деп шығу тегі әртүрлі, бірақ бірдей жағдайда тіршілік ететін, экологиялық-морфологиялық бейімделушіліктері ұқсас организм (өсімдіктер немесе жануарлар) топтарын атайды. Экологиялық факторлардың әсері нәтижесінде өсімдіктің айқын сырт көрінісі, кейпі оның тіршілік формасы қалыптасады. Егер біз өсімдіктің бар түрін алып қарайтын болсақ, оның ареалының әртүрлі экологиялық жағдайында әртүрлі тіршілік формаларының бар екендігін байқауға болады.

Echinops albicaulis өсімдігі бар өсімдіктер қауымдастығының тіршілік формаларын анықтау үшін И.Г. Серебряковтың классификациясы қолданылды. И.Г. Серебряков өсімдіктердің жер үсті өркендерінің құрылымы мен өмір сүру ұзақтығына байланысты өсімдіктерді 4 бөлімге және 8 типке бөлген [3].

Біздің зерттеу аймағымыз құмды шөлейт болғандықтан, оған ксерофильді типтегі өсімдіктер, жапырақсыз бұталар, жартылай бұталы (жүзгін, қылша, жусандар т.б.) өсімдіктер тән. Құмды аймақта тіршілік кезеңі қысқа маусымдық өсімдіктер – эфемерлер мен эфемероидтар маңызды орынды алады. Эфемерлер – шөл және шөлейтті жерлерде, сирек далалық аймақта өсетін вегетациялық кезеңі қысқа бір жылдық өсімдіктер. Бұл өсімдіктердің вегетациялық кезеңі негізінен ерте көктемде (ақпан – мамырда) қуаңшылық түскенге дейін болады. Эфемероидтар – вегетациялық кезеңі қысқа көп жылдық шөптесін өсімдіктер. Эфемероидтар ерте көктемде гүлдейді. Жазда өркендері толықтай тіршілігін жойып, жер астындағы қор жинайтын баданалары, пиязшықтары, түйнектері және тамырсабақтары бүршіктерімен қалады да, тыныш күйде болады. Малайсары шатқалындағы Ақсабақ лақса (*Echinops albicaulis*) өсімдігінің өсу ортасындағы өсімдіктер түрлерінің көпшілігі шөптесін, көп жылдық өсімдіктер (*Acroptilon australe, Aristida purpurea, Cousinia affinis, Cynanchum sibiricum, Delphinium camptocarpum, Echinops albicaulis, Elytrigia repens, Eremurus inderiensis, Gypsophila paniculata, Helichrysum arenarium, Hordeum bulbosum, Limonium gmelinii, Linaria pedicellata).* Зерттеу аймағында шөптесін өсімдіктермен қатар бұталы (*Ammodendron argenteum, Callygonum sp., Dendrostellera sp.)* және бұташықты (*Artemisia leucodes*, *Artemisia scoparia*, *Artemisia terrae-albae*, *Artemisia serotina, Astragalus sp., Ephedra distachya, Kochia prostrata*) өсімдік түрлері де кездеседі (1-кесте).

1-кесте – *Echinops albicaulis Kar. & Kir.* өсімдігінің өсу ортасындағы өсімдіктер қауымдастығының тіршілік формалары

Өсімдік түрлері	Бір жылдық өсімдіктер	Көп жылдық өсімдіктер	Бұталы өсімдіктер	Бұташықты өсімдіктер	Шөптесін өсімдіктер
Acroptilon australe	-	+	-	-	+
Agriophyllum squarrosum	+	-	-	-	+
Agropyron fragile	-	+	-	-	+
Alyssum desertorum	+	-	-	-	+
Ammodendron argenteum	-	+	+	-	-
Aristida purpurea	-	+	-	-	+
Artemisia leucodes	-	+	-	+	-
Artemisia scoparia	-	+	-	+	-
Artemisia serotina	-	+	-	+	-
Artemisia terrae–albae	-	+	-	+	-
Astragalus sp.	-	+	-	+	-
Callygonum sp.	-	+	+	-	-
Ceratocarpus urticulosus	+	-	-	-	+
Cousinia affinis	-	+	-	-	+
Cynanchum sibiricum	-	+	-	-	+
Delphinium camptocarpum	_	+	-	-	+
Dendrostellera sp.	_	+	+	-	_
Echinops albicaulis	_	+	-	-	+
Elytrigia repens	_	+	-	_	+
Ephedra distachya	_	+	-	+	_
Eremurus inderiensis	_	+	-	-	+
Gypsophila paniculata	_	+	-	_	+
Helichrysum arenarium	_	+	-	-	+
Heliotropium argusioides	+	-	-	-	+
Hordeum bulbosum	_	+	-	_	+
Kochia prostrata	_	+	-	+	_
Limonium gmelinii	_	+	-	_	+
Linaria pedicellata	_	+	-	-	+
Salsola pestifer	+	-	-	-	+

С. Раункиер жүйесіне сүйенетін болсақ Малайсары шатқалында кездесетін өсімдік түрлері криптофиттер (топырақтың терең қабатында тамыр түйнектері сақталып қалатын көп жылдық өсімдіктер) мен терофиттер (жер асты, жер үсті мүшелері тегіс үсіп немесе қурап қалатын бір жылдық өсімдіктер) болып келеді [4]. *Echinops albicaulis* өсімдігінің өсу ортасындағы өсімдіктер қауымдастығының тіршілік формаларын зерттеу нәтижесінде мұндағы өсімдіктердің 5 түрі бір жылдық, 24 түрі көп жылдық, 3 түрі бұталы, 7 түрі бұташықты және 19 түрі шөптесін өсімдіктер екендігі анықталынды.

Зерттеу аймағынан жиналынып алынған *Echinops albicaulis* өсімдігі қауымдастығының тіршілік формаларымен қатар, мұндағы өсімдік түрлерінің экологиялық топтарына да геоботаникалық сипаттамалар берілді. Сыртқы ортаның қандайда-бір факторына бейімделген, формалар түзуде маңызды рөл атқаратын өсімдіктерді экологиялық топтарға бөледі. Біздің зерттеу аймағымыз шөлейтті, құмды аймақ болғандықтан мұндағы өсімдіктер қауымдастығы да орта факторларына байланысты әртүрлі экологиялық топтарға жіктеледі. Ақсабақ лақсаның өсімдіктер қауымдастығы құрамындағы өсімдік түрлері топырақтың ылғалдылық деңгейіне байланысты, коректену дәрежесіне және жарыққа байланысты экологиялық топтарға ажыратылды (2-кесте).

2-кесте – Малайсары шатқалы жағдайындағы Ақсабақ лақса өсімдігі қауымдастығының экологиялық топтарға жіктелуі

Түр	Экологиялық топтар		
	Ылғалға байланысты	Жарыққа байланысты	Қоректенуіне байланысты
Acroptilon australe	ксерофит	гелиофит	мезотроф
Agriophyllum squarrosum	эвксерофит	гелиофит	эвтроф
Agropyron fragile	мезофит	факуль. гелиофит	мезотроф
Alyssum desertorum	мезофит	гелиофит	мезотроф
Ammodendron argenteum	ксерофит	гелиофит	эвтроф
Aristida purpurea	эвксерофит	гелиофит	мезотроф
Artemisia leucodes	эвксерофит	гелиофит	мезотроф
Artemisia scoparia	эвксерофит	гелиофит	мезотроф
Artemisia serotina	ксерофит	гелиофит	мезотроф
Artemisia terrae–albae	ксерофит	гелиофит	мезотроф
Astragalus sp.	мезофит	гелиофит	эвтроф
Callygonum sp.	эвксерофит	гелиофит	мезотроф
Ceratocarpus urticulosus	ксерофит	гелиофит	мезотроф
Cousinia affinis	ксерофит	факуль.гелиофит	мезотроф
Cynanchum sibiricum	мезофит	факуль.гелиофит	эвтроф
Delphinium camptocarpum	ксерофит	гелиофит	мезотроф
Dendrostellera sp.	ксерофит	факуль.гелиофит	мезотроф
Echinops albicaulis	ксерофит	гелиофит	мезотроф
Elytrigia repens	мезофит	факуль.гелиофит	эвтроф
Ephedra distachya	ксерофит	гелиофит	мезотроф
Eremurus inderiensis	ксерофит	гелиофит	мезотроф
Gypsophila paniculata	мезофит	гелиофит	мезотроф
Helichrysum arenarium	ксерофит	гелиофит	олиготроф
Heliotropium argusioides	мезофит	факуль.гелиофит	мезотроф
Hordeum bulbosum	мезофит	гелиофит	мезотроф
Kochia prostrata	эвксерофит	гелиофит	мезотроф
Limonium gmelinii	мезофит	гелиофит	эвтроф
Linaria pedicellata	мезофит	факуль.гелиофит	мезотроф
Salsola pestifer	ксерофит	гелиофит	мезотроф

Зерттеу нәтижесі бойынша Малайсары шатқалы жағдайындағы Ақсабақ лақса (*Echinops albicaulis*) өсімдік қауымдастығы өкілдерінің ылғалға байланысты 13 түрі ксерофит, 10 түрі мезофит, 6 түрі эвксерофит; жарыққа байланысты 22 түрі гелиофит және 7 түрі факультативті гелиофиттер; қоректенуіне байланысты 22 түрі мезотроф, 6 түрі эвтроф, 1 түрі олиготроф болып жеке экологиялық топтарға жіктелінді.

Әдебиеттер

1 Быков Б.А. Геоботаника. – Алма-Ата, 1957. – С. 22-23.

2 Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. Т. 3. – М.-Л., 1964. – С. 39-60.

3 Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М.: Высшая школа, 1962. – 378 с.

References

1 B. A. Geobotanik’s bulls. – Alma-Ata, 1957. – P. 22-23.

2 Korchagin A.A. Specific (floristic) structure of vegetable communities and methods of its studying//Field geobotany. T.3. – M.-L., 1964. – P. 39-60.

3 Serebryakov I.G. Ekologicheskaya morphology of plants. Vital forms angiospermous and coniferous – M.: The higher school, 1962. – 378 p.

Адеханова Г.Е.,
Есимсиитова З.Б.,
Базарбаева Ж.М.,
Манкибаева С.А.,
Айсабаева А.Е.,
Аблайханова Н.Т.

Гистохимическое изучение яичников у овец разных пород после гормональной обработки в эстральный сезон

Изучение гистохимических методов заключается в способности локализовать субстанцию и биохимические реакции в тканях, клетках и органеллах без разрушения нормальной структуры. В результате проведенных морфологических исследований картина органов животных при применении фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) показала гистохимические изменения яичников в зависимости от дозы введенного препарата у овец разной породы. При гистохимической реакции с альциановым синим наблюдалось, что кислые мукополисахариды широко представлены в тканях яичника. Наибольшее их количество содержится в клетках гранулезы и соединительнотканной теки нормальных и атретических фолликулов. В фолликулярной жидкости также присутствуют гликозоаминогликаны. Анализ гистохимической реакции с бромфеноловым синим и альциановым синим показал, что суммарные белки и кислые мукополисахариды встречаются в оболочках яйцеклетки, в фолликулярной жидкости и в строме органа.

Ключевые слова: яйцеклетка, овцы, стимулирование, гормональное лечение, фолликулы, морфология, гистохимические, гистология, фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютеиновый гормон (ЛГ).

Adekhanova G.E.,
Yessimsiitova Z.B.,
Bazarbayeva Zh.M.,
Mankibayeva S.A.,
Aysabayeva A.E.,
Ablaykhanova N.T.

Histochemical studying of ovaries in sheep of different breeds after hormonal treatment in estrous season

The study of histochemistry methods consists in ability to localize a substance and biochemical reactions in fabrics, cages and organoids nondestructive normal structure. As a result of undertaken morphological studies the picture of organs of animals at application of follicle-stimulating hormone (FSH) showed the histochemistric changes of ovaries depending on the dose of the entered preparation for the sheep of different breed. At a histochemistry reaction with alcian observed blue, that sour mucopolisacharides is widely presented in tissues of ovary. Their most quantity is contained in the cages of granulose and connective tissue thecies of normal and atretic follicles. In a follicle liquid also there are glycosoaminoglicans. Analysis of histochemistry reaction with bromophenol blue and alcian showed that total proteins and sour mucopolisacharides met in the shells of ovule, in a follicle liquid and in duct of organ.

Key words: ovaries, sheep, stimulation, hormonal treatment, follicles, morphology, histochemistry, histology, follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone.

Әдеханова Г.Е.,
Есимсиитова З.Б.,
Базарбаева Ж.М.,
Манкибаева С.А.,
Айсабаева А.Е.,
Аблайханова Н.Т.

Әртүрлі тұқымды қойлардың аналық бездерін күйлеу кезеңінде гормондық өңделуден кейін гистохимиялық зерттеу

Гистохимиялық әдістерді зерттеу ұлпаларда, клеткаларда және органеллаларда олардың қалыпты құрылымын өзгертпей субстанция мен биохимиялық реакцияларды шектеу қасиетіне негізделген. Жүргізілген морфологиялық зерттеулердің нәтижесі фолликулстимулдаушы гормонды (ФСГ) қолданғанда жануар органдарында әртүрлі тұқымды қойларға енгізілген препараттар дозасына байланысты аналық безде гистохимиялық өзгерістер болатынын көрсетті. Альцианды көкпен жүргізілген гистохимиялық реакцияда аналық без ұлпаларында қышқыл мукополисахаридтер көп болатындығы анықталған. Олардың көп мөлшері гранулеза клеткаларында қалыпты және атретикалық фолликулдардың дәнекер ұлпалы текалары клеткаларында кездеседі. Фолликулярлы сұйықтықта сонымен қатар глюкозоаминогликандар болады. Бромфенолды көк және альцианды көкпен жүргізілген реакциялармен жүргізілген гистохимиялық реакциялар анализі жиынтық нәруыздар мен қышқыл мукополисахаридтер жұмыртқа клеткасының қабықшасында, фолликулярлы сұйықтықта және орган стромасында кездесетінін көрсетті.

Түйін сөздер: жұмыртқа бездері, қойлар, стимуляция, гормональды өңдеу, фолликулалар, морфология, гистохимия, гистология, фолликулдыстимуляциялау гормоны (ФСГ), лютиндеуші гормон (ЛГ).

УДК 504+597.8+591.8

Адеханова Г.Е., *Есимсиитова З.Б., Базарбаева Ж.М., Манкибаева С.А., Айсабаева А.Е., Аблайханова Н.Т.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Zura.Esemsiitova@kaznu.kz

ГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЯИЧНИКОВ У ОВЕЦ РАЗНЫХ ПОРОД ПОСЛЕ ГОРМОНАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ В ЭСТРАЛЬНЫЙ СЕЗОН

Введение

Способность сельскохозяйственных животных к размножению – один из основных показателей, определяющих их хозяйственную ценность. Высшие животные размножаются половым путем, при котором новый организм развивается из зиготы, образующейся в результате слияния мужской и женской половых клеток – гамет. Образование половых клеток и все последующие процессы, обусловливающие появление на свет нового индивидуума, осуществляются системой органов размножения. Половое созревание – это морфологическое и функциональное оформление полового аппарата, когда самец становится способным оплодотворить самку, а самка – забеременеть. Непосредственной причиной, побуждающей процесс полового созревания животных, является увеличение секреции гонадотропных гормонов гипофизом (ФСГ и ЛГ), ведущее к увеличению размеров гонад, повышению их генеративной и гормональной активности. Вырабатываемые половые гормоны, помимо их влияния на развитие экстрагенитальных половых признаков, необходимы для процессов спермиогенеза и овогенеза. ФСГ повышает синтез эстрадиола гранулезными клетками за счет образования ароматических производных андрогенов, секретирующихся из текальных клеток под действием ЛГ [1-5]. Для биохимических методов характерна изысканность и высокая точность. Изучение гистохимических методов заключается в способности локализовать субстанцию и биохимические реакции в тканях, клетках и органеллах без разрушения нормальной структуры. Более того, гистохимический анализ может обеспечить информацией о физиологической активности и патологических состояниях, что трудно или невозможно получить другим путем. Это специфическое преимущество крайне необходимо при изучении такого органа как яичник, структура которого сложна и быстро меняется в зависимости от биологических ритмов организма. Большинство биохимических методов in vivo и in vitro оказываются не в состоянии обнаружить структурные субъединицы, отвечающие за определенные физиологические функции. При использовании гистохимических методов возможно определить активность ферментов в отдельных желтых и атретических телах, фолликулах, сети яичника и т.п. [6-7]. Целью исследовательской работы является выявление гистохимических особенностей строения яичников у животных.

Методы исследования

Объектом исследования служили яичники взрослых (4-6 лет) овцематок едильбайевской и казахской тонкорунной породы. Исследуемый материал был получен в эстральный сезон (сентябрь-октябрь месяцах) в одинаковых стандартных условиях экспериментальной базы «Института экспериментальной биологии им. Ф.М. Мухамедгалиева». Для выявления общих белков была проведена гистохимическая реакция по Даниэли с бромфеноловым синим, а для определения гликозоаминогликанов (кислых мукополисахаридов) использовали реакцию с альциановым синим по Стидмену.

Гистохимические обработки материала проводились традиционными методами микроскопической техники приготовления тонких срезов [8]. Срезы окрашивали гемотаксилином – эозином, бромфеноловым синим и альциановым синим. Просмотр и фотографирование гистологических препаратов осуществляли при помощи светового микроскопа Leica DMLS с цифровой камерой Leica DFS 280.

Результаты и обсуждение

Для выявления общих белков была проведена гистохимическая реакция по Даниэли с бромфеноловым синим, а для определения гликозоаминогликанов (кислых мукополисахаридов) использовали реакцию с альциановым синим по Стидмену. Гистохимическая реакция с альциановым синим у овцы Едильбайевской породы в возрасте 4 года показала, что кислые мукополисахариды широко представлены в тканях яичника. Наибольшее их количество содержится в клетках гранулезы и соединительнотканной теки нормальных и атретических фолликулов. В фолликулярной жидкости также присутствуют гликозоаминогликаны (рис. 1-2).

Морфологическое исследование яичников овцы казахской тонкорунной в возрасте 3 года имело обычное строение, характерное для самок млекопитающих. Строма яичника состояла из двух зон: корковой и мозговой. В наружном слое корковой зоны располагались примордиальные фолликулы. Они были самыми мелкими из фолликулов и имели снаружи плоский слой фолликулярных клеток. Обращало на себя внимание обилие антральных фолликулов (рис.3). При окраске на суммарный белок в антральном фолликуле четко выявлялись яйцеклетка с блестящей оболочкой, слои фолликулярных клеток с появляющимися мелкими полостями. Суммарный белок присутствовал во всех структурах яичника. Кроме фолликулов, хорошо окрашивалась и соединительнотканная строма органа. Фолликулярная жидкость преовуляторного фолликула также содержала белки. Помимо фолликулов разной степени зрелости в строме яичника присутствовали желтые тела. Сеть яичника в мозговой части была без особенностей.

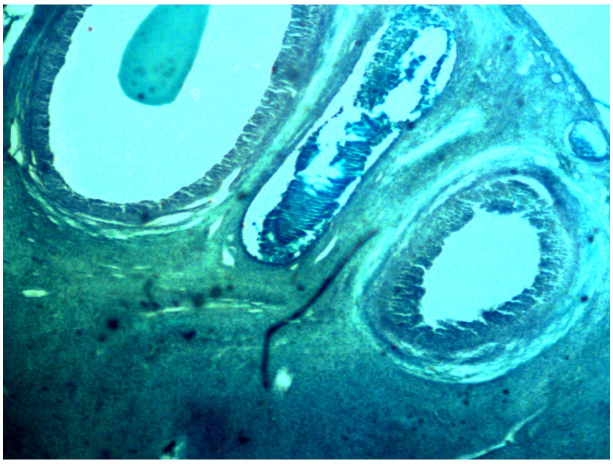


Рисунок 1 – Яичник Едильбаевской овцы (4 года) видна атрезия фолликулов. Альциановый синий. Ув х100

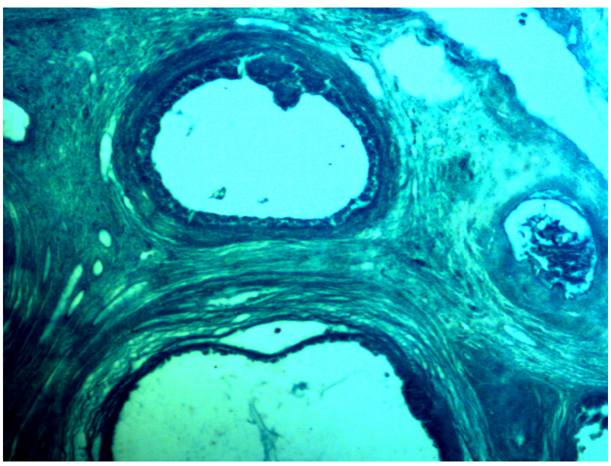


Рисунок 2 – Яичник овцы Едильбай (4 года): преовуляторные фолликулы. Альциановый синий. Ув х100

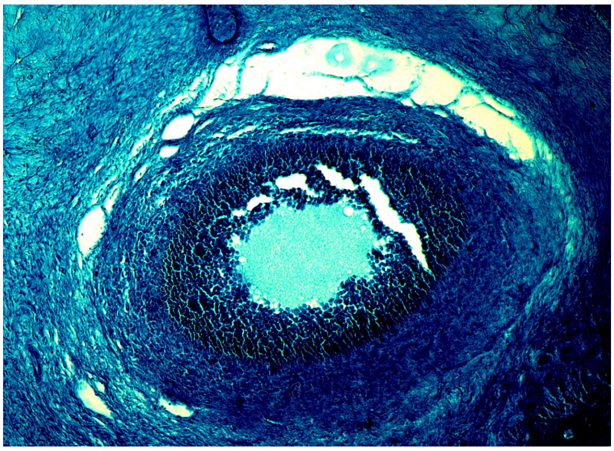


Рисунок 3 – Яичник овцы КТ 3 года: преовуляторный фолликул. Бромфеноловый синий. Ув х100

Гистохимическая реакция с бромфеноловым синим и альциановым синим показала, что суммарные белки и кислые мукополисахариды встречаются в оболочках яйцеклетки, в фолликулярной жидкости и в строме органа. Таким образом, овцы КТ 3- и 8-летнего возраста являются способными к размножению, так как в их яичниках идет нормальное развитие фолликулов.

Выводы

Гистохимическая реакция с бромфеноловым синим и альциановым синим у овец показала, что суммарные белки и кислые мукополисахариды встречаются в оболочках яйцеклетки, в фолликулярной жидкости и в строме органа.

Литература

1 Лифшиц В.М. Биохимические анализы в клинике: справочник / В.М. Лифшиц, В.И. Сидельникова. – 2-е изд. – М.: Мед. информационное агентство, 2001. – 303 с.

2 Назаренко Г.И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований / Г.И. Назаренко, А.А. Кишкун – М.: Медицина, 2006 – 543 с.

3 Chernecky C.C. Laboratory tests and diagnostic procedures / C.C. Chernecky, B.J. Berger. – 5th ed. – Saunder Elsevier, 2008. – 1232 c.

4 Падучева, А.Л. Гормональные препараты в животноводстве / А.Л.Падучева. – М.: Россельхозиздат, 1979. – С. 102.

5 Теоретические и практические аспекты трансплантации зигот в племенном овцеводстве / М.М. Тойшибеков, Е. Беталханов, Б.Орзалиев и др. // Генетика и селекция сельскохозяйственных животных. – Алма-Ата, 1986. – С. 5356.

6 Deaver R.D., Stilley N.J., Dailey R.A. Concentration of ovarian and pituitary hormones following prostaglandin F // J. Anim. Sei. 1986. – V. 62. – P. 422427.

7 Greve T., Lehn-Jensen H., Rasbech N.O. Morphological evolution of bovine embryos recovered non-surgically from superovulated dairy cows on days 6,5 to 7,5. A field study. // Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys. 1979. – V.19. – N5. – P. 1599-1611.

8 Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.

References

1 Lifshits V. M. Biochemical analyses in clinic: reference book / V. M. Lifshits, V. I. Sidelnikova. – the 2nd prod. – M.: Medical news agency, 2001. – 303 p. (in Russian)

2 Nazarenko G. I. Klinicheskaya an assessment of results of laboratory researches / G. I. Nazarenko, A.A. Kishkun – M.: Medicine, 2006 – 543 p. (in Russian).

3 Chernecky C.C. Laboratory tests and diagnostic procedures / C.C. Chernecky, B.J. Berger. – 5th ed. – Saunder Elsevier, 2008. – 1232 c. (in Russian).

4 Paducheva, A.Л. Hormonal preparations in animal husbandry / A. L. Paducheva. – M.: Rosselkhozizdat, 1979. – P. 102. (in Russian).

5 Theoretical and practical aspects of transplantation of zygotes in breeding sheep breeding/M. M. Toyshibekov, E.Betalkhanov, B. Orzaliyev, etc.//Genetics and selection of farm animals. – Alma-Ata, 1986. – P. 5356. (in Russian).

6 Deaver R.D., Stilley N.J., Dailey R.A. Concentration of ovarian and pituitary hormones following prostaglandin F // J. Anim. Sei. 1986. – V. 62. – P. 422427.

7 Greve T., Lehn-Jensen H., Rasbech N.O. Morphological evolution of bovine embryos recovered non-surgically from superovulated dairy cows on days 6,5 to 7,5. A field study. // Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys. 1979. – V.19. – N5. -P. 1599-1611.

8 Volkova O. V., Yelets Yu.K. Fundamentals of histology with histologic equipment. – M.: Medicine, 1982. – 304 s. (in Russian).

Базарбаева Ж.М.,
Есимсиитова З.Б., Сапаров К.А.,
Манкибаева С.А.,
Аблайханова Н.Т.,
Айсабаева А. Е.

Алматы облысында мекендейтін көлбақаның тілі мен өңешін гистологиялық және гистохимиялық тұрғыда зерттеу

Қоршаған ортаның әртүрлі токсиканттармен ластануы тірі организмдердің морфофункциялық қалпын өзгертеді. Осы себептен жануарлардың мүшелері мен ұлпаларының құрылысы және функцияларының бұзылуы экологиялық жағдайдың нашарлануының биоиндикаторлық көрсеткіші болып табылады. Алматы облысының аймағында Қапшағай, Қараой, Сорбұлақ маңында мекендейтін көлбақаның (Rana ridibunda) тілінің және өңешінің салыстырмалы морфологиясы зерттелген. Қапшағай маңында мекендейтін көлбақаның тілінде және өңешінде айтарлықтай патологиялық өзгерістер байқалмады. Қараой маңында мекендейтін көлбақаның тілінде өзгерістер байқалмады. Бірақ өңеште шырышты қабаттың ісінуі және қабыну ошақтары байқалады. Сорбұлақ маңында мекендейтін қосмекенділер тілдерінде және өңештерінде сыртқы ортаның қолайсыз экологиялық факторлар әсерінен әртүрлі патологиялық өзгерістер пайда болады (қабыну, ісіну, некроз). Көлбақаның тілінде және өңешінде табылған патологиялық өзгерістер жануарлардың тіршілік ететін экологиялық жағдайларына байланысты болды.

Түйін сөздер: көлбақа, тіл, өңеш, экология, биоиндикация.

Bazarbayeva Zh.M.,
Yessimsiitova Z.B., Saparov K.A.,
Mankibayeva S.A.,
Ablaykhanova N.T.,
Aysabayeva A.E.

Histological and histochemical studying of tongue and esophagus of lake frog in Almaty Region

Contamination with different toxicants of environment leads to changing of morphofunctional state of living organisms. According to this, distractions in structure and functions of tissues and organs can be as bioindicators of deterioration of external environment. There were held comparisons of tongue and esophagus of lake frog (Rana ridibunda), that lives in regions of Kapchagay, Karaoy, Sorbulak in Almaty region. In the tongue and esophagus of frog, living in Kapchagay region, pathological changes were not found. In the tongue of Karaoray region, pathological changes were not observed. However, in esophagus of that frogs swelling of the mucous membrane and inflammatory foci were found. In the tongue and esophagus of Sorbulak frog under the influence of adverse ecological factors various pathological changes were (inflammation, swelling, necrosis). Pathological disorders in tongue and esophagus of lake frog were connected with ecological conditions of their living place.

Key words: lake frog, tongue, esophagus, ecology, bioindication.

Базарбаева Ж.М.,
Есимсиитова З.Б., Сапаров К.А.,
Манкибаева С.А.,
Аблайханова Н.Т.,
Айсабаева А.Е.

Гистологическое и гистохимическое изучение языка и пищевода озерной лягушки, обитающей в Алматинской области

Загрязнение различными токсикантами окружающей среды ведет к изменению морфофункционального состояния живых организмов. В связи с этим, нарушения в структуре и функциях тканей и органов могут служить биоиндикаторами ухудшения экологических условий среды. Проведено сравнительное изучение языка и пищевода озерной лягушки (Rana ridibunda), обитающей в районах Капчагая, Караойя и Сорбулака Алматинской области. В языке и пищеводе лягушки, обитавшей в районе Капчагая, патологических изменений не было обнаружено. В языке лягушки, обитавшей в районе Караойя, патологических изменений не было выявлено. Однако в пищеводе этих лягушек наблюдались набухание слизистой оболочки и очаги воспаления. В языке и пищеводе лягушки, обитавшей в районе Сорбулака, под влиянием неблагоприятных экологических факторов наблюдались различные патологические изменения (воспаление, отеки, некроз). Патологические нарушения в языке и пищеводе озерной лягушки были связаны с экологическими условиями их местообитания.

Ключевые слова: озерная лягушка, язык, пищевод, экология, биоиндикация.

ӘОЖ 504+597.8+591.8

*Базарбаева Ж.М., Есимсиитова З.Б., Сапаров К.А., Манкибаева С.А., Аблайханова Н.Т., Айсабаева А.Е.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: Zhannat.Bazarbaeva@kaznu.kz

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДА МЕКЕНДЕЙТІН КӨЛБАҚАНЫҢ ТІЛІ МЕН ӨҢЕШІН ГИСТОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГИСТОХИМИЯЛЫҚ ТҰРҒЫДА ЗЕРТТЕУ

Қоршаған ортаның ластануы қазіргі уақытта көпшіліктің назарын аударатын және алаңдататын күрделі мәселеге айналып отыр. Қоршаған ортаның ластанған аймақтарының көбеюіне байланысты (шаруашылық-тұрмыстық және өндірістік қалдық суларының құйылуы; атмосфераға азот қышқылының шығуы; мұнай, газ, химиялық және энергетикалық кешендердің қолдану нәтижесінде топырақ-өсімдік жамылғысының деградациясы және ластануы) көптеген авторлардың мәліметтері бойынша қоршаған ортаның индикаторы болып табылатын амфибияларға зерттеу жұмыстарын жүргізу қызығушылық тудыруда. Қазіргі таңда тірі организмге қоршаған ортаның ластануының әсерін зерттеу үшін тиімді әдістерінің бірі – биоиндикация. Биоиндикация – биологиялық жүйелер көмегімен тірі организмдерге әсер ететін абиотикалық немесе биотикалық факторларды анықтау және бағалау әдісі болып табылады. Қоршаған орта жағдайының әмбебапты биоиндикаторы және биомониторы ретінде Қазақстанның көптеген биотоптарында тіршілік ететін герпетофауна түрлерін қолдануды ұсынғанбыз [1]. Биологияның көптеген ерекшеліктері оларды біршама қолайлы объект ете алады. Олар: құрылысын және құрамын өзгертпей көптеген антропогендік жүктемені көтере алу қабілеті, сонымен қатар биологияның кейбір ерекшелігі, дененің оптимальді жеке мөлшері, өмір сүру ұзақтығы, отырықшылығы, субстратпен тығыз байланысы, ұрпақты көп беруі, қарапайым жинау және бақылау [2, 3]. Организмге қорекпен және сумен түсетін токсикалық заттар тез байланысқа түсетін асқорыту мүшелері тіл мен өңешке зерттеу жұмыстарын жүргізу қызығушылық тудырады. Қазіргі уақытқа дейін бақа тілінің және өңешінің гистологиялық құрылысы мен қызметі толық зерттелмеген. Сондықтан, осы айтылған мәселелер әрі қарай толығымен зерттеуді қажет етеді. Осыған байланысты көптеген қаралып жатқан жұмыстарда жануарлардың популяциядағы жалпы саны, аталықтар мен аналықтар саны, олардың жас айырмашылықтары, жануарлардың массасы және т.б. зерттеледі [4, 6].

Қоршаған ортаның әртүрлі токсиканттармен ластануы тірі организмдердің морфофункциялық қалпын өзгертетіні бізге мәлім.

Осы себептен жануарлардың мүшелері мен ұлпаларының құрылысы және функцияларының бұзылуы экологиялық жағдайдың төмендеуінің биоиндикаторлық көрсеткіші болып табылады.

Осыған байланысты бұл жұмыстың мақсаты көлбақаның (Rana ridibunda) тілдерін және өңештерін гитологиялық және гистохимиялық зерттеу. Бұл жануарлар Қазақстанның көптеген биотоптарында фондық (ең кең таралған) түрлер болып табылады, сондықтан біз өзіміздің экологиялық жұмысымызда осы түрлерді қолданып отырмыз. Жұмыста гистологиялық талдаулар негізінде Қапшағай, Қараой және Сорбұлақ маңында тіршілік ететін қосмекенділердің тілі мен өңешінің морфологиялық өзгерістері зерттелген.

Материалдар және зерттеу әдістері

Гистологиялық зерттеулер үшін Алматы облысындағы Қапшағай, Қараой, Сорбұлақ аймақтарынан алынған жынысы жетілген көлбақаның *(Rana ridibunda)* тілдері мен өңештері алынған.

Алынған материал 10% бейтарап формалинде бекітілді. Кесілген кесінділердің қалыңдығы 4-5 мк болды. Морфологиялық зерттеулер жүргізілу үшін кесінділер гематоксилин-эозинмен боялды.

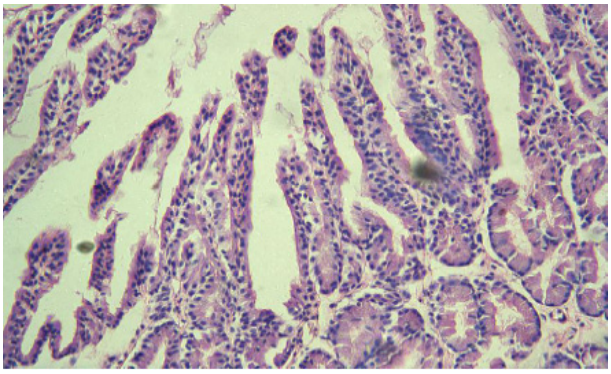
Тіл эпителиясындағы жалпы белоктарды анықтау үшін бромфенолды көкпен Даниэли бойынша гистохимиялық реакция жүргізілді. Гликоген мен бейтарап мукополиқанттарды анықтау үшін Мак-Манус және Хочкис әдісі бойынша ШИК-реакциясы пайдаланылды. Қышқыл мукополиқанттар альцианды көктің судағы ерітіндісі арқылы боялынып анықталынды.

Микросуреттеу LEICA DM LB2 микроскопында жүргізілді. Biovision Version 3.0 бағдарламасы – суретті зерттеу үшін қолданылды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау

Қапшағай маңында мекендейтін қосмекенділердің өкілдерінің тілі мен өңешінің гистологиялық және гистохимиялық ерекшеліктері.

Көлбақаның тілі бұлшық етті дене, шырышты қабатпен жабылған және көп қатарлы кірпікшелі эпителиймен қапталған. Бұлшық ет ұлпасы көлденең салалы талшықтардан құралған. Эпителий 3 түрлі клеткалардан тұрады: кірпікшелі, бокал тәрізді және ендірме клеткалар. Бақа тілінің үстіңгі және астыңғы беттері бір-бірінен өзіндік ерекшеліктері арқылы ажыратылады. Үстіңгі бетінде 1-2 қабатты эпителиймен жабылған жіп тәрізді емізікшелер болады (1-сурет). Олардың ұзындықтары бірдей емес. Тілдің алдыңғы және артқы бөліктерінде олар қысқа, ал тілдің ортасына қарай ұзын және топталып орналасқан. Эпителийде бір клеткалы бездер кездеседі (бокал тәрізді клеткалар), бірақ мөлшері аз. Осы бір клеткалы бездермен қатар, тілдің шырышты қабатында көп клеткалы бездер де бар, олар жай түтікті бездер, оның ішкі қабаты безді эпителийден тұрады, ал сыртқы қабаты безден секреттің шығуын қамтамасыз ететін миоэпителиальді клеткалардан тұрады. Гистохимиялық зерттеудің нәтижесінде бақаның көп клеткалы және бір клеткалы тіл бездерінің бір-бірінен айырмашылығы оның өндіретін секретіне байланысты екені анықталды. Бокал тәрізді клетка негізінен қышқыл және бейтарап глюкозаминогликандарды түзеді және олар шырышты бездер болып табылады. Бақа тілінің көп клеткалы бездерін аралас мукозды-серозды бездерге жатқызуға болады, өйткені ШИК-реакциясына, жақсы боялады, ал қышқыл глюкозаминогликандарға альцианды көкпен өте нашар боялады.



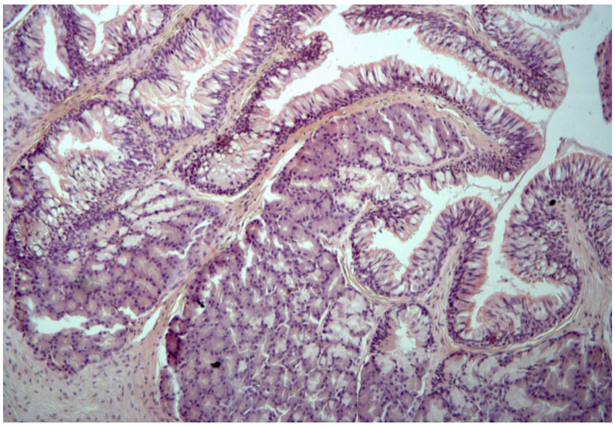
1-сурет – Көлбақаның жіп тәрізді емізікшелері және бездері. Гематоксилин-эозин. х200

Көлбақаның өңеші жұтқыншақ аймағынан басталып, асқазанға апаратын сүтқоректілермен салыстырғанда өте қысқа мүше. Өңештің қабырғасы жұқа және созылмалы болып келеді. Өңештің бақа денесіне шаққандағы орташа ұзындығы 6 – 9% дейін жетеді. Өңештің шырышты қабаты ұзына бойы қатпарлар жасайды. Өңеш қабырғасы 4 қабаттан тұрады: шырышты (t. mucosa), шырыш асты (t. sulmucosa), бұлшық етті (t.muscularis externe), сыртқы (t. adventicia).

Көлбақада өңештің шырышты қабаты көпқатарлы призма тәрізді эпителиймен жабылған. Эпителий құрамында кірпікшелі, базальді, ендірмелі және бокал тәрізді клеткалар бар. Өңеш асқазанмен жерде көпқатарлы эпителий бір қабатты цилиндр тәрізді эпителийге айналады. Өңештің шырышты қабатында екі түрлі бездер орналасады: бір клеткалы бокал тәрізді шырыш бөлетін бездер және көп клеткалы жай түтікті бездер.

Қапшағай маңында тіршілік ететін көлбақаның өңешінде айтарлықтай өзгерістер байқалмады (2-сурет).

Қараойда тіршілік ететін көлбақаның өңешінің құрылысында аса патологиялық өзгерістер болмады. Бірақ шырышты қабаттың ісінуі, эпителий қабатының қабынуы байқалады (3-сурет).

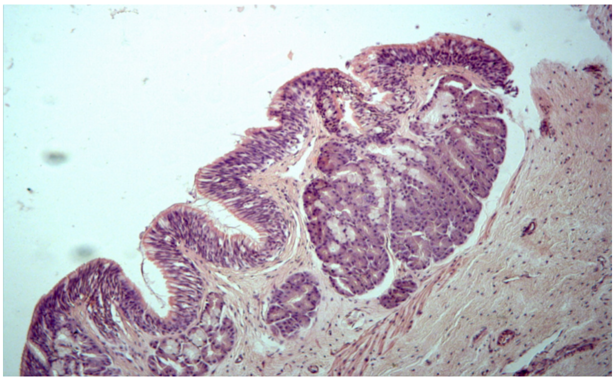


2-сурет – Қапшағай аймағында тіршілік ететін көлбақа өңешінің гистоқұрылымы. Гематоксилин-эозин. x100

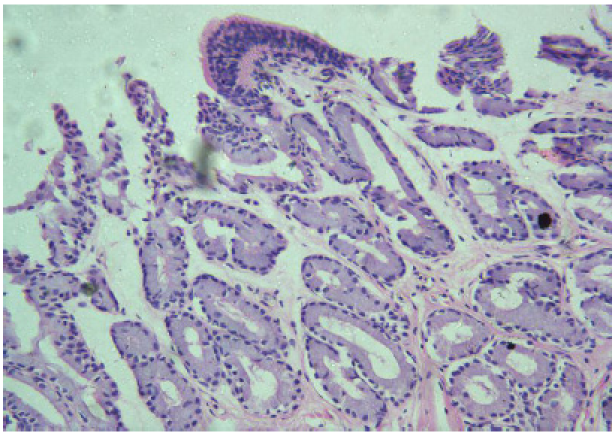
үшін маңызды экологиялық мәселе болып отыр. Сорбұлақтың гидроэкологиялық организмге деген кері әсерін анықтау мақсатында, көлбақаның тіліндегі және өңешіндегі морфологиялық өзгерістер зерттелді.

Амфибиялардың тілі мен тіл бездеріндегі патологиялық процестердің даму қарқындылығы олардың тіршілік ету ортасы мен қоректену сипатына байланысты болды. Қосмекенділерді қоршаған ортаның биологиялық индикаторы ретінде қарастырсақ, олардағы өзгерістер көп жағдайда сыртқы ортаның күйін анықтайды. Экопатогенді факторлар басқа да агенттермен бірігіп көптеген патологиялық өзгерістердің дамуын ұлғайтады.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде байқағанымыз ластанған Сорбұлақ маңында тіршілік ететін көлбақаның дене көлемі қалыпты да, органдар индексі айтарлықтай ұлғайған. Органдар индексінің ұлғаюы бұл жағдайда адаптациялық процесс болуы мүмкін. Бақа тілдерінен айқын патологиялық өзгерістер байқалады. Тілдің үстіңгі бетінде ісіну процестері жиі кездеседі, ал бүйір беттерінде субэпителиальді ісінулер орын алған. Тіл емізікшелерінде эпителиальдық инфильтраттар болып, емізікше эпителийінің дистрофиясы байқалды. Сонымен қатар, көлбақаның эпителий жабынында және көп клеткалы бездерде некроз кездеседі (4-сурет).



3-сурет – Қараой көлбақаның өңеші. Қабыну. Гематоксилин-эозин. X100

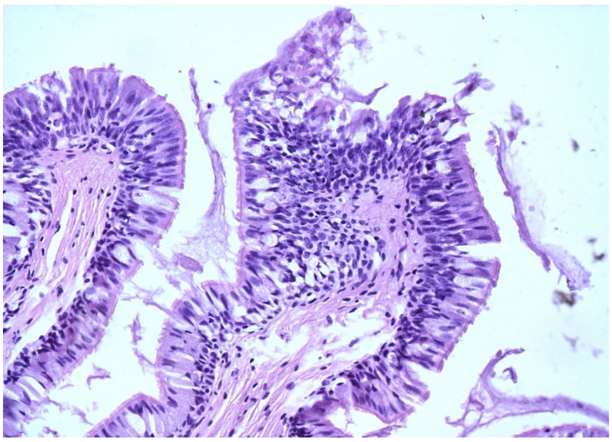


4-сурет – Көлбақа тілінің эпителий қабатының некрозға ұшырауы. Гематоксилин-эозин. x200

Сорбұлақ маңында мекендейтін қосмекенділердің өкілдерінің тілі мен өңешінің гистологиялық және гистохимиялық ерекшеліктері.

Алматы қаласының қалдық суларын Сорбұлаққа алып бару, қала және облыс тұрғындары

Сорбұлақ су қоймасынан алынған көлбақаның өңешіне жүргізілген зерттеу жұмысы, мүшенің ауыр патологиялық өзгеріс жағдайда екендігін көрсетті (5-сурет). Қабыну мен некроз байқалады.



5-сурет – Сорбұлақ аймағынан алынған көлбақаның өңеші. Қабыну, некроз. Гематоксилин-эозин. Х100

Жоғарыда келтірілген өзіндік мәліметтерге сүйене отырып келесі қорытындыға келуге болады:

Қапшағай маңында мекендейтін көл бақаның тілінде және өңешінде айтарлықтай патологиялық өзгерістер байқалмады.

Қараой маңында мекендейтін қосмекенділер көл бақаның тілінде өзгерістер байқалмады. Бірақ өңеште шырышты қабаттың ісінуі, эпителий қабатының қабынуы байқалады

Сорбұлақ маңында мекендейтін қосмекенділер тілдерінде және өңештерінде сыртқы ортаның қолайсыз экологиялық факторлар әсерінен әртүрлі патологиялық өзгерістер пайда болады (қабыну, ісіну, дистрофия).

Көл бақаның тілінде және өңешінде табылған патологиялық өзгерістер жануарлардың тіршілік ететін экологиялық жағдайларына байланысты болды.

Әдебиеттер

1 Нуртазин С.Т., Базарбаева Ж.М., Решетова О.А., Наумова Л.И., Жаркова И.М. Морфологическое изучение некоторых систем органов лягушки озерной, жабы зеленой, ящурки быстрой из различных биотопов Приаралья и Прибалхашья // Известия МОН РК, НАН РК. Серия биологическая и медицинская. – 2007. – №6. – С. 27-32.

2 Леонтьева О.А., Семенов Д.В., Земноводные как биоиндикаторы антропогенных изменений среды // Успехи современной биологии. – 1997. – Т. 117. – Вып. 6. – С.726-737.

3 Amphibians as environmental sentinels / Roy Debjani // J. Biosci. – 2002. – 27. №3. – С. 187-188. Hanowski J.A., Howe R.V., Smith C.R. Are frog surveus useful for monitoring the environmental condition of coastal wetlands // 49 Annual Conference of the international Association Great lakes Research, Windsor, May 22-26, 2006: Abstracts, 72-73.

4 Roy Debjani. Amphibians as environmental sentinels // J. Biosci. – 2002. – 27. № 3. – С 187-188.

5 Иноземцев А.А. Озерная лягушка сильно выросла // Природа (Россия). – 2002. – № 12. – С. 57-58.

6 Кузьмин С.Л. Земноводные России: сокращение популяций – сигнал опасности. // Наука в России. – 2001. – №1. – С. 92-93.

References

1 Nurtazin S. T., Bazarbayeva Zh.M., Reshetova O. A., Naumova L.I., Zharkova I.M. Morphological studying of some systems of bodies of a frog lake, toads green, yashchurka fast from various biotopes of Priaralya and Pribalkhashya // MAUN RK, NAN RK’S news. Biologicheskayaa series the medical. – 2007. No. 6. – Page 27-32. (in Russian)

2 Leontyeva O. A., Semenov D. V., Amphibious as bioindicators of anthropogenous changes of the environment//Achievements of modern biology. – 1997. – T. 117, вып. 6. – P. 726-737. (in Russian)

3 Amphibians as environmental sentinels / Roy Debjani // J. Biosci.-2002.-27. №3. – С. 187-188. Hanowski J.A., Howe R.V., Smith C.R. Are frog surveus useful for monitoring the environmental condition of coastal wetlands // 49 Annual Conference of the international Association Great lakes Research, Windsor, May 22-26, 2006: Abstracts, 72-73.

4 Roy Debjani. Amphibians as environmental sentinels // J. Biosci. – 2002. – 27. № 3. – С 187-188.

5 Inozemktsev A.A. The lake frog strongly grew//the Nature (Russia). – 2002. – No. 12. – Page 57-58. (in Russian)

6 Kuzmin S. L. Zemnovodnye of Russia: reduction of populations – a danger signal // Science in Russia. – 2001. – No. 1. – Page 92-93. (in Russian)

Бигалиев А.Б.,
Кобегенова С.С.,
Адырбекова К.Б.

Кариологические данные *Neogobius melanostomus affinis* (Eichwald, 1831) из прибрежной части Каспийского моря (г. Актау)

В работе представлены результаты морфологического анализа и кариологических данных каспийского бычка-кругляка Neogobius melanostomus affinis (Eichwald, 1831) из прибрежной зоны г. Актау. Цитогенетический анализ показал, что у большинства особей диплоидный набор состоял из 46 хромосом с числом хромосомных плеч (NF) 46. У некоторых особей метафазные пластинки включали либо уменьшенное количество, или сильно увеличенное число хромосом в диплоидном наборе (от 2n = 16 до 2n = 87). Обнаруженные хромосомные нарушения, по-видимому, обусловлены загрязнением среды обитания рыб.

Ключевые слова: каспийский бычок-кругляк, популяция, морфометрический и цитогенетический анализ, кариотип, хромосомные нарушения.

Bigaliev A.B.,
Kobegenova S.S.,
Adyrbekova K.B.

Karyological data of *Neogobius melanostomus affinis* (Eichwald, 1831) from the coast of the Caspian Sea (Aktau)

The article presents morphobiological characteristics and karyological data of the Caspian round goby Neogobius melanostomus affinis (Eichwald, 1831) collected in the coastal regions of the city of Aktau. Cytogenetic analysis showed that diploid set of examined fish consisted mainly of 46 chromosomes with the number of chromosome arms (NF) 46. The species detected were chromosomal abnormalities. Metaphase plate was characterized by either reduced, or greatly increased number of chromosomes from 2n = 16 to 2n = 87. The detected chromosomal abnormalities, apparently due to contamination of fish habitat.

Key words: Caspian round goby; population; morphometric and cytogenetic analysis; karyotype; chromosomal abnormalities.

Бигалиев А.Б.,
Көбегенова С.С.,
Адырбекова К.Б.

Каспий теңізінің Ақтау маңынан ауланған *Neogobius melanostomus affinis* (Eichwald, 1831) кариологиялық мәліметтері

Бұл мақалада Ақтау маңынан ауланған каспий жұмырбұзаубас балығы Neogobius melanostomus affinis (Eichwald, 1831) морфобиологиялық және кариологиялық ерекшеліктері зерттелді. Цитогенетикалық талдау көрсеткендей, диплоидты жинағы зерттелген балықтардың, негізінен, 46 хромосомалардың саны хромосомдық иық (NF) 46. Осы түрде хромосомдық бұзылулар байқалды. Метафаздық пластинкалар не азайтылған, не қатты көбейтілген хромосомалар саны мен болды: 2n = 16 дейін 2n = 87. Болжам бойынша бұл тым ластанып жатқан Каспий теңізі әсер беріп жатыр.

Түйін сөздер: каспий жұмырбұзаубас-балығы; популяция; морфометриялық және цитогенетикалық анализ; кариотип, хромосомдық ауытқу.

УДК 597.585

Бигалиев А.Б., *Кобегенова С.С., Адырбекова К.Б.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: kobegenova_s@mail.ru

КАРИОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ *NEOGOBIUS MELANOSTOMUS AFFINIS* (Eichwald, 1831) ИЗ ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ (Г. Актау)

Введение

Бычок-кругляк *Neogobius melanostomus affinis* эндемичный подвид Каспийского моря, обитает повсеместно на мелководье в морской и опресненной части моря, заходят в низовья рек Волги и Урала [1]. Как и другие виды бычковых рыб, бычок-кругляк относится к придонным бентосным организмам, не совершающим относительно длительных миграций, связанных с добычей пищи или с размножением. В сравнении с некоторыми морскими, проходными или полупроходными видами, кругляка можно отнести к «оседлым» формам, так как даже зимой они перемещаются незначительно, откочевывая в более глубоководные участки моря, да и то только в Северном Каспии [2; 3].

Отличительной особенностью в биологии многих видов бычков являются процессы размножения. В период нереста рыбы мигрируют на мелководные (0,5-3,0 м), хорошо прогреваемые участки. Нерест растянут, проходит с апреля по сентябрь, икрометание порционное. Самцы для откладки икры строят гнезда под камнями или створками раковин моллюсков. Самцы охраняют гнездо [2].

По характеру питания бычки являются бентофагами, но состав пищи может изменяться в зависимости от вида, возраста бычков, а также сезона года и состояния кормовой базы. Питается в основном ракообразными, моллюсками и мелкими рыбами [1; 2; 4].

В связи с крупномасштабным освоением углеводородных запасов на Каспии всеми прикаспийскими государствами единовременно загрязнение нефтью и нефтяными отходами Каспийского моря является острой проблемой [5; 6]. В Мангистауской области разведано 69 месторождений, из них на 27 ведется добыча нефти и газа [5]. При этом загрязнение моря происходит не только за счет разведывательного бурения (нередко сопряженного с аварийными ситуациями), но и из-за сброса сточных вод, разлива нефтепродуктов с танкеров, интенсивного судоходства и т.п. В Каспии по некоторым литературным данным, концентрация нефти в 100 и более раз превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК) установленного стандарта качества воды [7].

Бычки, все жизненные циклы которых связаны с бентической частью водоема, могут выступать в качестве своеобразного биологического индикатора, характеризующего экологическую обстановку в районах их обитания.

В кариологическом отношении бычки родов *Neogobius и Ponticola* (синонимия *Neogobius*) изучены не плохо. Хромосомный набор (2 n) бычка-кругляка состоит из 46 акроцентрических хромосом, с числом хромосомных плеч (*NF*) 46. Для этой группы кариотип в 46 акроцентрических хромосом является эволюционно исходным [8; 9].

В настоящей работе представлены результаты морфологического и кариологического анализа бычка-кругляка, собранного в 2014 г. в прибрежной зоне г. Актау Каспийского моря, анализ которых проводился с учетом эко-токсикологического состояния их среды обитания.

Материал и методы

Материал был собран в августе 2014 года. Пунктами сбора явились 2 точки с Каспийского моря: Мангыстауская область, г. Актау, 7 мкр-н набережная и Морской порт в 10 км от г. Актау. Всего было собрано 38 особей.

Рисунок 1 – Каспийский бычок-кругляк *(N.melanostomus affinis)*

Отлов рыб проводили при помощи мелкоячеистого сачка. Для морфологического анализа рыб фиксировали в 4%-м растворе формалина. Для измерения признаков использовался штангенциркуль марки «Tricle brand». Морфологическому анализу были подвергнуты все собранные особи рыб.

При проведении морфометрического анализа для бычковых рыб придерживались специальной методики [3]. Морфометрический анализ включал основные биологические показатели, меристические (4) и пластические (21) признаки, которые были подвергнуты статитистической обработке [10]. Считается, что при коэффициенте вариации до 10% изменчивость морфологических признаков оценивается как слабая, при 11-25% – как средняя, при достижении значений более 25% трактуется как сильная [10].

Изучение кариотипов рыб и получения цитогенетических препаратов, рыб предварительно инъецировали 0,04% колхицином внутримышечно, в объеме 1 мл на 100 г массы тела. После введения препарата рыбы выдерживались не менее 4 часов в хорошо аэрируемых аквариумах. Для изучения кариотипов использовали клетки почки и предпочки. Гипотоническая обработка тканей проводилась в 0,56% растворе KCl в течение 20-30 минут при комнатной температуре. Сосудами для гипотонической обработки послужили чашки Петри. После этой процедуры проводили фиксацию. Ткани помещали в фиксатор, состоящий из смеси абсолютного этанола и ледяной уксусной кислоты в соотношении 3:1. Смену фиксатора производили 3 раза в течение 20 минут. Через 3-4 часа суспензию из клеток предпочки и почки, с помощью пастеровской пипетки или острого инструмента, наносили на предметное стекло. Препараты, приготовленные с использованием стандартной техники воздушной сушки, окрашивали красителем Романовский – Гимза, при комнатной температуре. Стекла оставляли на 10 минут, затем препараты промывали проточной водой. Анализ препаратов проводили при помощи микроскопа MicroOptix MX 300 T, микрофотографии метафаз сделаны цифровой камерой MicroOptix C600. Поиск метафазных пластинок проводился при малом увеличении 10 х, фотографировали при увеличении 100х. Хромосомы классифицировали в соответствии с системой Левана [11]. Используя программу Adobe Photoshop 12.0.3.делали раскладку кариотипов.

Результаты и обсуждение

Бычок-кругляк характеризуется высокой морфологической изменчивостью в зависимости от условий и места обитания [11]. Наши исследования подтверждают этот тезис. Так, у кругляка в первом спинном плавнике 6 лучей, во втором 13-18, в анальном 8-16, масса до 36 г., максимальная длина тела достигает 14,4 см, что является вполне нормальными показателями для вида. Однако наблюдается изменчивость нескольких морфометрических признаков по сравнению с литературными данными, к примеру, увеличение лучей во втором спинном, анальном плавниках, что может наблюдаться и в других популяциях. Некоторые морфометрические признаки бычка-кругляка сходны для различных популяций [1;12;13].

Результаты статистической обработки показывают, что коэффициент вариации изменчив по нескольким признакам: расстояние между анальным и хвостовым плавником (lca-30,47), наименьшая высота тела (h-17,81), длина грудного плавника (lp-11,59), длина основания первого спинного плавника (lD1-14,99), высота первого спинного плавника (hD1-12,11) высота второго спинного плавника (hD2-26,61), длина основания анального плавника (lA -12,32), высота анального плавника (hA-19,78), длина верхней лопасти хвостового плавника (lcs-13,33), расстояние между лопастями хвостового плавника (lcm-12,48), длина нижнего хвостового плавника (lci-14,97), диаметр глаза (o-13,41) заглазничный отдел (op-35,34), расстояние между глазами (io-12,25).

Биологические показатели превысили коэффициент вариации от 11 до 25%, а из 21 пластического признака 15 признаков превышают коэффициент вариации более чем от 11 до 35%, это указывает на достаточно сильную изменчивость данной популяции в сравнении с литературными данными.

По литературным данным у бычка-кругляка диплоидный набор состоит из 46 акроцентрических хромосом, с числом хромосомных плеч 46 [8].

Наши исследования показывают, что у каспийского бычка-кругляка диплоидный набор представлен 46 акроцентрическими хромосомами, и по этим параметрам популяция из окрестностей Актау не отличается от других географически изолированных и уже изученных популяций.

С помощью программы Adobe Photoshop 12.0.3., с фотографии метафазных пластинок были вырезаны хромосомы, а затем скомпонованы (рисунок 1). Как видно, диплоидный набор представлен: 2n=46; с числом хромосомных плеч (NF)= 46, где все хромосомы акроцентрические.

Наши исследования показали большой разброс в наборе хромосом в метафазах. Было изучено 98 метафазных пластинок у 13 особей каспийского бычка-кругляка. У некоторых особей отдельные метафазные пластинки включали от 16 до 88 хромосом. Анализ изученных метафазных пластинок бычка-кругляка показал нестабильную структуру кариотипа, увеличение и уменьшение числа хромосом. Следовательно, они имели разную формулу кариотипа и разный набор хромосомных плеч (рисунки 2, 3).

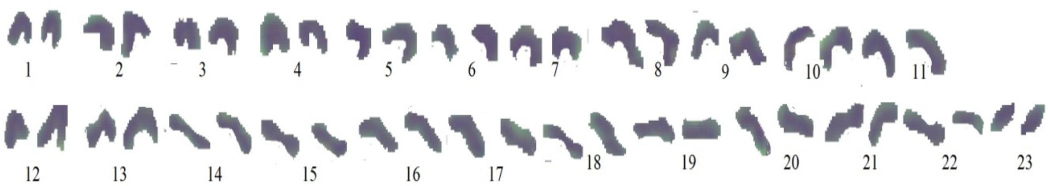


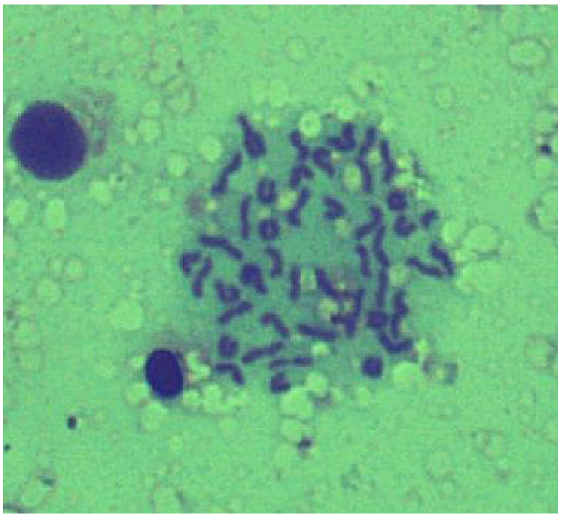
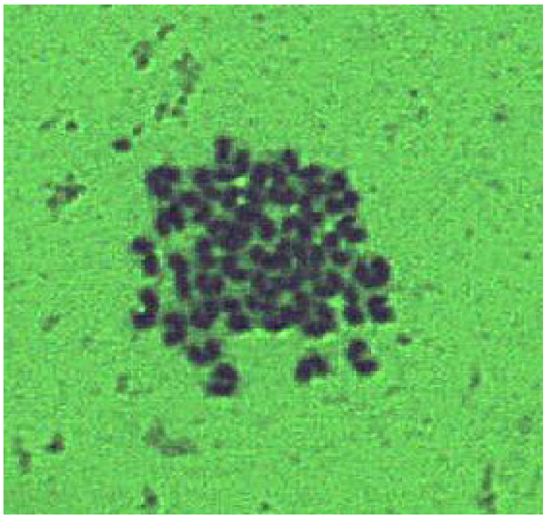
Рисунок 2 – Кариотип бычка-кругляка № 5.1.5

Так, например, на некоторых метафазных пластинках с уменьшенным числом хромосом наблюдается появление крупной пары субметацентрической хромосомы, которые образовались в результате центрического слияния двух акроцентрических элементов (рисунок 3А), что, по-видимому, обусловлено Робертсоновскими транслокациями [9; 14]. Кроме того, нами обнаружены две метафазные пластинки с увеличенным числом хромосом 2n=87 и 2n=88, что указывает на их полиплоидизацию (рисунок 3Б). На основе кариологических данных нами была построена диаграмма распределения хромосомных чисел у каспийского бычка-кругляка (рисунок 4).

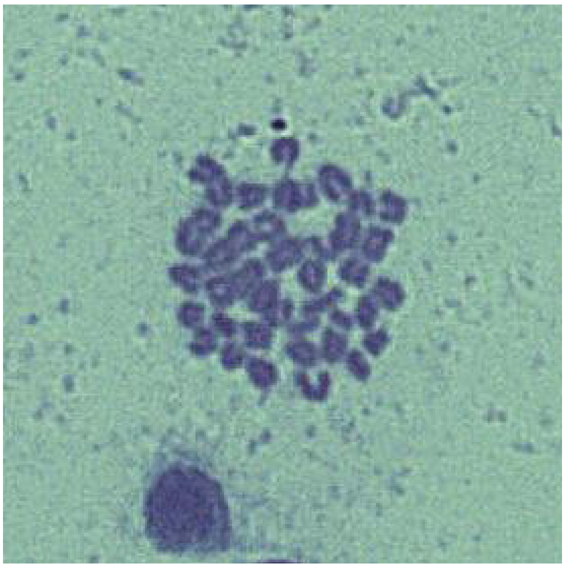
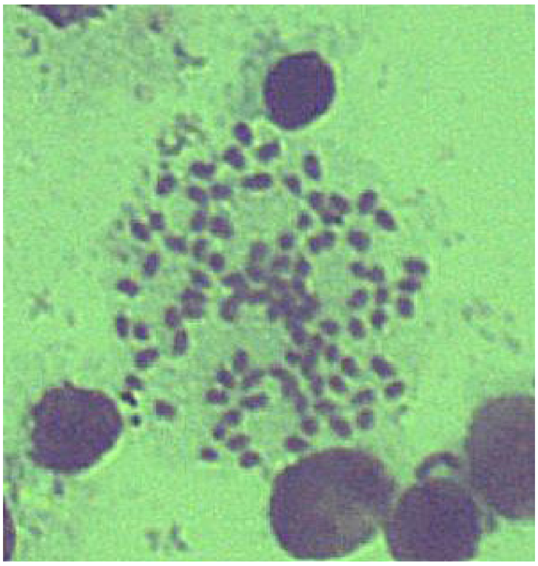
Из диаграммы видно, что частота встречаемости кариотипа с набором 2n=46 наибольшее и отмечается на 38 метафазных пластинках.

В клетках у одной и той же особи на одном препарате можно было увидеть метафазные пластинки с различным набором хромосом от 2n=16 до 2n=88.

Многие метафазы с трудом удавалось проанализировать, в результате не разошедшихся хромосом и налегание их друг на друга.

А – 2 n= 46 (a); NF= 46　　　Б – 2n=46 (a); NF=46

А – 2n=39; NF= 40; 1sm +38a =39　　　Б – 2n= 87(a); NF= 87

Рисунок 3 – Метафазные пластинки бычка-кругляка

Возможно, уровень хромосомных аберраций, обнаруженный у бычка-кругляка, обусловлен загрязнением среды обитания рыб. Результатом сильного загрязнения прибрежной зоны г. Актау, является деятельность порта, яхт-клубов, а также сбрасывающих сточные воды каналов.

Таким образом, результаты морфо-биологического и цитогенетического анализа популяций каспийского бычка-кругляка из прибрежной зоны г. Актау показали:

биологические показатели превысили коэффициент вариации от 11 до 25%, из 21 пластических признака 15 признаков превышают коэффициент вариации более чем на от 11 до 35%, что указывает на достаточно сильную морфологическую изменчивость популяции. Наши результаты подтверждают, что особенности внешнего строения рыбы зависят от окружающей среды их обитания и ряда абиотических факторов.

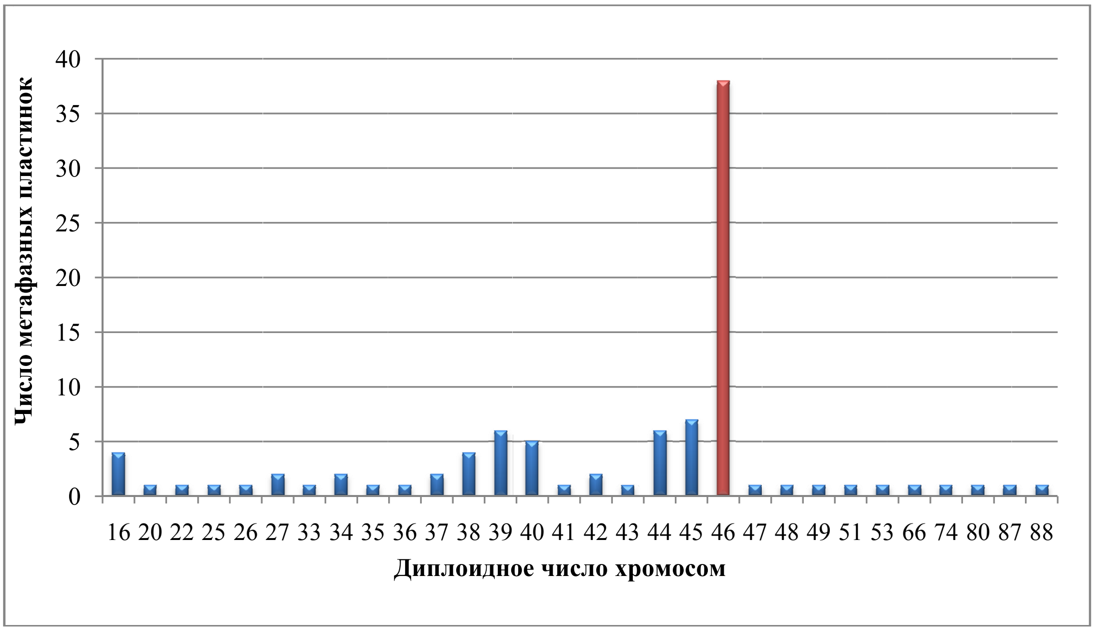


Рисунок 4 – Распределение хромосомных чисел у N.melanostomus affinis
(гистограмма построена на основании анализа 98 метафазных пластинок)

Хромосомный набор бычка-кругляка состоит из 46 акроцентрических хромосом с числом хромосомных плеч 46. Однако, анализ кариотипов показал большой разброс в наборе хромосом на разных метафазных пластинках, которые включали от 16 до 88 хромосом. Обнаруженные хромосомные нарушения у каспийского бычка-кругляка, вероятнее всего, являются следствием сильного загрязнения Каспийского моря, обусловленного активным освоением нефтяных месторождений. Бычки как придонные морские рыбы в полной мере ощущают на себе воздействие природных и антропогенных факторов.

В целом кариологические и морфологические данные у изученной популяции не сильно отличаются от других популяций полученными различными исследователями [9; 14].

Литература

1 Казанчеев Е.Н. 1981. Рыбы Каспийского моря (определитель). – М.: Легкая и пищевая промышленность. – 168 с.

2 Жизнь животных: рыбы, том 4 часть 1/ Гл. ред. Т.С. Расс. – М.: Просвещение, 1971. – 710 с.

3 Богуцкая Н.Г., Кияшко П.В., Насека А.М., Орлова М.И. Определитель рыб и беспозвоночных Каспийского моря. Т. 1. Рыбы и моллюски. – 1 изд. – СПб.; М.: Товаришество научных изданий КМК, 2013. – 543 с.

4 Касымов А.Г. Каспийское море – М.: Гидрометеоиздат, 1987. – 152 с.

5 Панасенко Д. Н. Экологическая безопасность Каспийского моря в условиях нефтегазодобывающей деятельности // Вестник Астраханского Гос.Тех.Университета. – 2004. – № 2 (21).

6 Бутаев А.М., Рыбникова В.И., Гаджиев А.З. Бактериальное загрязнение прибрежных вод Каспия в районе Махачкалы // Вестн. днц РАН. – 1998. – № 1. – С. 69–73.

7 Экологические проблемы Каспийского моря. – М.: ГЭФ / ПРООН / Всемирный банк, 2000. – 120 с.

8 Васильев В.П.,Эволюционная кариология рыб. – М.: Наука, 1985. – 299 с.

9 Васильев В.П., Григорян К.А. Кариология семейства Gobiidae // Вопр.ихтиологии. – 1952. – Т. 32. – Вып. 5. – С. 27-40.

10 Лакин Г.Ф. Биометрия – М.: Высшая школа. 1990. – 352 с.

11 Levan A., Fredga A., Sandberg A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes // Hereditas. V. 52. – P. 201–220.

12 Завьялов Е.В., Ручин А.Б., Шляхтин Г.В. Рыбы севера Нижнего Поволжья: Состав ихтиофауны, методы изучения. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2007. – 208 с.

13 Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. xiii + 646 p.

14 Праздников Д.В., Сравнительная кариология бычковых рыб (Gobiidae) фауны России: эволюционный и таксономический аспекты. Автореф.дисс. на соискание канд. биол.наук. – М., 2013. – 24 с.

References

1 Kazancheev E.N. 1981. Ryby Kaspijskogo morja (opredelitel'). – M.: Legkaja i pishhevaja promyshlennost'. – 168 s.

2 Zhizn' zhivotnyh: ryby, tom 4 chast' 1/ Gl. red. T.S. Rass. – M.: Prosveshhenie, 1971. – 710 s.

3 Boguckaja N.G., Kijashko P.V., Naseka A.M., Orlova M.I. Opredelitel' ryb i bespozvonochnyh Kaspijskogo morja. T. 1. Ryby i molljuski. – 1 izd. – SPb.; M.: Tovarishestvo nauchnyh izdanij KMK, 2013. – 543 s.

4 Kasymov A.G. Kaspijskoe more – M.: Gidrometeoizdat, 1987. – 152 s.

5 Panasenko D. N. Jekologicheskaja bezopasnost' Kaspijskogo morja v uslovijah neftegazodobyvajushhej dejatel'nosti // Vestnik Astrahanskogo Gos.Teh.Universiteta. – 2004. – № 2 (21).

6 Butaev A.M., Rybnikova V.I., Gadzhiev A.Z. Bakterial'noe zagrjaznenie pribrezhnyh vod Kaspija v rajone Mahachkaly // Vestn. dnc RAN. – 1998. – № 1. – S. 69–73.

7 Jekologicheskie problemy Kaspijskogo morja. – M.: GJeF / PROON / Vsemirnyj bank, 2000. – 120 s.

8 Vasil'ev V.P.,Jevoljucionnaja kariologija ryb. – M.: Nauka, 1985. – 299 s.

9 Vasil'ev V.P., Grigorjan K.A. Kariologija semejstva Gobiidae // Vopr.ihtiologii. – 1952. – T. 32. – Vyp. 5. – S. 27-40.

10 Lakin G.F. Biometrija – M.: Vysshaja shkola. 1990. – 352 s.

11 Levan A., Fredga A., Sandberg A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes // Hereditas. V. 52. – P. 201–220.

12 Zav'jalov E.V., Ruchin A.B., Shljahtin G.V.2007.Ryby severa Nizhnego Povolzh'ja: Sostav ihtiofauny, metody izuchenija. – Saratov: Izd-vo Sarat. un-ta, 2007. – 208 s.

13 Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. xiii + 646 p.

14 Prazdnikov D.V., Sravnitel'naja kariologija bychkovyh ryb (Gobiidae) fauny Rossii: jevoljucionnyj i taksonomicheskij aspekty. Avtoref.diss. na soiskanie kand. biol.nauk. – M., 2013. – 24 s.

Елтай Г., Базарбаева Ж.М.,
Есимсиитова З.Б., Сапаров К.А.,
Манкибаева С.А.,
Аблайханова Н.Т.,
Айсабаева А.Е.

Гистологическое исследование яичников у овец Едильбайской породы в эстральный сезон

Морфологическое изучение яичников у овец Едильбайской породы в эстральный период показало анатомические особенности, состояние примордальных, первичных, вторичных и третичных фолликулов, которые состоят из одной яйцеклетки, называемой первичным ооцитом, и из стенки, образованной фолликулярным эпителием и соединительнотканной оболочкой, несущих питательную и эндокринную функции.

Сроки полового созревания различны, они зависят от вида животных, породы, условий кормления и содержания, климатических факторов. Морфофункциональное состояние яичников закономерно определяет характер выделяемой цервикальной слизи в эстрогенной фазе цикла и оказывает соответствующее влияние на изменение структуры эпителиального покрова слизистой влагалища. Установлено, что ФСГ повышает синтез эстрадиола гранулезными клетками за счет образования ароматических производных андрогенов, секретирующихся из текальных клеток под действием ЛГ.

Ключевые слова: яичники, овцы, стимуляция, гормональная обработка, фолликулы, морфология, гистохимия, гистология, фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютинирующий гормон (ЛГ).

Eltay G., Bazarbayeva Zh.M.,
Yessimsiitova Z.B., Saparov K.A.,
Mankibayeva S.A.,
Ablaykhanova N.T.,
Aysabayeva A.E.

Histological researching of ovaries in sheep of edilbay breed in estrous season

Morphological study of ovaries of the sheep of edilbay breed in esteoral period showed anatomic features, state of primordials, primary, secondary and tertiary follicles, that consist of one ovule named a primary oocyte and from a wall, that is from a follicle epithelium and connective tissue shell, bearing nourishing and endocrine function.

The terms of pubescence are different, they depend on the type of animals, breed, terms of feeding and maintenance, climatic factors of morphofunctional state of ovaries appropriately determines character of the distinguished cervic mucus in the estrogen phase of cycle and renders corresponding influence on the change of structure of ephithelial cover of mucous membrane of vagina. It is set that follicle-stimulating hormone (FSH) promotes the synthesis of estradiol granulous cells due to formation of the aromatic derivative androgens secreted from thecal cells under the action of LH.

Key words: ovaries, sheep, stimulation, hormonal treatment, follicles, morphology, histochemistry, histology, follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone.

Елтай Г., Базарбаева Ж.М.,
Есимсиитова З.Б., Сапаров К.А.,
Манкибаева С.А.,
Аблайханова Н.Т.,
Айсабаева А.Е.

Еділбай тұқымды қойлардың аналық бездерін күйлеу кезеңінде гистологиялық зерттеу

Күйлеу кезеңінде еділбай қойының аналық бездерін гистологиялық зерттеу біріншілік ооцит деп аталатын бір жұмыртқа клеткасынан тұратын және қорек пен эндокринді қызметті тасымалдайтын фолликулярлы эпителий мен дәнекер ұлпалы қабықшадан түзілген примордиальды, біріншілік, екіншілік және үшіншілік фолликулдардың анатомиялық ерекшеліктерін көрсетті.

Жыныстық пісіп-жетілу мерзімі әртүрлі, ол жануарлардың түрлеріне, тұқымына, қоректендіру жағдайы мен құрамына, климаттық факторларға тәуелді. Тұқым бездерінің морфофункционалдық жағдайлары циклдің эстрогенді фазасындағы цервикалды шырыштың бөліну сипатын анықтап, жатырдың шырышты эпителиалды жабынының құрылымының өзгеруіне сәйкес ықпал жасайды. ФСГ эстрадиол синтезін ЛГ әсерінде текальды клеткалардан бөлінетін ароматты андрогендердің есебінен түйіршікті клеткалар арқылы жоғарылатады.

Түйін сөздер: аналық бездері, қойлар, стимуляция, морфология, гистохимия, гистология, фолликул стимулдеуші гормон, лютеиндеуші гормон.

УДК 504+597.8+591.8

Елтай Г., Базарбаева Ж.М., [*]Есимсиитова З.Б., Сапаров К.А., Манкибаева С.А., Аблайханова Н.Т., Айсабаева А.Е.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
[*]E-mail: Zura.Esemsiitova@kaznu.kz

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЯИЧНИКОВ У ОВЕЦ ЕДИЛЬБАЙСКОЙ ПОРОДЫ В ЭСТРАЛЬНЫЙ СЕЗОН

Введение

В последние годы существенно изменились условия ведения животноводства. Эта отрасль сельского хозяйства, становясь на путь рыночной экономики, стала предъявлять свои требования перед биологической наукой – решения проблемы воспроизводства и повышения продуктивности стада животных.

В этом аспекте изучение морфофункционального состояния органов животных позволит использовать полученные данные при решении вопросов коррекции и управления процессами воспроизведения поголовья скота [1-5].

Эффективным использованием имеющихся в отрасли ресурсов с применением мало затратных ресурсо-энергосберегающих, безотходных, экологически чистых технологий, а также разумное внедрение в производство возможностей современных передовых методов и приемов критических технологий – биотехнологии и генной инженерии в селекционно-племенные программы разведения овец для производства конкурентоспособной продукции отрасли с высокой рентабельностью и низкой себестоимостью [6-7]. При увеличении половой нагрузки на одного барана в 4 раза и повышении плодовитости маток в два раза затраты по содержанию баранов в расчете на 1 матку снижаются в 2 раза. В этой связи оценка морфофункционального состояния половых органов на морфологическом уровне позволит глубже понять роль гормонов в становлении организма животного, способного воспроизвести потомство.

Материал и метод исследования

Исследования были проведены на 10 взрослых (4-6 лет) овцематах Едильбайской породы. В ходе эксперимента все животные находились в одинаковых стандартных условиях экспериментальной базы «Института экспериментальной биологии им. Ф.М. Мухамедгалиева». Объектом гистологического исследования служили яичники овец, полученные в эстральный сезон – сентябрь, октябрь месяцах. Пробы органов (около 5-10 мм в диаметре) фиксировали в 10% нейтральном формалине. Гистологическая обработки материала проводилась традиционными методами микроскопической техники приготовления тонких срезов (Волкова, Елецкий, 1982) [8]. Срезы окрашивали гемотаксилином – эозином. Просмотр и фотографирование гистологических препаратов осуществляли при помощи светового микроскопа Leica DMLS с цифровой камерой Leica DFS 280.

Результаты исследования

Гистологическое изучение яичника Едильбайской породы овцы показало, что орган с поверхности покрыт однослойным эпителием, который раньше называли «зачатковым». В настоящее время этот термин имеет лишь историческое значение, так как половые клетки – ооциты не могут образовываться из покровного эпителия, а образуются из гоноцитов. Под эпителием расположена белочная оболочка, которая состоит из соединительной ткани, богатой коллагеновыми волокнами. Железа имеет две зоны: наружную корковую и внутреннюю мозговую. В корковой зоне овцы имелись фолликулы на разных стадиях развития и желтые тела. В мозговом слое располагались крупные кровеносные и лимфатические сосуды, которые были погружены в рыхлую соединительную ткань. В мозговом слое также была хорошо выражена сеть яичника – совокупность анастомозирующих канальцев, выстланных однослойным эпителием (рис. 1).

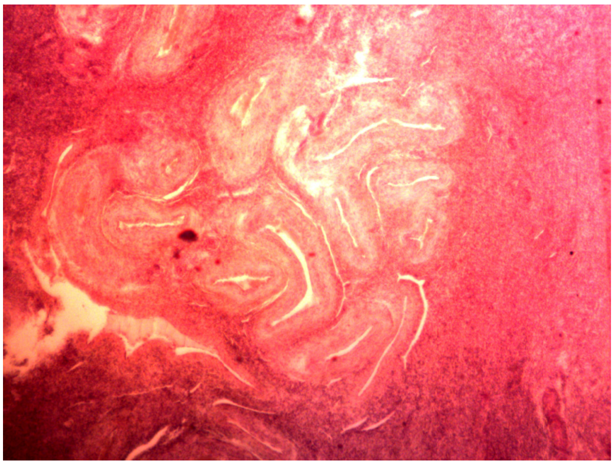


Рисунок 1 – Яичник Едильбайской овцы (6лет) сеть яичника. Гематоксилин-эозин. Ув х100

При гистологическом изучении яичников овцы Едильбайской породы в возрасте 4 года после гормональной обработки наблюдалось нормальное строение, характерное для половозрелых особей. В корковом слое яичника нами были обнаружены все типы фолликулов: примордиальные, первичные, вторичные, третичные и Граафовы пузыри. Первичные фолликулы были очень мелкими и находились в поверхностном слое корковой зоны.

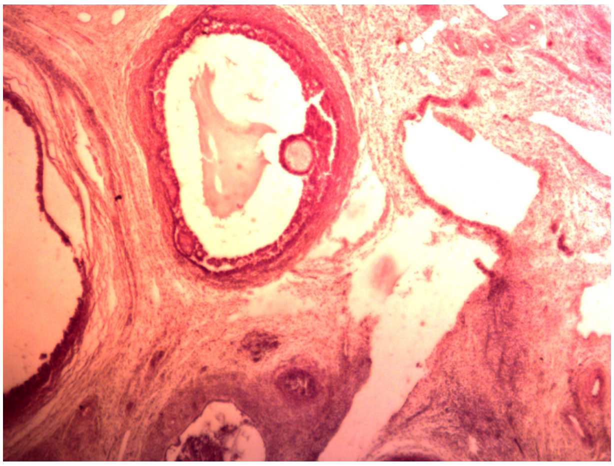


Рисунок 2 – Яичник Едильбайской овцы (4 года). Преовуляторные фолликулы. Гематоксилин-эозин. Ув х100

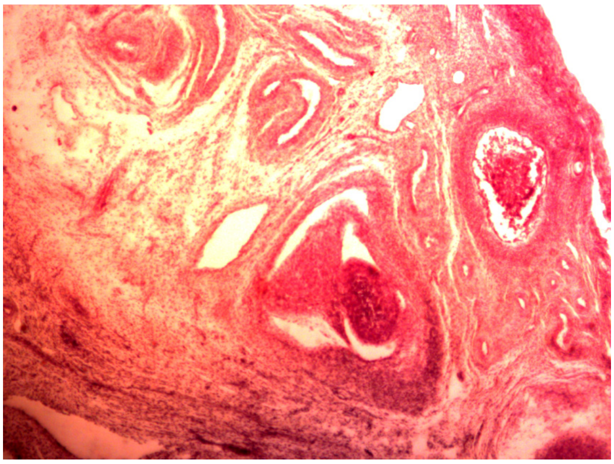


Рисунок 3 – Яичник Едильбайской овцы (4 года) наблюдается атрезия фолликулов. Гематоксилин-эозин. Ув х100

Наиболее многочисленными были третичные фолликулы: антральные и преовуляторные. Вероятно, это было связано с гормональной стимуляцией, что приводило к появлению большого количества зрелых фолликулов и суперовуляции. Это свидетельствовало о высокой плодовитости и возможности оплодотворения овцы четырехлетнего возраста (рис.2). В строме органа также встречается множество атретических фолликул (рис.3). В основном, это атрезия третичных фолликулов. Гранулезные клетки и частично клетки теки этих атретических фолликулов являются источником эстрогенов, которые необходимы для нормального процесса созревания ооцитов.

Таким образом, в результате проведенных морфологических исследований картина органов животных при применении фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) показала гистологические изменения яичников в зависимости от дозы введенного препарата у овец Едильбайской породы. При гистологическом изучении яичников овец Едильбайской породы видны многочисленные третичные фолликулы: антральные и преовуляторные, которые свидетельствовали о высокой плодовитости и возможности оплодотворения овцы.

Выводы

В строме органа овец Едильбайской породы встречается множество атретических фолликул, которые в основном являются источником эстрогенов, необходимых для нормального процесса созревания ооцитов. При гормональной стимуляции овец Едильбайской породы увеличивалось количество антральных и преовуляторных фолликулов, что приводило к суперовуляции и значительному увеличению плодовитости овец.

Литература

1 Амиров, А.А. Индукция суперовуляции у свиней высокоочищенным фолликулостимулирующим гормоном / А.А. Амиров, А.С. Кривохарченко, Л.И. Вильянович, Л.Б. Иванова // Сельскохозяйственная биология. – Сер. Биол. животных. – 2002. – № 6. – С. 69 -72

2 Варнавский, А.Н. Изучение акросомы сперматозоидов баранов с помощью фазоконтрастной микроскопии / А.Н. Варнавский // Докл. ВАСХНИЛ. – 1978. – № 8. – С. 33-34.

3 Голубец, Л.В. Повышение эффективности приживляемости замороженно оттаянных эмбрионов / Л.В. Голубец, И.С. Кыса, Я.А. Вестфаль // Зоотехния. – 2002. – № 10. – С. 25 – 27

4 Давиденко, В.М. Качество семени барана в зависимости от породы, возраста и настрига шерсти / В.М. Давиденко, И.С. Шинкаренко, М.А. Клеопина // Животноводство. 1983. – №7. – С. 56-58.

5 Давиденко, В.М. Режим использования баранов и устойчивость семени при замораживании и оттаивании / В.М. Давиденко, И.С. Шинкаренко, О.И. Игнатенко // Животноводство. – 1981. – №9. – С. 48-49.

6 Касымов, К.Т. Биотехнологические методы размножения ценного генофонда овец в Казахстане / К.Т. Касымов // Аграрная наука. – 2002. – № 2. – С. 19-20.

7 Клинский, Ю.Д. Использование простагландинов для регуляции воспроизводительной функции овец / Д.Ю. Клинский, А.Н. Алексеенко // Животноводство. 1980. – № 4. – С. 54-57.

8 Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. – М.: Медицина, 1982. – 304с.

References

1 Amirov A.A. Induction of a superovulation at pigs a high cleaning follikulostimuliruyushchy hormone / A.A. Amirov, A.S. Krivokharchenko, L.I. Vilyanovich, L.B. Ivanova // Agricultural biology. – It is gray. Biol. animals. 2002. – No. 6. – P. 69 – 72 (in Russian)

2 Varnavsky, A.N. Studying of an akrosoma of spermatozoa of rams by means of fazokontrastny microscopy / A.N. Varnavsky // Dokl. VASHNIL. – 1978. – No. 8. – S. 33-34. (in Russian)

3 Golubets L.V. Increase of efficiency of a prizhivlyaemost zamoro-zhenno thawed embryos / L.V.Golubets, I.S. Kysa, Ya.A. Vestfal // Zootechnics. – 2002. No. 10. – P. 25 – 27. (in Russian)

4 Davidenko, V.M. Kachestvo of a seed of a ram depending on breed, age and a nastrig of wool / V.M. Davidenko, I.S. Shinkarenko, M. A. Kleopin//Animal husbandry. 1983. – No. 7. – P. 56-58. (in Russian)

5 Davidenko, V.M. Rezhim of use of rams and stability of a seed when freezing and thawing / V.M. Davidenko, I. S. Shinkarenko, O.I. Ignatenko//Animal husbandry. – 1981. – No. 9. P. 48-49. (in Russian)

6 Kasymov, K.T. Biotechnological methods of reproduction of a valuable gene pool of sheep in Kazakhstan / K.T. Kasymov// Agrarian science. – 2002. – No. 2. – P. 19-20. (in Russian)

7 Klinsky D.Yu, Yu.D. Use of prostaglandins for regulation of reproductive function sheep / D.Yu. Klinsky, A.N. Alekseenko// Animal husbandry. – 1980. – № 4. – P. 54-57. (in Russian)

8 Volkova O.V., Yelets Yu.K. Fundamentals of histology with histologic equipment. – M.: Medicine, 1982. – 304 s. – 54-57. (in Russian)

Курманбаева А.С.,
Грабовская Н.И.,
Сафронова Н.М., Маханова С.К.

Влияние интенсивности движения автотранспорта на уровень шумового загрязнения в г. Кокшетау

Изучалась интенсивность движения автотраспорта путем подсчета автомобилей, проведена оценка суммарной загруженности улиц автотранспортом, а также выявлен уровень шумового загрязнения в городе Кокшетау с помощью программы Sound Meter Pro. Установлено, что на улицах города Кокшетау наблюдается высокая и средняя загруженность автотранспортом. Основная масса транспортного потока была сформирована из легковых автомобилей. Уровень шума на всех улицах города превышал санитарно-допустимый уровень от 140% до 225%, усредненный показатель превышал норму в 1,9 раза. Диапазон показателей шума в течение суток варьировал незначительно. Выявлены зоны акустического дискомфорта города Кокшетау. Шумовая нагрузка на улицах города в большей степени зависела от архитектурно-планировочной организации территории. Обсуждаются мероприятия, направленные на снижение шумового загрязнения в городе Кокшетау.

Ключевые слова: автотранспорт, шумовое загрязнение, интенсивность движения, предельно допустимый уровень.

Kurmanbayeva A.S.,
Grabovskaya N.I.,
Safronova N.M., Makhanova S.K.

Influence of intensity of traffic vehicles on the level of noise pollution in the city of Kokshetau

We studied the intensity of vehicular traffic by counting the vehicles and the level of noise pollution in the city of Kokshetau using Sound Meter Pro. It was established that there is a high and average occupancy by vehicles on the streets of the city of Kokshetau. The noise level on all the streets of the city exceeded the acceptable level of sanitary from 140% to 225% and the average rate exceeded the norm by 1.9 times. The range of indicators of noise during the day varied slightly. Determined the zones of acoustic discomfort. Discussing the activities needed to reduce noise pollution in the city of Kokshetau.

Key words: vehicles, noise pollution, traffic, the maximum permissible level.

Курманбаева А.С.,
Грабовская Н.И.,
Сафронова Н.М., Маханова С.К.

Көкшетау қаласындағы шуылмен мазалау деңгейіне автокөлік қозғалысы қарқындылығының әсері

Көкшетау қаласында адамды және жүк тасымалдайтын автомобиль көліктерін санау арқылы автокөліктердің қозғалу қарқындылығы, сонымен қатар Sound Meter Pro бағдарламасы арқылы шуылмен мазалау деңгейі зерттелді. Көкшетау қаласының көшелерінде автокөлік көптігінің жоғары және орташа деңгейінің байқалатындығы анықталды. Қаланың барлық көшелерінде шуыл деңгейі санитариялық-рұқсат етілген деңгейден 140%-дан 225%-ға дейін жоғары болды, орташаландырылған көрсеткіш шамасының шегін 1,9 есе артты. Тәулік бойы шуыл көрсеткіштерінің ауқымы болмашы ауытқыды. Көкшетау қаласының акустикалық жайсыздық аймақтары айқындалды. Көкшетау қаласында шуылмен мазалауын төмендетуге бағытталған шаралар талқылануда.

Түйін сөздер: автокөлік, шуылмен мазалау, қозғалу қарқындылығы, рұқсат етілген деңгей.

УДК 504.6:629.33:534.836.2

*Курманбаева А.С., Грабовская Н.И.,
Сафронова Н.М., Маханова С.К.

Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова,
Республика Казахстан, г. Кокшетау
*E-mail: aygul6868@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТА НА УРОВЕНЬ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В Г. КОКШЕТАУ

Введение

Возрастающие темпы урбанизации, развитие техники и технологий, увеличение количества транспорта в крупных городах приводят к тому, что во многих странах мира от воздействия шума страдают десятки миллионов человек. Шум и акустическое (шумовое) загрязнение являются наиболее распространенными среди прочих видов физического загрязнения [1-3] окружающей среды.

Всемирная организация здравоохранения признает шум как серьезную и широко распространенную опасность для здоровья людей, вызывающую не только ухудшение сна, но и оказывающую отрицательное воздействие на умственное здоровье, ухудшение способности к обучению детей, повышение кровяного давления, приводящее к сердечным проблемам [4]. Транспортный шум может затронуть развитие плода в матке, увеличивая раздражение и беспокойство беременной женщины. Поэтому на сегодняшний день становится актуальным изучение шумового загрязнения в городской среде.

Город Кокшетау является административным центром Акмолинской области с развитой системой дорожных сообщений и имеет недостатки архитектурно-планировочной организации территории. Наличие большого количества узких улиц, снижающих пропускную способность, приводят к концентрированию транспортных потоков, в совокупности с сокращением площади зеленых насаждений, недостатком шумозащитных мероприятий, негативно влияют на акустический фон городской среды.

Материалы и методы

Объектом исследований служили линейные и точечные источники шума, расположенные на примагистральных территориях города Кокшетау: 17 улиц, 3 спальных района и 2 обьекта общественного пользования, всего 40 точек исследования. Предполагалось, что на данных обьектах наблюдается повышенный уровень шумового воздействия. Была изучена интенсивность движения автотранспорта путем подсчета автомобилей разных типов 3 раза в сутки, в течение 20 минут в соответствии с ГОСТ – 17.2.2.03 -77 [5], проведена оценка суммарной загруженности улиц автотранспортом и определение его степени.

Для оценки уровня шумового воздействия использовали программу Sound Meter Pro, которая является android программой-шумомер [6]. Измерения уровней шума проводились в соответствии с п. 4 ГОСТ 20444-85 «Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики» и ГОСТом 23337-78 «Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» [7, 8]. Все замеры вели в режиме реального времени, при этом использовали микрофон смартфона. Значения уровней звука считывали со шкалы шумомера с точностью до 1 дБ.

В каждой из точек исследований уровень шума замеряли 3 раза в день в часы пик, когда движение наиболее интенсивное: 8-10 ч утра, 13-15 ч дня, 18-20 ч вечера.

Для получения точного и верного прогноза погоды местности была использована программа Weather & Clock Widget. [9] Статистические расчеты производились с помощью программы Excel.

Результаты и их обсуждение

Проблема транспортной загруженности является в настоящий момент для города Кокшетау одной из наиболее актуальных. Ежегодное увеличение количества автомобилей на улицах города способствует возникновению акустически неблагоприятной среды.

Как показали наши исследования, наиболее высокой загруженностью автотранспортом характеризуются улица Ауельбекова (957 ед./час.) и проспект Абылай-хана (1116 ед./час) (таблица 1). Средними эти показатели были на улице Абая (873 ед./час.).

Основная масса транспортного потока была сформирована из легковых автомобилей. На улице Абая в структуре транспортного потока отсутствует тяжелый грузовой транспорт (дизельный), это связано с действующим ограничением въезда. На проспекте Абылай-хана наблюдалось значительное количество большегрузных автомобилей, их доля по сравнению с другими видами автотранспорта составляет 21%.

По полученным данным видно, что на уровень шума интенсивность движения транспорта влияла незначительно. Можно предположить, что шумовая нагрузка в данном случае зависела от архитектурно-планировочной организации территории. Улицы Абая и Ауельбекова относятся к более старой части города, которая застроена более плотно, чем относительно новый и более просторный проспект Абылай-хана. По-видимому, с этим связаны относительно более высокие показатели шума при меньшей загруженности автотранспортом.

Таблица 1 – Загруженность автотранспортом центральных улиц г. Кокшетау

Вид автотранспорта	ул. Ауельбекова	просп. Абылай-хана	ул. Абая
Легковой, авт. в час	714 ± 6	819 ± 3	558 ± 3
Средний грузовой, авт. в час	147 ± 2	120 ± 3	180 ± 2
Тяжелый грузовой, авт. в час (дизельный)	6 ± 1	117 ± 2	0
Автобус, авт. в час	90 ± 4	60 ± 3	135 ± 3
Общее количество автомобилей в час	957 ± 4	1116 ± 5	873 ± 4
Общее количество автомобилей в сутки	14355 ± 9	16740 ± 7	13095 ± 6
Степень загруженности (ГОСТ – 17.2.2.03 -77)	высокая	высокая	средняя
Уровень шума, дБ	81	82	83

В ходе проведения исследования также изучалась суточная динамика шумового фона. Было установлено, что уровень шума в городе в утреннее, дневное и вечернее время, колеблется в пределах от 68 дБ (ул. Момышулы, ул. Куйбышева), до 90 дБ (ул. Горького, ул. Абая) (рисунок 1). При этом диапазон показателей в течение дня существенно не меняется, в среднем в обеденное время наблюдается повышение шумового загрязнения на 2–3 дБ.

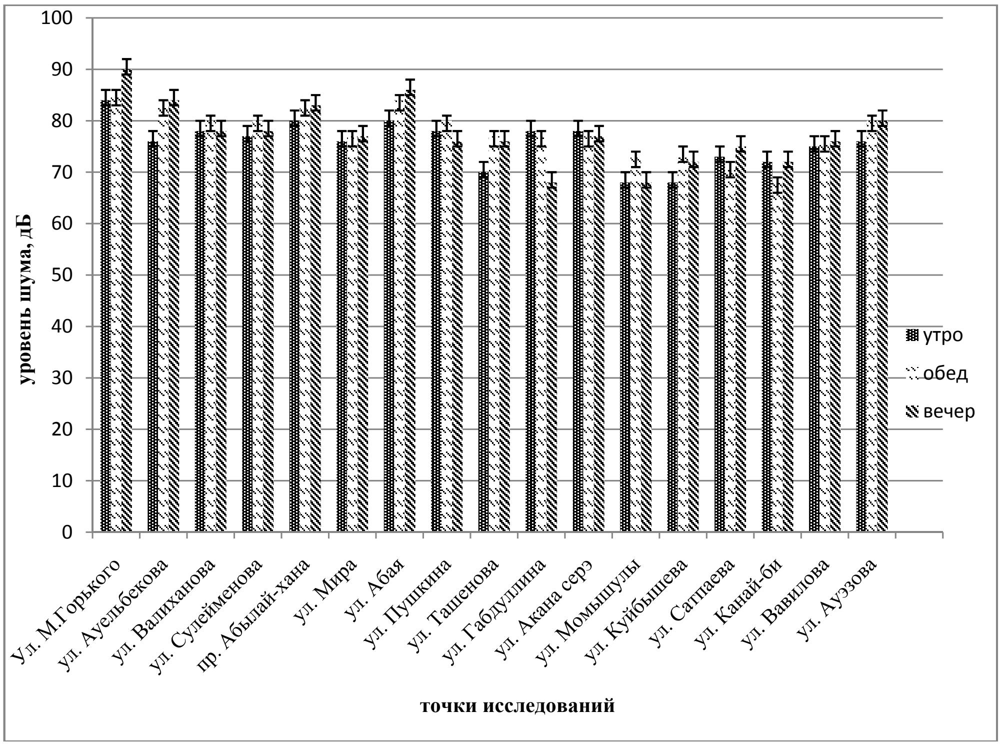


Рисунок 1 – Уровни шума на улицах города Кокшетау в зависимости от времени суток, дБ

При изучении пространственного распределения шумовой нагрузки выявлены зоны акустического дискомфорта на территории жилой застройки. Предельно-допустимый уровень был превышен абсолютно на всех улицах города. Это превышение достигало до 212,5% [10]. Усредненный суточный показатель уровня шума на улицах г.Кокшетау равен 77 дБ, он превышает допустимую норму в 1,9 раза. По данным Е.М. Миленина, проводившего аналогичные исследования, уровень шума в городе Омске варьировал между 68 дБ и 80 дБ [11]. Необходимо принять во внимание, что город Омск является типичным представителем мегаполиса, с количеством населения, превышающим миллион человек, тогда как в городе Кокшетау проживает около 200 000 человек. Тем не менее, показатель шумового загрязнения оказался довольно близким. Это свидетельствует о необходимости поиска причин и способов снижения шумовой загрязненности города Кокшетау.

В результате проведенных исследований было установлено, что в дневное время суток в различных районах города наблюдается превышение санитарных норм уровня шумового загрязнения. Поэтому актуальной задачей для города Кокшетау является снижение шумового загрязнения, для этого необходимо осуществить следующие мероприятия: совершенствовать существующую транспортную систему, рационализировать планировку и застройку в городе, более широко применять шумозащитное озеленение, наладить строительство шумовых экранов.

Литература

1 Alberola J., Flindel, H., Bullmore J. Variability in road traffic noise levels // Environmental Noise Directive. – 2002. – L.189 – P. 12-25.

2 Bhosale B.J., Late. A., Nalawade P.M., Chavan S.P., Mule M.B. Studies on assessment of traffic noise level in Aurangabad city // Noise Health. – 2010. – Vol.12. – P. 195-198.

3 Hunashal Rajiv B., Patil Yogesh B. Environmental noise pollution in Kolhapur city, Maharashtra, India // Nature Environment & Pollution Technology. – 2011. – Vol.10 (1). – P. 39-44.

4 Evans G.W., Hygge S. Noise and performance in children and adults // Noise and Health. – 2000. – P. 199 – 203.

5 ГОСТ – 17.2.2.03 -77 / [Электронный ресурс]. – URL: http://gostexpert.ru/gost/gost-17.2.2.03-77 (дата обращения 18.02. 2014)
6 Шумомер Sound Meter Pro / [Электронный ресурс]. – URL: https://play.google.com/store/apps/details?hl=ru&id=kr.aboy.sound (дата обращения 10.03. 2014)
7 ГОСТ 20444-85 «Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики».
8 ГОСТ 23337-78 «Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий»
9 World Weather Clock Widget / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – URL: http://androidar.ru/88-world-weather-clock-widget.html (дата обращения 12.02. 2014)
10 Санитарные правила и нормы (СанПиН) «Предельно-допустимые уровни шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки» № 3.01.035-97
11 Миленко Е.М., Каргаполова Е.О. Влияние транспорта на шумовое загрязнение г.Омска // Омский научный вестник. – 2011. – Том 1. – С. 174-177.

References

1 Alberola J., Flindell H., Bullmore J. Variability in road traffic noise levels // European Commission. Environmental Noise Directive. – 2002. L189. – P. 12-25.
2 Bhosale B.J., Late. A., Nalawade P.M., Chavan S.P., Mule M.B. Studies on assessment of traffic noise level in Aurangabad city. // Noise Health. – 2010. Vol.12. – P. 195-198.
3 Hunashal Rajiv B., Patil Yogesh B. Environmental noise pollution in Kolhapur city, Maharashtra, India. // Nature Environment & Pollution Technology. – 2011. Vol.10 (1) – P. 39-44.
4 Evans, G.W., Hygge. S. Noise and performance in children and adults. In Prasher D, (Eds.), Handbook of Noise and Health. 2000. – 199 p.
5 GOST – 17.2.2.03 -77 / [Jelektronnyj resurs]. – URL: http://gostexpert.ru/gost/gost-17.2.2.03-77 (data obrashhenija 18.02. 2014)
6 Shumomer Sound Meter Pro / [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://play.google.com/store/apps/details?hl=ru&id=kr.aboy.sound (data obrashhenija 10.03. 2014)
7 GOST 20444-85 «Shum. Transportnye potoki. Metody izmerenija shumovoj harakteristiki».
8 GOST 23337-78 «Metody izmerenija shuma na selitebnoj territorii i v pomeshhenijah zhilyh i obshhestvennyh zdanij»
9 World Weather Clock Widget / [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: – URL: http://androidar.ru/88-world-weather-clock-widget.html (data obrashhenija 12.02. 2014)
10 Sanitarnye pravila i normy (SanPiN) «Predel'no-dopustimye urovni shuma v pomeshhenijah zhilyh i obshhestvennyh zdanij i na territorii zhiloj zastrojki» № 3.01.035-97
11 Milenko E.M., Kargapolova E.O, Vlijanie transporta na shumovoe zagrjaznenie g.Omska // Omskij nauchnyj vestnik. – 2011. №1 – C. 174-177.

Назарбекова С.Т., Таирова С.К.,
Куатбаев А.Т., Чилдибаева А.Ж.

Анализ таксономической структуры растительности ключевого участка пастбищ Жамбылской области

Приведен таксономический анализ списка из 92 видов сосудистых растений ключевого участка пастбищ Абайского сельского округа Шуского района Жамбылской области. Рассмотрено распределение видов по крупным таксономическим группам. Дан анализ семейственного спектра флоры ключевого участка пастбищ предгорно-пустынно-степной зоны.

Ключевые слова: ключевой участок, флора, таксоны, ведущие семейства, аридные растения.

Nazarbekova S.T., Tairova S.K.,
Kuatbaev A.T., Childibaeva A.Zh.

A Taxonomic Analysis of the Structure of Key Areas of Zhambyl Region Pastures

This paper presents a taxonomic analysis of the list of 92 species vascular plants, This plants is of key area which is located in Abay county of Shu District pastures of Zhambyl region. The distribution of species on major taxonomic groups Considered. It was the analysis of familial range of flora. It was performed for the key area of pastures area which is located in the foothill-desert-steppe zone

Key words: key area, flora, taxonomy, leading the family, arid plants.

Назарбекова С.Т., Таирова С.К.,
Куатбаев А.Т., Чилдибаева А.Ж.

Жамбыл обылысындағы негізгі телімнің жайылымдық өсімдіктер жабынының құрылымына таксономиялық талдау

Жамбыл облысы Шу ауданы Абай ауылдық округіндегі негізгі телімнің жайылымдық өсімдіктерін зерттеу барысында 92 түрге жататын түтікті өсімдіктерге таксономиялық талдау жасалды. Түрлердің ірі таксономиялық топтар бойынша бөлінуі қарастырылды. Тау етегі-шөлді-далалық белдемдегі негізгі телімнің жайылымдар флорасына тұқымдас бойынша спектрлік талдауы жасалды.

Түйін сөздер: негізгі телім, флора, таксондар, жетекші тұқымдастар, аридті өсімдіктер.

УДК 633.2.03(574.51)

[1]Назарбекова С.Т., [2*]Таирова С.К., [1]Куатбаев А.Т., [1]Чилдибаева А.Ж.

[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы
[2]Комплексный изыскательный филиал РГП «НПЦзем», Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: kionpck@mail.ru

АНАЛИЗ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА ПАСТБИЩ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение

Естественная растительность пустынь и полупустынь на юге Казахстана служит удовлетворительным кормом в зимний, весенний и осенний периоды. Эти кормовые угодья имеют колоссальное значение для экономики сельского хозяйства республики в качестве дешевой кормовой базы для развития и укрепления продуктивности животноводческих хозяйств, так как их значимые термические ресурсы обеспечивают долгий вегетационный период, обуславливающий наличие зеленого корма в течение 6-8 месяцев в году (с октября по май). В регионе существует неизменная необходимость неоднозначного исследования его кормовых угодий с целью разработки методов их улучшения и оптимального использования. Исследование флористической структуры растительного покрова пастбищ не только имеет значение для разрешения теоретических вопросов, связанных с формированием растительности, но и представляет также большой практический интерес для выяснения их продуктивности и в деле разработки мероприятий по улучшению кормовой базы республики. В этой связи очень важную роль играют исследование и анализ флористического состава растительного покрова (периодический, биоморфологический, экологический), также геоботаническая характеристика растительного покрова [1, 2, 3].

Материалы и методы исследований

Материалы для данной работы получены во время изучения растительности ключевого участка №19, который был заложен в 2011 году на пастбищах Абайского сельского округа (Шуский района Жамбылской области). КУ-19 находится в 7 км к северо-западу от поселка Абай и занимает площадь 1196 га.

Описание растительности производилось в специальных бланках геоботанических описаний. Для каждого выделенного типа пастбищ установлены приуроченность растительности к рельефу, типу почв и увлажнению [4, 5].

Учитывались все цветущие и вегетирующие растения. За период проведенных исследований был собран гербарный материал, около 1500 листов. При идентификации собранных растений использовались литературные источники [6-8]. По наиболее известным биоморфологическим классификационным системам К. Раункиера [9] и И.Г. Серебрякова [10] рассмотрены жизненные формы растений. Климат района отличается сравнительно нехолодной зимой, жарким и сухим летом.

Результаты и их обсуждение

Ключевой участок №19 относится к предгорно-пустынно-степной зоне, подзоне-сероземов светлых северных. Типы почвы этой территории, по механическому составу, песчаный, супесчаный, легкосуглинистый и среднесуглинистый. Основной тип рельефа – слабоволнистая равнина. Таксономический список растений свидетельствует о том, что растительность территории ключевого участка представлена 92 видами цветковых растений, относящихся к 74 родам из 25 семейств. Двудольные среди цветковых составили более 70% и их доля почти в 2,5 раза выше аналогичного показателя однодольных.

Таблица 1 – Таксономический список растений

<table>
<tr><th rowspan="2">№</th><th colspan="3">Основные таксоны растений</th></tr>
<tr><th>семейство</th><th>род</th><th>вид</th></tr>
<tr><td rowspan="15">I</td><td rowspan="15">Gramineae Juss.</td><td>Puccinella Part.</td><td>Puccinella distans (L.) Parl.</td></tr>
<tr><td>Calamagrostis Adans</td><td>Calamagrosti sepigeios (L.) Roth.</td></tr>
<tr><td>Stipa L.</td><td>Stipa capillata L.
Stipa lessingiana Trin.
Stipa hohenackeriana Trin. et Rupr.</td></tr>
<tr><td>Bromus L.</td><td>Bromus tectorum L.
Bromus japonicas Thunb.</td></tr>
<tr><td>Taeniatherum Nevski.</td><td>Taeniatherum triticeum (Schreb.) Desf.</td></tr>
<tr><td>Eremopyrum Jaub.</td><td>Eremopyrum orientale (L.)
Eremopyrum triticeum (Gaertn.) Nevski</td></tr>
<tr><td>Poa L.</td><td>Poa bulbosaL.</td></tr>
<tr><td>Festuca L.</td><td>Festuca sulcata Hack.</td></tr>
<tr><td>Aeluropus Trin.</td><td>Aeluropus pungens (M.B.) C. Koch.</td></tr>
<tr><td>Agropyron Gaertn.</td><td>Agropyron pectiniforme Roem. et Schult
Agropyron repens (L.) Beauv.
Agropyron fragile (Roth.) Nevski.</td></tr>
<tr><td>Secale L.</td><td>Secale silvestre Host.</td></tr>
<tr><td>Cynodon Rich.</td><td>Cynodon dactylon (L.) Pers.</td></tr>
<tr><td>Phragmites Adans.</td><td>Phragmites communisTrin.</td></tr>
<tr><td>Aegilops L.</td><td>Aegilops cylindrika (Cesai.) Host.</td></tr>
<tr><td>Hordeum L.</td><td>Hordeum brevisubu-latum (Trin.) Link.</td></tr>
<tr><td>II</td><td>Cyperaceae Juss.</td><td>Carex L.</td><td>Carex pachystylis J. Gay.</td></tr>
<tr><td>III</td><td>Juncaceae Juss.</td><td>Juncus L.</td><td>Juncus gerardii Lois.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">IY</td><td rowspan="3">Liliaceae Juss.</td><td>Allium L.</td><td>Allium coeruleum Pall.</td></tr>
<tr><td>Tulipa L.</td><td>Tulip agreigiiRgl</td></tr>
<tr><td>Eremurus M.</td><td>Eremurus cristatus Vved.</td></tr>
<tr><td>Y</td><td>Iridaceae Juss.</td><td>Iris L.</td><td>Iris halophila Pall.</td></tr>
<tr><td>YI</td><td>Moraceae Link.</td><td>Cannabis L.</td><td>Cannabis ruderalis Janisch.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">YII</td><td rowspan="3">Polygonaceae Lindl.</td><td>Polygonum L.</td><td>Polygonum aviculare L.
Polygonum patulum M.B.</td></tr>
<tr><td>CalligonumL.</td><td>Calligonum aphyllum (Pall.) Guerke.</td></tr>
<tr><td>Rumex L.</td><td>Rumex confertus Willd.</td></tr>
</table>

Продолжение таблицы 1

№	Основные таксоны растений		
	семейство	род	вид
YIII	Chenopodiaceae Vent.	Girgensohnia Bre.	Girgensohnia oppositiflora (Pall.) Fenzl.
		Camphorosma L.	Camphorosma monspeliacum L.
		Climacoptera Botsch.	Climacoptera brachiata (Pall.) Botsch. Climacoptera lanata (Pall.) Botsch.
		Kohia Roth.	Kohia prostrate (L) Schrad.
		Atriplex L.	Atriplex micrantha C.A.Meya Atriplex ornate Iljin.
		Petrosimonia Bge.	Petrosimonia brachiata (Pall.) Bge.
		Ceratocarpus L.	Ceratocarpus utriculosus Bluk Ceratocarpus arenarius L.
		Salsola L.	Salsola paulseni Litv.
		Eurotia L.	Eurotia ceratoides (L.) C.A.Mey.
IX	Papaveraceae Juss.	Papaver L.	Papaver pavoninum Schrenk.
X	CruciferaeJuss.	Alyssum L.	Alyssum desertorum Stapf.
		Descurainia Beauv.	Descurainia sophia (L.) Schur.
		DiptychocarpusTrautv.	Diptychocarpus strictus (Fisch.) Trautv.
		Crambe L.	Crambe kotschiana Boiss.
		Lepidium L.	Lepidium porfoliatum L.
		Cardaria Desv.	Cardaria repens (Schrenk.) Jarm.
		Meniocus Desv.	Meniocus linifolius (Steph.) DC.
		Tauscheria Fisch.	Tauscheria lasiocarpa Fisch.
XI	Rosaceae Juss.	Hulthemia Dum.	Hulthemia persica(michx.) Bornm.
XII	Leguminosae Juss.	Astragalus L.	Astragalus siversianus Pall. Astragalus alopecias Pall.
		GoebeliaBge.	Goebelia pachycarpa(Schrenk.) Bge.
		Alhagi Adans.	Alhagi kirghisorum Schrenk.
		MedicagoL.	Medicago sativaL.
		Glycyrrhiza L.	Glycyrrhiza glabra L. Glycyrrhiza uralensis Fisch.
		Sphaerophysa DC.	Sphaerophysa salsula (Pall.) DC.
XIII	Zygophyllaceae R. Br.	Peganum L.	Peganum harmala L.
XIY	Tamaricaceae Link.	Tamarix L.	Tamarix ramosissima Ledeb.
XY	ThymelaceaeJuss.	DiarthronTurez.	Diarthron vesiculosum (Fisch.et.Mey.) C.A.Mey.
XYI	Elaeagnaceae Juss.	ElaeagnusL.	Elaeagnus oxycarpa Schlecht.
XYII	Umbelliferae Juss.	Scaligeria DC.	Scaligeria setacie (Schrenk.) Eug.Kor.
		EryngiumL.	Eryngium planum L.
		TurgeniaHoffm.	Turgeni alatifolia (L.) Hoffm.
XYIII	Plumbaginacea Juss.	Limonium Mill.	Limonium gmelinii (Willd.) Kuntze.
XIX	Convolvulaceae Juss.	Convolvulus L.	Convolvulus fruticosus Pall. Convolvulus arvensis L.
XX	Boraginaceae Juss.	LapullaGilib.	Lapulla microcarpa(Ledeb.) Gurke.
		Heliotropium L.	Heliotropium olgae Bge.

Продолжение таблицы 1

№	Основные таксоны растений		
	семейство	род	вид
XI	Labiatae Juss.	Ziziphora L.	Ziziphora tenuior L.
		Eremostachys Bge.	Eremostachys gumnocalyx Schrenk.
		Mentha L.	Mentha asiatica Boriss.
XII	Solanaceae Juss.	Lycium L.	Lycium ruthenicum Murr.
XIII	Scrophulariaceae Juss.	Dodartia L.	Dodartia orientalis L.
		Verbascum L.	Verbascum songoricum Schrenk.
XIY	Plantaginaceae Juss.	Plantago L.	Plantago lanceolata L.
XY	CompositaeGiseke.	Centaurea	Centaurea sguarrosa Willd.
		Acroptilon Cass.	Acroptilon repens (L.) DC.
		Koelpinia Pall.	Koelpinia linearis Pall.
		CousiniaGass.	Cousinia syrdariensis Kult. Cousinia triandra Schrenk.
		Artemisia L.	Artemisia terrae-albaeKrasch. Artemisia scopariaWaldst. et. Kit. Artemisia serotinaBge.
		Serratula L.	Serratula erucifolia (L.) Boriss.
		Achillea L.	Achillea millefoliumL.
		Chondrilla L.	Chondrilla ambiguaFisch.
Итого:	25	27	92

Таблица 2 – Таксономические показатели растительности ключевого участка

Таксономические показатели	ключевой участок
Общее число видов	92
Общее число родов	74
Общее число семейств	25
Среднее число видов в роде	1,2
Среднее число видов в семействе	3,7
Среднее число родов в семействе	3,0
Число одновидовых родов	62
Число одновидовых семейств	12
Макс. число видов в одном роде	3
Макс. число видов в одном семействе	21
Макс. число родов в одном семействе	15
Доля однодольных среди цветковых,%	29,3
Доля двудольных среди цветковых,%	70,7

В результате экологического анализа установлено, что в списке преобладают многолетники. Это 47 видов травянистых многолетников (51,1% от общ. числа видов), в том числе длительновегетирующие (*Puccinella distans* (L.), *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin., *S. hohenackeriana* Trin. et Rupr., *Aeluropus pungens* (M.B.) C. Koch.) и коротковегетирующие (эфемероиды – *Allium coeruleum* Pall., *Carex pachystylis* J.Gay.,эремурус). Кустарников 4 вида – это *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke., *Hulthemia persica* (michx.)Bornm., *Tamarix ramosissima* Ledeb. и *Lycium ruthenicum* Murr.; полукустарников 2 вида – *Kohia prostrata* (L) Schrad. и *Eurotia ceratoides* (L.) C.A.Mey.; кустарничков и полукустарничков по 1 виду (*Convolvulus fruticosus* Pall. и *Artemisia terrae-albae* Krasch.), дерево – 1 вид (*Elaeagnus oxycarpa* Schlecht.). Таким образом, однолетников – 33 вида, двулетников – 3 вида. Основные таксономические показатели растительности ключевого участка сведены в таблицу 2.

Среднее число видов в семействе для КУ-19 составляет 3,7, родов – 3,0. В 6 ведущих семействах (*Gramineae* Juss., *Chenopodiaceae* Vent., *Compositae* Giseke., *Cruciferae* Juss., *Leguminosae* Juss., *Polygonaceae* Lindl.) содержится 81 вид (88% от состава флоры) и соответственно, видовая насыщенность у них выше среднего показателя. Семейства содержат значительное число аридных родов и видов обитающих в пустынно-степной зоне (табл.1). Максимальное число видов и родов наблюдали в одном семействе, у *Gramineae* Juss.

Видовая насыщенность ниже среднего показателя отмечена для 20 семейств. Так *Liliaceae* Juss., *Umbelliferae* Juss. и *Labiatae* Juss. представлены каждый 3, а *Boraginaceae* Juss. и *Plumbaginacea* Juss. – 2 видами. Число одновидовых семейств – 12, одновидовых родов – 62. Родов, резко выделяющихся видовой представленностью, не отмечено. Среднее число видов в одном роде – 1,2. Выше среднего показателя отмечены для родов ковыль – *Stipa* L., полынь – *Artemisia* L. и пырей – *Agropyron* Gaertn..

Таким образом, растительный покров территории исследования представлен полупустынной (пустынно-степной) растительностью, характеризующейся широким распространением как пустынных полукустарничковых и полукустарниковых элементов флоры, так и степных – плотнодерновинных злаков.

Литература

1 Рачковская Е.И., Волкова Е.А., Храмцов В.Н. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). – СПб., 2003. – 425 с.

2 Абатуров Б.Д. Экологические последствия пастьбы копытных млекопитающих для экосистем полупустыни // Экологические процессы в аридных биогеоценозах. – М., 2001. – С. 57-83.

3 Карамышева З.В., Рачковская Е.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана.– Л.: Наука,1973. – 279с.

4 Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн.–2000. – Т.85. – №5. – С. 1-11

5 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., 1995. – 992 с.

6 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Т.1 и Т 2. – Алма-Ата: Наука, 1972.

7 Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1963. – Т. 6. – С. 319-322.

8 Определитель растений Средней Азии. – Т. 7. – С. 214-221.

9 Raunkiaer Ch. Om dedanske Arteraf Stellaria media-Gruppen. Botaniske Studier, J.H. Schultz Forlag, København, 1934. – P. 3-30.

10 Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М.: Высш.шк. – 1962. – 378 с.

References

1 Rachkovskaya EI., Volkova EA., Hramcov BN. Botanicheskaya geografiya Kazakhstana I Srednei Asii (v predelah pustinnoi oblasty). –SPb., 2003. – 424 p. (In Russian)

2 Abaturov B.D. Ecologicheskie posledstviya pastby kopitnih mlekopitayuchih dlya ecosystem polupustyni//ecologicheskie processi v aridnih biocenozah. M., 2001. P. 57-83. (In Russian)

3 Karmysheva ZV., Rachkovskaya EI. Botanicheskaya geografiya stepnoi chasty Centralnogo Kazakhstana. – L., 1973. – 279 p. (In Russian)

4 Chohryakov A.P. Taxonomicheskie aspekty I ih rol v sravnitelnoi floristike//Bot.zhurnal.- 2000. V. 85. – №5. P. 1-11

5 Cherepanov S.K. Sosudistie rasteniya Rossii I sopredelnih gosudarstv (v predelah bivshego SSSR). S.Pt..- 1995. 992p. (In Russian)

6 Illustrirovany opredelitel rastenii Kazakhstana. V.1 и V 2. Alma-Ata – 1972. (In Russian)

7 Flora Kazahstana.- Alma-Ata, AN KazSSR, 1956-1966. – V. 1-9.

8 Opredelitel rastenii Srednei Asii. V. 7. – P. 214-221. (In Russian)

9 Raunkiaer Ch. Om de danske Arter af Stellaria media-Gruppen. Botaniske Studier, J.H. Schultz Forlag, København, 1934, P. 3-30

10 Serebryakov IG.. Ecologicheskaya morfologiya rastenii. Zhiznennii formy pokrytosemennih I hvoinih.- M.: 1962.-378 p. (In Russian)

Уалиева Н.К.

Утилизация донного нефтешлама ТОО «Павлодарского нефтехимического завода»

Нефтешлам из-за значительного содержания нефтепродуктов является ценным вторичным ресурсом, который впускается в нефтеоборот для получения отдельных компонентов, а также снижения отрицательного экологического воздействия шлама на окружающую среду. Ключевым объектом исследования стал образец со значительным содержанием нефтепродуктов и механических примесей, так как из-за обильного содержания последних нефтешламы нерационально уничтожаются путем сжигания ввиду сложности переработки таких нефтеотходов. Поэтому для применения описанного в статье метода изучена его эффективность на основе компонентного анализа донного шлама до и после проведения работ. В качестве дополнительной информации исследовано серосодержание образцов и выявлено влияние деэмульсации и отмывки на данную характеристику. Также в статье предложено рассмотрение нефтешламов как вторичных ванадийсодержащих ресурсов, посредством выявления значительного содержания данного металла в изученных пробах.

Ключевые слова: донный нефтешлам, ресурс, деэмульсация, моторное масло, сера, ванадий.

Ualieva N.K.

Utilization of bottom-dwelling petroleum sludge «Pavlodar oil-chemical plant»

Oil sludge due to a significant content of petroleum products is valuable resource that is introduced in processing turnover for getting individual components, as well as to reduce the negative environmental impact of sludge on the environment. The key object of the research was the sample with a high content of oil and solids, as due to this patterns sludge is counted as heavy-processing and is destroyed by irrational methods such as burning. Therefore, to apply the method described in the article the effectiveness based on component analysis of bottom sludge before and after processes was studied. For additional information sulfur content was determined and the effect of demulsification and wash on this characteristic was revealed. The article also suggested consideration of sludge as secondary vanadium resources through the identification of a significant content of this metal in thetaken samples of bottom oil sludge.

Key words: bottom oil sludge, resource, demulsification, motor oil, sulfur, vanadium.

Уәлиева Н.Қ.

«Павлодар мұнай-химия зауыты» ЖШС мұнай қалдықтарын жою

Мұнай өнімдерінің мөлшерлері елеулі болғандықтан мұнай қалдықтары құнды екінші орындағы қор болып саналады, оны бөлек компоненттерді алу және жағымсыз экологиялық әсерді төмендету мақсатында мұнай айналымына жібереді. Негізгі зерттеу объектісі ретінде мұнай өнімдері мен механикалық қоспалардың мөлшерлері елеулі нұсқалар алынды,өйткені бұл нұсқалар ұқсату күрделілігіне байланысты жойылады. Сондықтан мақала бойынша жазылған ұқсату әдісін пайдалану үшін оның компонентердің құрамдарына әсері зерттелген. Күкірт мөлшерлі сипаттамасына сұйықтан мұнайды ажыратқыштардың әсері қосымша мәлімет ретінде берілген. Сонымен қатар зерттелген нұсқалардағы ванадийдің анағұрлым көп мөлшерде болуына байланысты, мақалада мұнай қалдықтарын осы металл бар екінші қор ретінде қарастыру ұсынылған.

Түйін сөздер: мұнай шламдары, ресурс, деэмульсация, мотор майы, күкірт, ванадий.

УДК 579.695

Уалиева Н.К.

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: ualieva_perizat@mail.ru

УТИЛИЗАЦИЯ ДОННОГО НЕФТЕШЛАМА ТОО «ПАВЛОДАРСКОГО НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА»

Введение

Нефтешлам является крупнотоннажным отходом производства, поэтому вопросы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов имеют важное значение. Нефтяной шлам из-за значительного содержания в нем нефтепродуктов можно отнести к вторичным материальным ресурсам. Использование его в качестве сырья является одним из рациональных способов его утилизации, так как при этом достигается определенный экологический и экономический эффекты.

В настоящее время перестройка структуры производства нефтеперабатывающих заводов направлена в сторону развития безотходных природоохранных технологий, приоритет в финансировании получают проекты, в соответствии с которыми минимизируется количество нефтеотходов, или они повторно и с выгодой используются. Поэтому практические разработки по технологии утилизации нефтяных шламов в основном направлены на выделение и утилизацию нефти и нефтепродуктов.

В данной статье рассмотрен перспективный на данный момент способ утилизации донных нефтешламов. Проанализированы основные характеристики исследуемого шлама, выявлена эффективность процессов деэмульсации и отмывки на состав изучаемого вещества. На основе проведенного исследования автором предложено использование композиционного деэмульгатора, одним из компонентов которого является отработанное моторное масло, для указанных выше процессов фазового разделения донных нефтешламов. В дополнение исследованы такие показатели, как содержание серы и ванадия в образцах нефтяного шлама Павлодарского нефтехимического завода.

Цель: рассмотреть физико-химические основы утилизации донного нефтешлама ТОО (Товарищество с ограниченной ответственностью) «Павлодарского нефтехимического завода» для дальнейшего его использования.

Задачи:

1) изучение влияния деэмульгирующих веществ с использованием отработанного масла и отмывающего процесса на

компонентный состав донного нефтешлама ТОО «Павлодарского нефтехимического завода»;

2) исследование зольности нефтешлама и содержания серы в изучаемых образцах с целью определения компонентного соотношения и выявления экологической небезопасности количества серосодержащих веществ;

3) определение содержания ванадия в нефтешламе для выявления перспективы его использования в качестве вторичного ресурса.

Новизна: использовано отработанное моторное масло для разрушения нефтешламовой эмульсии и выявлена высокая деэмульгирующая способность отработанного масла к природным стабилизаторам нефтяных эмульсий.

Практическое применение: возможность сокращения потери углеводородного сырья и количества загрязняющего нефтешлама путем введения его в процесс нефтепереработки отмыванием. Применение отработанного масла позволит удешевить физико-химический метод переработки нефтяного шлама с использованием деэмульгаторов.

Материалы и методы исследований

Исследования были проведены на базе лабораторного оборудования АО «Институт органического катализа и электрохимии имени Д.В. Сокольского» и НЦЭН (Независимый центр экспертизы нефтепродуктов) «ORGANIC» ТОО.

Нефтешламы нефтезаводов представляют собой донные осадки всех сооружений механической очистки сточных вод, продукты зачистки резервуаров, флотоконцентрат установок каскадно-адгезионной сепарации слива флотомашин.

Химический состав нефтешламов зависит от их происхождения, специфики применяемых на предприятиях технологий добычи и переработки. Вместе с тем в состав любого нефтешлама всегда входят нефтяная часть, вода и механические примеси, при этом процентное содержание каждого из составляющих может варьироваться в широких пределах и требуют индивидуального подхода.

Результаты и их обсуждение

Образец донного нефтешлама, являвшийся основным объектом исследования, характеризовался следующими значениями (рис.1): доля нефтепродуктов составила 41,45%, воды – 14,40%, механических примесей – 44,15%.

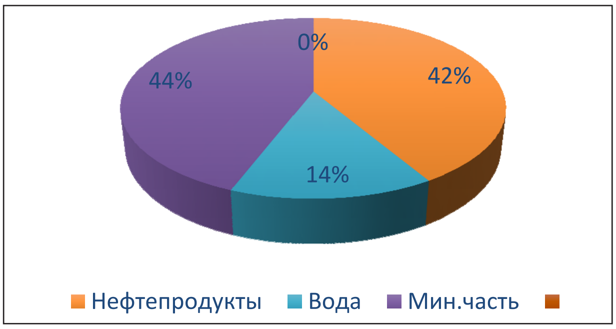


Рисунок 1 – Процентное соотношение компонентов донного нефтешлама ПНХЗ

Важным аспектом утилизации шламов является снижение доли минеральных веществ в них. Донные нефтешламы с высоким содержанием минеральной части (44,15%) довольно сложно подвергать переработке, такие нефтяные отходы обычно ликвидируют сжиганием, что негативно сказывается на экологии.

Для определения количества органической части нефтешлама использовалась хроматография, разработанная на основе ГОСТов23781 и 8.563. На рисунке 2 представлена хроматограмма исходного нефтешлама до обработки деэмульгатором и отмывки.

Из хроматограммы видно, что максимальная доля в исходном нефтешламе принадлежит соединениям с количеством углеродных атомов в цепи в преимущественном диапазоне от 8 до 12 С, что свидетельствует о значительной доле легких и средних компонентов. Установлено, что нефтешлам представляет собой многокомпонентную смесь веществ парафино-нафтенового ряда, ароматических углеводородов, интенсивные пики которых рассмотрены со временем выхода от 0-1 до 10 минут.

Были рассмотрены возможности наиболее глубокого отделения нефтепродуктов от донного остатка разрушением эмульсии. Особое внимание уделено такому свойству нефтешламов как переход в состояние устойчивой системы нефтешлам-вода. Разрушение было произведено воздействием как просто деэмульгирующего вещества, так и композицией. Для сравнения последующая отмывка проводилась водой и техническим моющим средством с добавлением поверхностно-активных веществ [1].

В исследованиях для разрушения нефтяных эмульсий использован реагент-деэмульгатор, представляющий собой отработанное моторное масло, которое обладает большей активностью, чем эмульгаторы. Основное назначение деэмульгатора заключалось в вытеснении с поверхностного слоя капель воды эмульгаторов, содержащихся в нефти (асфальтены, нафтены, смолы, парафин и механические примеси) и воде (соли, кислоты) [2].

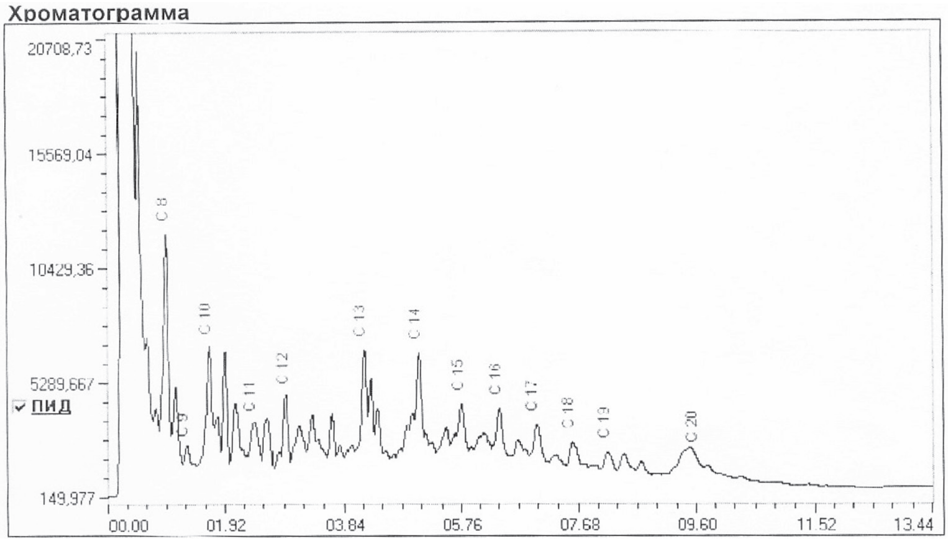


Рисунок 2 – Хроматограмма исходного нефтешлама до деэмульсации

Минеральные вещества, присутствующие в значительных количествах в нефтешламах, являются стабилизаторами нефтяных эмульсий. Поэтому для разрушения данных эмульсий необходимо воздействие на стабилизирующие минеральные вещества композиционных деэмульгаторов, так как обычные растворители не оказывают никакого влияние на стабилизирующие свойства. Композиционные деэмульгаторы представляют собой сочетание непосредственно самих неиногенных деэмульгаторов с полиэлектролитами, которые и вступают во взаимодействие с примесями за счет образования агрегатов. Для эффективного разделения эмульсии ввели флокулянт Praestol 854 BC, так как его присутствие создает необходимый дефект в структуре защитной оболочки, что положительно сказывается на скорости достижения раздела фаз молекулами деэмульгатора (отработанного масла) и способствует контакту с нефтешламом.

Процесс очистки нефтешлама проводился в несколько стадий. На первой стадии происходит отмывка нефтепродукта от механических примесей шлама за счет интенсивного смешивания смеси. На второй стадии произошло разделение фаз во времени (отстаивание). И на третьей – была промыта нижняя иловая часть для интенсификации процесса выделения остаточного количества нефтепродуктов и исключения образования «застойных» зон в нефтешламе (количество недоразрушенных эмульсий, т.е. полного разрушения эмульсий типа «вода-в-нефти»); процесс повторялся 6 раз [3]. С целью сокращения времени отмывки применили ПАВ (поверхностно-активные вещества), в качестве которого использовали лаурилсульфат, или додецилсульфат натрия.

На рисунке 3 приведена хроматограмма нефтешлама, обработанного деэмульгирующей композицией. Из хроматограммы можно заключить, что после обработки и промывки значительным стало содержание компонентов с количеством углеродных атомов от 15 и выше. То есть, выделением сравнительно легких органических компонентов из исходного нефтешлама, что говорит об эффективности промывочного процесса нефтешлама выбранными веществами. Интенсивные пики были выведены при том же врмени выхода, что и показатели для исходного донного нефтешлама до процессов обработки.

Сравнительный анализ был проведен также по таким показателям как: процентное содержание нефтепродуктов, воды и механических примесей в исходном и отмытом нефтешламе хроматографическим методом, а также исследован по ГОСТ 2477-65 и ГОСТ 6370-83 (табл.1).

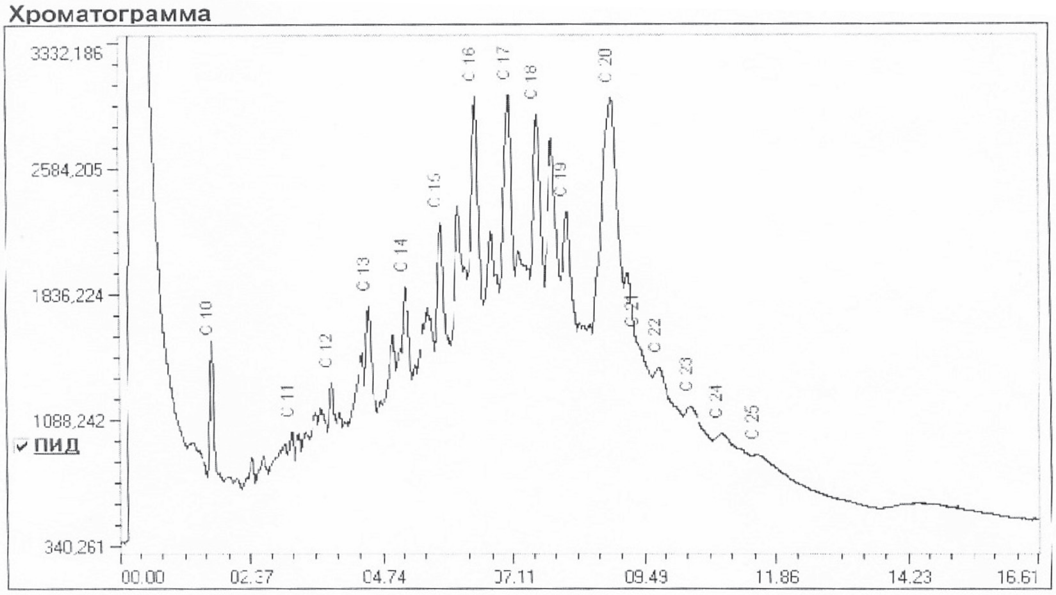


Рисунок 3 – Хроматограмма нефтешлама, обработанного композиционным деэмульгатором, после промывки ТМС и ПАВ

Таблица 1 – Показатели эффективности отмывки нефтешлама смесью ТМС и ПАВ

Наименование проб	Содержание определяемых компонентов, %		
	нефтепродукты	вода	минеральная часть
Исходный нефтешлам	41,45	14,40	44,15
Верхний слой (пленочный нефтепродукт)	62,54	1,42	34,86
Нижний слой (осадок) после 2-х отмывок	26,68	6,54	64,84

Существенная доля минеральных веществ осталась в осадке и составляет 64,85%масс. Содержание нефтепродуктов значительно в верхнем слое, который был отделен от осадка декантацией. Сравнивая их содержание в исходном образце и целевом осадке, прослеживается уменьшение массового содержания на 35% приблизительно (содержание нефтепродуктов в исходном шламе масс. 41,45%, 26,68%масс. в нижнем слое составляет около 65% от начального показателя).

Количество воды также сократилось, процентное содержание уменьшилось почти вдвое и достигло 6,54% по массе.

Эффективность действия деэмульгирующей композиции и последующих отмывок заключается в сокращении содержания органической части в ≈ 1,5 раза, существенная доля механических примесей осталась в осадке, что предопределяет его последующее направление в использовании в качестве добавки к асфальтобетонным композициям.

Были определены физико-химические свойства исходного нефтешлама и восстановленной нефти по методам, описанным в ГОСТ 33-82, ГОСТ 2177-99, ГОСТ 20287-91, ГОСТ 4333-87*, ГОСТ 17789-72 и хроматографическим методом [4-13].

Сравнительный анализ характеристик выделенной из донного нефтешлама смеси нефтепродуктов и нефти с месторождения «Карачаганак» позволяет сказать [14, 15], что нефть из нефтешлама по своим параметрам сходна с сырьем, используемым в обороте нефтепереработки. Однако значение вязкости является весьма высоким, что предопределеяет необходимость снижения ее значения. Этого можно добиться такими путями, как термический нагрев, создание эмульсии нефтяного шлама в воде при помощи веществ-эмульгаторов, воздействие на жидкость различными видами электромагнитного излучения и их комбинациями, а также обработка нефтешлама с помощью ультразвуковых колебаний высокой интенсивности. В таблице 3 представлены результаты процесса отмывки нефтешлама различными реагентами с добавлением поверхностно-активного вещества и отработанного масла. Значения по всем трем параметрам близки во всех вариациях отмывки нефтешлама, однако наиболее эффективным было использование поверхностно-активного вещества, за счет которого содержание нефтепродуктов и воды наименьшее (32,26% и 0,9% соответственно).

Таблица 2 – Физико-химические показатели исходного и отмытого нефтешлама

Наименование показателя	Нефтешлам исходный	Нефть из нефтешлама	Нефть Карачаганака
Плотность, г/см^3	0,922	0,881	0,810
Вязкость кинематическая, при 20^{0}С, сСт	65,7	56,6	7,68
Содержание, % масс. - воды -асфальтенов - парафинов	 14,20 4,60 12,10	 1,20 2,10 5,20	 0,60 0,12 0,43
Температура застывания, ^{0}С	51	28	6
Температура вспышки (в закрытом тигле), ^{0}С	55	22	67

Таблица 3 – Результаты обработки проб нефтешламов с амбара – шлаконакопителя ТОО «ПНХЗ»

Наименование проб	Содержание определяемых компонентов, %		
	нефтепродукты	вода	минеральная часть
Нефтешлам, отмытый ТМС	34,65	1,2	64,15
Нефтешлам, отмытый ТМС+ПАВ	32,26	0,9	66,84
Нефтешлам, отмытый водой +ОМ	36,33	1,3	62,37

Таким образом, при использовании отработанного масла нефтяная фаза после деэмульсации характеризовалась низким остаточным содержанием воды, значительно уменьшилось количество недоразрушенных эмульсий и как следствие сформировалась более четкая граница раздела фаз. Следующим определяемым параметром было содержание серы, изученным методом ультрафиолетовой флуоресценции на аппарате СПЕКТРОСКАН S (рис.4).

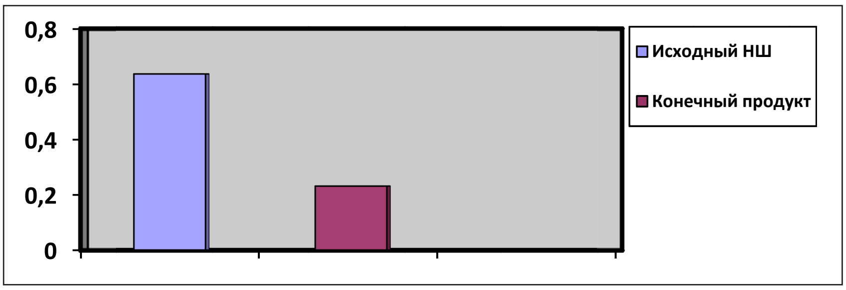


Рисунок 4 – Содержание серы в различных образцах

Таким образом, обработкой нефтешлама деэмульгирующей композицией, отмывкой и прокаливанием достигли сокращения доли серы более чем в 3 раза (6858 мг/кг в первоначальном нефтешламе и 2292 мг/кг в обезвоженном). Концентрации этих металлов в нефти отдельных месторождений столь значительны, что оказываются вполне сопоставимыми с содержаниями металлов в рудах, а получение ванадия из нефти является вполне рентабельным и экономически обоснованным [16, 17]. Экономически выгодным считается разработка рудных месторождений, когда в породе содержится не менее 0,1% металла. Некоторые металлы в нефти и нефтепродуктах, ванадий в том числе, близки к этой величине, но в отличие от горных пород не требуют вскрытия залежей, взрывных работ, вывоз руды из карьеров, дробление, обогащение руды и других затратных процессов. Поэтому уже сегодня становится экономически выгодным искать технологии получения металлов из нефти при их содержании менее 0,1% общей массы.

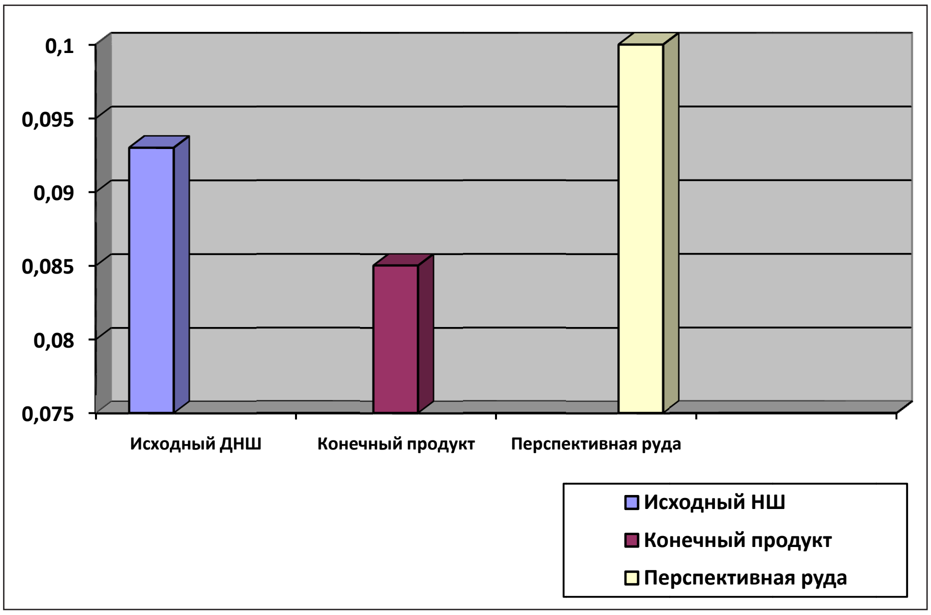


Рисунок 5 – Диаграмма соотношений содержания ванадия и серы в образцах

Вовлечение в переработку вторичных ванадийсодержащих ресурсов имеет целый ряд преимуществ: расширится сырьевая база ванадия и повысится общее извлечение ванадия из первичного сырья; сэкономятся минеральные и энергетические ресурсы, благодаря их комплексному использованию; улучшится экологическая обстановка: очистится воздушный и водный бассейны промышленных зон, сократятся площади, занятые шламоотвалами, в которые сбрасываются токсичные отходы.

В соответствии с вышеизложенным были сделаны следующие выводы:

1) выявлена высокая деэмульгирующая способность отработанного масла и Praestol 854 BC к природным стабилизаторам нефтяных эмульсий. Степень деэмульсации достигает 95,3% при расходе отработанного масла 50 кг/т;

2) показана эффективность отмывки образцов смесью 40% метасиликатом натрия и стеаратом натрия с добавлением додецилсульфата натрия. Эффективность разделения фаз позволило выделить значительную долю органической фазы, которую можно использовать в обороте нефтепереработки или для получения отдельных соединений. После разрушения эмульсии и отмывок получен остаток (обезвоженный), состоящий существенно из механических примесей, предлагаемый к использованию.

3) для испытуемых образцов исследования показали очень высокое содержание серы в нефтешламе (0,636% масс. для исходного образца), предполагающее необходимость дополнительной очистки от серосодержащих веществ и повышения уровня экологической безопасности шлама;

4) определено достаточное содержание ванадия в нефтешламе, указывающее на перспективу использования шлама в качестве вторичного ванадийсодержащего ресурса.

Литература

1 Демина Л.А. О ликвидации нефтяных загрязнений // Энергия. – 2000. – N10. – С. 51-54.
2 Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. – Уфа: Гилем., 2012. – С. 178-186.
3 Патент 2009124198/03 РФ; Композиция для отмыва нефтешламов; МПК C11D1/02, C11D1/66, C11D3/06, C09K8/584; патентообладатель: Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук (ИХН СО РАН); заявл. 24.06.2009; опубл. 27.02.2011.
4 ГОСТ 2477-65. Нефть и нефтепродукты. Методы определения содержания воды.- М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 6 с.
5 ГОСТ 6370-83. Нефть, нефтепродукты и присадки. Метод определения механических примесей. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001. – 5 с.
6 ГОСТ 23781-87. Хроматографический метод определения компонентного состава нефти и нефтепродуктов. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 15 с.
7 ГОСТ 8.563-96*. Методики выполнения измерений. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 14 с.
8 Джакупова Ж.Е. Лабораторный практикум по химии нефти. – Астана, 2012. – С. 19-21.
9 ГОСТ 33-82. Нефтепродукты. Метод определения кинематической и расчет динамической вязкости (с изменениями N 1-4). – М.:ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 14 с.
10 ГОСТ 4333-87*. Нефтепродукты. Метод определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 7 с.
11 ГОСТ 20287-91. Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2006. – 6 с.
12 Хуснутдинов И.Ш., Бухаров С.В., Гончарова И.Н. Определение содержания смолисто-асфальтеновых веществ. Методические указания. – Казань: Изд-во КГТУ, 2006. – 43 с.
13 ГОСТ 17789-72. Битумы нефтяные. Метод определения содержания парафина. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001. – 5 с.
14 Шарифуллин Л.В., Байбекова Л.Р., Сулейманов А.Т. Особенности состава и строения нефтяных отложений// Технологии нефти и газа. – 2006. – № 6. – С. 19–24.
15 Батманов К.Б. Исследование нефти и конденсата Карачаганакского месторождения // Нефть и газ. – 2006. – №5 – С. 22-24.
16 Якуцени С.П. Распространенность углеводородного сырья, обогащенного тяжелыми элементами-примесями. Оценка экологических рисков. – М.: Недра, 2005. – С. 27-43.
17 Байманова А.Е., Рсымбетова А.У. и др. Изучение вопросов техногенной миграции элементов тяжелых металлов из состава нефтей // Научно-технологическое развитие нефтегазового комплекса: Докл. V Междунар. научных Надировских чтений. – Актобе, 2007. – С. 442-446.

References

1 Demina L.A. O likvidacii neftjanyh zagrjaznenij // Jenergija. – 2000. – N10. – S. 51-54.
2 Ahmetov S.A. Tehnologija glubokoj pererabotki nefti i gaza. – Ufa: Gilem., 2012. – S. 178-186.
3 Patent 2009124198/03 RF; Kompozicija dlja otmyva nefteshlamov; MPK C11D1/02, C11D1/66, C11D3/06, C09K8/584; patentoobladatel': Institut himii nefti Sibirskogo otdelenija Rossijskoj akademii nauk (IHN SO RAN); zajavl. 24.06.2009; opubl. 27.02.2011.
4 GOST 2477-65. Neft' i nefteprodukty. Metody opredelenija soderzhanija vody.- M.: IPK Izd-vo standartov, 2002. – 6 s.
5 GOST 6370-83. Neft', nefteprodukty i prisadki. Metod opredelenija mehanicheskih primesej. – M.: IPK Izd-vo standartov, 2001. – 5 s.
6 GOST 23781-87. Hromatograficheskij metod opredelenija komponentnogo sostava nefti i nefteproduktov. – M.: IPK Izd-vo standartov, 2003. – 15 s.
7 GOST 8.563-96*. Metodiki vypolnenija izmerenij. – M.: IPK Izd-vo standartov, 2002. – 14 s.
8 Dzhakupova Zh.E. Laboratornyj praktikum po himii nefti. – Astana, 2012. – S. 19-21.
9 GOST 33-82. Nefteprodukty. Metod opredelenija kinematicheskoj i raschet dinamicheskoj vjazkosti (s izmenenijami N 1-4).- M.:IPK Izd-vo standartov. – 2002. – 14 s.
10 GOST 4333-87*. Nefteprodukty. Metod opredelenija temperatur vspyshki i vosplamenenija v otkrytom tigle. – M.: IPK Izd-vo standartov, 2003. – 7 s.
11 GOST 20287-91. Nefteprodukty. Metody opredelenija temperatur tekuchesti i zastyvanija. – M.: IPK Izd-vo standartov. – 2006. – 6 s.
12 Husnutdinov I.Sh., Buharov S.V., Goncharova I.N. Opredelenie soderzhanija smolisto-asfal'tenovyh veshhestv. Metodicheskie ukazanija. – Kazan': Izd-vo KGTU, 2006. – 43 s.
13 GOST 17789-72. Bitumy neftjanye. Metod opredelenija soderzhanija parafina. – M.: IPK Izd-vo standartov, 2001. – 5 s.
14 Sharifullin L.V., Bajbekova L.R., Sulejmanov A.T. Osobennosti sostava i stroenija neftjanyh otlozhenij// Tehnologii nefti i gaza. – 2006. – № 6. – S. 19–24.
15 Batmanov K.B. Issledovanie nefti i kondensata Karachaganakskogo mestorozhdenija // Neft' i gaz. – 2006. – №5 – S. 22-24.
16 Jakuceni S.P. Rasprostranennost' uglevodorodnogo syr'ja, obogashhennogo tjazhelymi jelementami-primesjami. Ocenka jekologicheskih riskov. – Nedra, 2005. – S. 27-43.
17 Bajmanova A.E., Rsymbetova A.U. i dr. Izuchenie voprosov tehnogennoj migracii jelementov tjazhelyh metallov iz sostava neftej // Nauchno-tehnologicheskoe razvitie neftegazovogo kompleksa: Dokl. V Mezhdunar. nauchnyh Nadirovskih chtenij. – Aktobe, 2007. – S. 442-446.

2-бөлім

ҚОРШАҒАН ОРТА ЛАСТАУШЫЛАРЫНЫҢ БИОТАҒА ЖӘНЕ ТҰРҒЫНДАР ДЕНСАУЛЫҒЫНА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

Раздел 2

ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА БИОТУ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Section 2

ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION ON BIOTA AND HEALTH

Аблайханова Н.Т.,
Тусупбекова Г.А.,
Аблайханова Н.Т.,
Маутенбаев А.А.,
Какимова А.Б., Үсіпбек Б.

Белсенсіздірілген және деминералдандырылған көмірді қабылдағаннан кейінгі егеуқұйрық қанының биохимиялық көрсеткіштерінің ерекшеліктерін зерттеу

Мақалада динамика кезіндегі, яғни жеті күн барысында белсенсіздендірілген және деминералдандырылған көмір қабылдағаннан кейінгі тәжірибелік топ жануарлары қанының биохимиялық көрсеткіштерінің ерекшеліктері қарастырылған. Зат алмасу кезіндегі ең маңызды ферменттер АСТ және АЛТ болғандықтан олардың қатынасының көрсеткіші метаболизмнің жағдайы жайында максималды ақпарат береді. Қан сарысуының жалпы белок мөлшері, бауырдың белоктық синтетикалық функциясының жағдайын және тәжірибелік жануардың жалпы жағдайын бағалауда токсикологиялық зерттеулерде қолданылатын интегралды көрсеткіш болып табылады. Перифериялық қан құрамының әртүрлі экзо- және эндогенді әсерлердің нәтижесінде өзгеруі гемопоэзға және организмнің функционалдық жағдайына әсер ететіндігі белгілі.

Түйін сөздер: белсенсіздірілген көмір, минералсызданған көмір, аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), креатинин, билирубин, глюкоза, жалпы белок, холестерин, қанның биохимиялық көрсеткіштері.

Ablaikhanova N.T.,
Tussupbekova G.A,
Ablaikhanova N.T.,
Mautenbaev A.A.,
Kakimova A.B, Ussipbek B.

Investigation of the features of biochemical blood picture in rats after administration of non-activated and demineralized coal

The article presents the results of studies of the effect is not activated and demineralized coal biochemical blood test groups of animals after administration of the dynamics, ie, for seven days. AST and ALT are important metabolic enzymes, thus their exponential relations give maximum information on the state of metabolism. Changes in the state of peripheral blood at different endogenous and exogenous influences affect hematopoiesis and functional condition of the body. Under the influence of non-activated and demineralized coal biochemical parameters in rats subjected to changes.

Key words: activated carbon, demineralised coal, alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), creatinine, bilirubin, glucose, total protein, cholesterol, blood biochemistry.

Аблайханова Н.Т.,
Тусупбекова Г.А.,
Аблайханова Н.Т.,
Маутенбаев А.А.,
Какимова А.Б., Үсіпбек Б.

Исследование особенностей биохимической картины крови у крыс после приема неактивированного и деминерализованного угля

В статье представлены результаты исследования влияния неактивированного и деминерализованного угля на биохимические показатели крови опытных групп животных после приема в динамике, т.е. в течение семи дней. АСТ и АЛТ являются важными ферментами обмена веществ, следовательно их показательные соотношения дают максимальную информацию о состоянии метаболизма. Сумма белков сыворотки крови, так называемый общий белок, является интегральным показателем, используемым в токсикологических исследованиях для оценки состояния белково-синтетической функции печени и общего состояния экспериментальных животных. Изменения состояния периферической крови при различных эндо- и экзогенных воздействиях влияют на гемопоэз и функциональное состояние организма.

Ключевые слова: неактивированный уголь, деминерализованный уголь, аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), креатинин, билирубин, глюкоза, общий белок, холестерин, биохимические показатели крови.

ӘОЖ 612;591.1.57.034

Аблайханова Н.Т., Тусупбекова Г.А., Аблайханова Н.Т., Маутенбаев А.А., *Какимова А.Б., Үсіпбек Б.

Әл-Фараби атындығы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасының, Алматы қ.
*E-mail: alika.992@mail.ru

БЕЛСЕНСІЗДІРІЛГЕН ЖӘНЕ ДЕМИНЕРАЛДАНДЫРЫЛҒАН КӨМІРДІ ҚАБЫЛДАҒАННАН КЕЙІНГІ ЕГЕУҚҰЙРЫҚ ҚАНЫНЫҢ БИОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Кіріспе

Қанның негізгі бөлігі клетка аралық сұйық зат – плазмадан құралады. Қан плазмасы организмнің көптеген тіршілік процестеріне қатысады. Ол қан клеткаларына қоректік заттар мен метаболизм өнімдерін тасымалдайды және барлық электраваскулярлы сұйықтықтарды өзара байланыстырушы қызметін атқарады. Осылайша плазма бүйрекпен, бауырмен және басқа да мүшелермен байланысады және организмнің ішкі ортасының тұрақтылығын қамтамасыз етеді [1-3].

Қан плазмасы құрамында несепнәр, зәр қышқылы, пурин негіздері, креатин, амин қышқылдары, аммиак сияқты белок алмасуының қалдық өнімдері болады. Бұл қосылыстарды қалдық азот деп атайды. Оның қандағы мөлшері белок алмасуының қарқынына, организмнің физиологиялық жағдайына байланысты өзгереді.

Плазма құрамының өзгеруі организм үшін өте қауіпті. Қанға үздіксіз көптеген заттардың қосылуына қарамастан, плазманың құрамы өзгермейді. Плазмадаға артық заттар зәр шығару мүшелері арқылы шығарылады: қан өкпеде көмірқышқыл газынан, ал бүйректе судың артық мөлшері мен онда еріген минералды тұздардан арылады. Зат алмасу кезіндегі ең маңызды ферменттер АСТ және АЛТ болғандықтан олардың қатынасының көрсеткіші метаболизмнің жағдайы жайында максималды ақпарат береді. АлАТ – аланинтрансфераза (аминотрансфераза) активтілігін анықтау бауырдың созылмалы немесе өткір ауруларын анықтаудың негізгі тесті. АлАТ (аланинаминотрансфераза) және АсАТ (аспартатаминотрансфераза) амин қышқылдарының алмасуына қатысып, клетканың бұзылуы мен зақымдануының салдарынан (ауру, травмалар) қанға түсетін ақуызды ферменттер. АСТ және АЛТ – бұлар әртүрлі мүшелердің жағдайын сипаттайтын көрсеткіштер болып саналады. Бұл ферменттердің қандағы мөлшерінің артуы мүшелердің зақымдануын көрсетеді. АЛТ және АСТ мөлшерінің шамадан тыс көтерілуі сол немесе басқа мүшелердің ауруларын көрсетеді [4-6].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Тәжірибелер орташа дене салмағы 150-200 г, 34 ақ лабароториялық егеуқұйрықтарға жүргізілді. Жануарлар виварии жағдайында, тағамға және суға еркін қол жетімді жерде тұрды және барлығы бір жас шамасында болды.

Қанның биохимиялық көрсеткіштерін анықтау үшін **Abacus Junior Vet** автоматтық биохимиялық анализаторы қолданылды (өндіруші **DIATRON, Австрия**). Тәжірибелер стандартты әдістемелер бойынша жүргізілді.

Алынған нәтижелер Microsoft Excell бағдарламасы арқылы статистикалық түрде өңделді және параметрлер өзгерісі Фишер-Стьюденттің жұпсыз критериін қолданып есептелінді ($p<0,05$*, $p<0,01$**, $p<0,001$***).

Нәтижелер және оның талқылануы

Егеуқұйрықтардың 2 тобы құрылды: I топ – бақылаудығы (интактты топ) егеуқұйрықтар (12 егеуқұйрық); II топ – тәжірибелік топ – белсенсіздендірілген және деминералдандырылған көмір бар тамақ және су берілді (24 егеуқұйрық). Бақылаудағы топ тәжірибелік топпен бірдей мөлшерде, пропорцияда, бірақ белсенсіздендірілген және құрамында деминералдандырылған көмір бар тамақпен қоректендірілді. Эксперимент барысында тәжірибелік топтардың тағамдық рационына систематикалық түрде белсенсіздендірілген және деминералдандырылған көмір қосылды.

Әдеби мәліметтерден белгілі, шеткі қан күйінің әртүрлі экзо және эндогенді әсерлердің нәтижесінде өзгеруі гемопоэзға және ағзаның функционалдық жағдайына әсер етеді. Аланинаминотрансферазаның (АЛТ) активтілігі деминералдандырылған көмір әсер еткен 2-ші және 7-ші күндері жоғарылап, ал 1-ші және 3-ші мен 6-шы күндер аралығында фермент белсенділігінің төмендеуі байқалады. Аспартатаминотрансфераза (АСТ) белсенділігі тәжірибелік топта бақылау мәнінен жоғары, тек 4-ші және 7-ші күндері қалыпты. Жалпы белок мөлшері физиологиялық норма шегінде. Кретаинин мөлшері бүйректің функционалдық жағдайының көрсеткіші болып табылады. Креатинин мөлшері деминералдандырылған көмір әсері кезінде көтеріледі, себебі деминералдандырылған көмір бүйрекке жағымсыз әсер етеді. Апта бойындағы тәжірибелік топтағы жануарлар қанының биохимиялық көрсеткіштерінің салыстырмалы зерттеу нәтижелері көрсетілген. Аланинаминотрансферазаның (АЛТ) активтілігі белсенсіздендірілген көмір әсер еткен 2-ші және 7-ші күндері жоғарылап, ал 1-ші және 3-ші мен 6-шы күндер аралығында фермент белсенділігінің төмендеуі байқалады. Аспартатаминотрансфераза (АСТ) белсенділігі деминералдандырылған көмір әсер еткен тәжірибелік топта бақылау мәнінен жоғары, тек 4-ші және 7-ші күндері қалыпты. Сілтілі фосфатаза кең тараған және әмбебап ферменттер қатарына жатады. Сілтілі фосфатаза – клетка мембранасынан фосфор тасымалына қатысатын және фосфор кальций алмасуының көрсеткіші болып табылатын фермент. Бауыр зақымдануы кезінде ферменттің активтенуі гепатоциттердің босап шығуы нәтижесінде жүреді. 2-кестеде, сілтілі фосфатазаның белсенділігі 6-шы күні 17% және 7-ші тәжірибе күні 78% жоғарылағанын көруге болады (1-кесте).

1-кесте – деминералдандырылған көмір қабылдағаннан кейінгі тәжірибелік топ жануарлар қанының салыстырмалы биохимиялық көрсеткіштері

Атауы,	К	Минералсызданған көмірдің әсері						
		1	2	3	4	5	6	7
АЛТ, бірл/л	41,9	35,1	68,4	45,7	41,5	52,1	39,8	57,6
АСТ, бірл/л	73,4	86,1	83,9	78,4	45,1	70	77,6	53,1
Белок жалпы., г/л	50,6	54,8	45,6	37,8	39,8	43,8	49,4	50,2
Холестерин, ммол/л	0,49	0,38	0,97	0,84	0,81	0,45	0,67	0,72
Сілтілі фосфатаза, бірл/л	146,1	139,7	125,9	125,9	143,3	131,3	172,2	261,3
Билирубин жалпы, мкмол/л	49,7	85,2	48,4	77,4	93,5	29,5	35,6	43,1
Билирубин тура, мкмол/л	26,5	18,1	20,6	22,6	12,2	16,3	31,1	19,1
Глюкоза, ммол/л	0,35	0,26	0,3	0,12	0,1	0,21	0,16	0,21
Креатинин, мкмол/л	108,9	71,2	70,9	56,3	87,7	75,8	98,5	79,6

Клиникалық мәні бар, өте маңызды көрсеткіш гемоглобин ыдырауының өнімі билирубин болып табылатындығы белгілі. Қандағы билирубиннің деңгейі бауыр қызметінің, көкбауырдың және жалпы зат алмасуының көрсеткіші болып табылады. Жалпы билирубиннің көрсеткіштері тәжірибенің 1-ші, 3-ші және 4-ші күндері көтеріледі. Қалған күндері билирубин мөлшері бақылау мәні деңгейіне тең. Тура және конъюгирленген билирубинді анықтау барысында, билирубин мөлшері белсенсіздендірілген көмір әсері кезінде төмендеп, ал деминералдандырылған көмірді қабылдағаннан кейін көрсеткіштер біршама өзгерді. Тура және конъюгирленген билирубин көрсеткіштері 4-ші, 5-ші, 7-ші күндері жоғарылады. Қандағы глюкозаның мөлшерін анықтау қант диабетін емдеудегі диагностика және мониторингтің негізгі зертханалық тесті болып табылады, басқа да көмірсу алмасуының бұзылыстарын диагностикалауда қолданылады. Кестеден көріп отырғанымыздай, глюкозаның мөлшері белсенсіздендірілген көмір қатысында, сонымен қатар деминералдандырылған көмір қабылдаған кезде, бүкіл тәжірибе барысында бақылау мәнінен төмен. Креатинин деңгейі бүйректің функционалдық жағдайының көрсеткіші болып табылады және белсенсіздендірілген көмір әсері кезінде төмендейді. Сәйкесінше, белсенсіздендірілген көмір бүйрекке оң әсерін тигізеді. Ал деминералдандырылған көмір қабылдау барысында креатинин көрсеткіштері жоғарылады. Сәйкесінше, деминералдандырылған көмір бүйрекке теріс әсерін тигізеді.

Сарысудың жалпы белогы барлық айналымдағы белоктардың жалпы жиынтығы және қанның негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Жалпы белок мөлшерін анықтау әртүрлі аурулар, соның ішінде бауыр, бүйрек, сүйектің қызыл кемігі, сонымен қатар метаболизм мен тағам қабылдау бұзылыстары диагностикасында және емдеу кезінде қолданылады. Сарысудағы жалпы белоктың концентрациясы екі негізгі белок фракциялары альбумин мен глобулиннің синтезі мен ыдырауына тәуелді. Алынған мәліметтер сараптамасы, белсенсіздендірілген көмір әсері кезінде бүкіл тәжірибе барысында қан сарысуында жалпы белок мөлшері біршама жоғарылайтындығын көрсетеді. Мысал ретінде, бірінші тәуліктерде, жалпы белок концентрациясы 32,8±0,2 г/л құрады, ал жетінші тәуліктерде 43,4±0,3 г/л тең болды, яғни, белок мөлшері 32% жоғарылады. Бірақ бақылау тобындағы жануарлардың қан сарысуындағы белок мөлшері жоғары мәнге ие және 46,4 г/л құрады, яғни тәжірибенің алғашқы тәуліктерінде тәжірибелік топ көрсеткіштерінен 1,4 есеге артық болды. Егеуқұйрықтарда жалпы белоктың мөлшері қалыпты жағдайда 36-62 г/л аралығында тербелетіндігін айта кету керек, яғни алынған нәтижелер қалыпты деңгейден ауытқымаған.

2-кесте – Тәжірибенің әртүрлі кезеңдеріндегі егеуқұйрықтардың қан сарысуындағы каталазаның белсенділігіне белсенсіздендіріліген және деминералдандырылған көмірдің салыстырмалы әсері

Тәжірибе уақыты	Каталаза белсенділігі, (мкМ H_2O_2/л*мин)*10^3		
	Бақылау	Белсенсіздендірілген көмір	Минералсызданған көмір
1 күн	18,5±0,9	10,7±0,5	13,8±0,2
2 күн	-	15,5±0,2	10,4±0,5
3 күн	-	14,5±0,3	8,8±0,5
4 күн	-	16,7±0,5	8,2±0,1
5 күн	-	17,2±0,4	7,6±0,3
6 күн	-	18,5±0,2	7,3±0,5
7 күн	-	20,8±0,3	7,3±0,3

2 кестеде берілген, 7 тәулік бойы белсенсіздендірілген көмір әсер еткен егеуқұйрық қанының сарысуындағы каталаза белсенділігінің сараптамасы, препараттарды қолдану тәжірибенің алғашқы күндерінде фермент белсенділігін төмендететінін көрсетті. Мысал ретінде, тәжірибенің алғашқы күндерінде мәні 10,7±0,5 (мкМ H_2O_2/л*мин)*10^3-ден 14,5±0,3 (мкМ H_2O_2/л*мин)*10^3 дейін тербелді, ал бақылау тобындағы жануарларда көрсеткіштер 18,5±0,9 (мкМ H_2O_2/л*мин)*10^3 тең болды. Жетінші тәуліктерде тәжірибелік топ жануарлардың

қан сарысуындағы фермент белсенділігі бақылау мәніне дейін қалпына келді және 20,8±0,3 (мкМ H_2O_2/л*мин)*10^3 құрады. Деминералдандырылған көмірді қабылдағаннан кейін, егеуқұрықтың қан сарысуындағы каталаза белсенділігі, препараттың фермент белсенділігін төмендететіндігін көрсетті, тәжірибе бойында мәні 13,8±0,2 (мкМ H_2O_2/л*мин)*10^3-ден 7,3±0,3 (мкМ H_2O_2/л*мин)*10^3 дейін тербелді, ал бақылау тобындағы жануарларда көрсеткіш 18,5±0,9 (мкМ H_2O_2/л*мин)*10^3 тең болды. Деминералдандырылған көмір әсері кезінде қан сарысуындағы каталаза белсенділігі кенеттен төмендеп кетті. 2-кестеден көріп отырғанымыздай, белсенсіздендірілген көмір әсері кезінде жалпы белок мөлшері физиологиялық норма шегіне жақын орналасқан. Ал деминералдандырылған көмір әсері кезінде жалпы белок мөлшері қалыпты мәнінен ауытқыған.

Қорытынды

Осылайша, біз динамика кезіндегі, яғни жеті күн барысында белсенсіздендірілген көмір қабылдағаннан кейінгі тәжірибелік топ жануарлары қанының биохимиялық көрсеткіштерінде айтарлықтай өзгеріс болған жоқ. Ал тәжірибелік топ жануарларында деминералдандырылған көмір қабылдағаннан кейін, жеті күн барысында қалыпты жағдайдан ауытқушылықтар болды. Бұл деминералдандырылған көмір қанның биохимиялық көрсеткіштеріне кері әсерін тигізетінін дәлелдейді.

Әдебиеттер

1 Дубинин В.Н. Изменения некоторых показателей энергетического метаболизма костного мозга при стимуляции эритропоэза / В.Н. Дубинин, В.П. Нефедов // Пат. физиология и экспер. терапия. 1998. – №12. – С. 52-56.

2 Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов / В.В. Иванов. – М.: Недра, 1996. – 46 с.

3 Измеров Н.Ф. К проблеме оценки воздействия свинца на организм человека / Н.Ф. Измеров // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 12. – С. 1-4.

4 Ильинских Н.Н. Использование микроядерного теста в скрининге и мониторинге мутагенов / Н.Н. Ильинских, И.Н. Ильинских, В.Н. Некрасов // Цитология и генетика. 2003. – Т. 20. – №1. – С. 67-72.

5 Катинас Г.С. О диалектическом единстве строения и функции в медико-биологических явлениях / Г.С. Катинас // В кн.: «Философские и социальные проблемы медицины» (под. ред. Г.И.Царегородцева). – М.: Медицина, – 1998. – 203 с.

6 Имельбаева Э.А. Особенности действия диоксиносодержащих соединений на систему мононуклеарных фагоцитов / Э.А. Имельбаева // Первый Российский конгресс по патофизиологии. – М., 2007. – С. 150.

References

1 Dubinin V.N. Izmenenija nekotoryh pokazatelej jenergeticheskogo metabolizma kostnogo mozga pri stimuljacii jeritropojeza / V.N. Dubinin, V.P. Nefedov // Pat. fiziologija i jeksper. terapija. 1998. – №12. – S. 52-56.

2 Ivanov V.V. Jekologicheskaja geohimija jelementov / V.V. Ivanov. – M.: Nedra, 1996. – 46 s.

3 Izmerov N.F. K probleme ocenki vozdejstvija svinca na organizm cheloveka / N.F. Izmerov // Medicina truda i promyshlennaja jekologija. – 2000. – № 12. – S. 1-4.

4 Il'inskih N.N. Ispol'zovanie mikrojadernogo testa v skrininge i monitoringe mutagenov / N.N. Il'inskih, I.N. Il'inskih, V.N. Nekrasov // Citologija i genetika. 2003. – T. 20. – №1. – S. 67-72.

5 Katinas G.S. O dialekticheskom edinstve stroenija i funkcii v mediko-biologicheskih javlenijah / G.S. Katinas // V kn.: «Filosofskie i social'nye problemy mediciny» (pod. red. G.I.Caregorodceva). – M.: Medicina, – 1998. – 203 s.

6 Imel'baeva Je.A. Osobennosti dejstvija dioksinosoderzhashhih soedinenij na sistemu mononuklearnyh fagocitov / Je.A. Imel'baeva // Pervyj Rossijskij kongress po patofiziologii. – M., 2007. – S. 150.

Аблайханова Н.Т.,
Ералханова А.К.,
Тусупбекова Г.А.,
Аблайханова Н.Т.,
Маутенбаев А.А.,
Есимсиитова З.Б.,
Танирбергенова С.Қ.

Заманауи наносорбциялық таңғыш құралдарының жануарларға әсерін зерттеу

Соңғы жылдары жарақаттарды емдеу мен күтудің тәсілдері, сондай-ақ этиологиясы әртүрлі жарақаттарды жергілікті емдеу құралдарының бұрындары қолданылған классификациясы туралы көптеген пікірлер қайта қаралуда.

Мақалада жеке клиникалық бақылаулар мен заманауи наносорбциялық таңғыш құралдар, соның ішінде қазіргі таңда қолданылатын окклюзиялық интерактивтік таңғыштар көмегімен жануар жарақаттарын емдеудің нәтижелері келтірілген. Соңғы жылдары медицинада шығу тегі әртүрлі жарақаттарды емдеу тәсілдері мен құралдары туралы көптеген әртүрлі көзқарастар қайта қаралуда. Ветеринарлық медицина дәрігерлеріне көбінесе әртүрлі сипатты, тіпті өте күрделі жарақаттары бар жануарларды емдеуге тура келеді. Сонымен қоса тағы бір ерекшелік жануар денесіне таңғыш материалды таңу мен фиксациялау кезінде туындайтын қиындықтар болатындықтан, таңғышты күніне 2-3, кейде одан да көп рет алмастыруға тура келеді.

Түйін сөздер: жарақат, тері, таңғыш материал, сорбция, наносорбентті таңғыштар, термиялық күйік, механикалық жарақат, медицина.

Ablaikhanova N.T.,
Eralkhanova A.K.,
Tussupbekova G.A.,
Ablaikhanova N.T.,
Mautenbaev A.A.,
Yessimsiitova Z.B.,
Tanyrbergenova S.K.

Studying of influence of modern nanosorption dressing funds for animals

In recent years there is a revision of many ideas of ways of treatment and care of wounds, and also earlier used classifications of means of local treatment of wounds of various etiology.

Own clinical supervision and results of treatment of wounds at animals by means of modern nanosorption dressing means, including the okklyuzionnykh of the interactive bandages applied now are given in article. In recent years in humane medicine there is a revision of many ideas of ways and remedies for wounds of a different origin. Doctors of veterinary medicine quite often should treat animals with wounds of different character and different, sometimes very difficult, localization. Thus feature are the arising difficulties during the bandagings and fixing of dressing on a body of animals. Change of a bandage should be carried out 2-3, and even more once a day.

Key words: wound, skin, dressing, sorption, dressings nanosorbent, thermal burns, mechanical wounds, medical.

Аблайханова Н.Т.,
Ералханова А. К.,
Тусупбекова Г.А.,
Аблайханова Н.Т.,
Маутенбаев А.А.,
Есимсиитова З.Б.,
Танирбергенова С.К.

Изучение влияния современных наносорбционных перевязочных средств на животных

В последние годы происходит пересмотр многих представлений о способах лечения и ухода за ранами, а также ранее использовавшихся классификаций средств местного лечения ран различной этиологии.

В статье приведены собственные клинические наблюдения и результаты лечения ран у животных с помощью современных наносорбционных перевязочных средств, в том числе окклюзионных интерактивных повязок, применяемых в настоящее время. В последние годы в гуманной медицине происходит пересмотр многих представлений о способах и средствах лечения ран разного происхождения. Врачам ветеринарной медицины довольно часто приходится лечить животных с ранами разного характера и разной, порой очень сложной, локализацией. При этом особенностью являются возникающие трудности при перевязках и фиксации перевязочного материала на теле животных. Смену повязки приходится проводить 2-3, а то и более раз в день.

Ключевые слова: рана, кожа, перевязочный материал, сорбция, повязки с наносорбентом, термический ожог, механическая рана, медицина.

ӘОЖ 612;591.1.57.034

*Аблайханова Н.Т., Ералханова А.К., Тусупбекова Г.А.,
Аблайханова Н.Т., Маутенбаев А.А.,
Есимсиитова З.Б., Танирбергенова С.Қ.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: nurzhanat75@mail.ru

ЗАМАНАУИ НАНОСОРБЦИЯЛЫҚ ТАҢҒЫШ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ ЖАНУАРЛАРҒА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Ежелден қолданылып келе жатқан дәке таңғыштар жарақат экссудатын өте тез сіңіріп алып бірнеше уақыт өткеннен кейін кеуіп, жарақатқа жабысып серпімділігі мен жарақаттың жазылуы үшін қажетті физикалық қасиеттерін жоғалтады. Дәке таңғыштарды алмастыру кезінде нәзік грануляциялық ұлпа жарақаттанады. Жарақат қанай бастайды және жаңадан таңылған дәке қанды сіңіріп алып жарақат дефектісіне жабысып қалады. Жануар қозғалған кезде таңғыштың орнынан қозғалып кетуі, кірлеуі, ылғалданып қалуы мүмкін. Таңғыш қозғалып кеткенде, оның физикалық қасиеттері өзгергенде немесе бүтіндігі бұзылған жағдайларда жазылу процесінде қиындықтар туындау қаупі арта түседі [1-4].

Жарақаттау ағзаның жергілікті және жалпы реакцияларымен қатар жүреді. Жалпы реакциялар симпатикалық жүйке жүйесі мен гормондардың әсерінен негізгі зат алмасу мен катаболизмнің күшеюімен сипатталады. Қан айналымға микробтық токсиндердің, ұлпалардың ыдырау өнімдерінің сіңірілуі лейкоциттердің цитокиндерді шығаруын стимулдап интоксикация белгілерінің пайда болуын туындатады. Асқыну үрдісі туындамаған жағдайда бұл құбылыстар 4-5 тәуліктен кейін басылады.

Жергілікті әсерлер жарақаттың жазылуына бағытталған және белгілі бір генетикалық негізделген заңдылықтарға ие. Әртүрлі мүшелер мен ұлпалардағы жарақаттардың жазылуының олардың морфологиялық құрылымына тәуелді өзіндік ерекшеліктері бар, яғни ұзақтығы бойынша бір-бірінен ерекшеленеді, бірақ үнемі дәнекер ұлпалық тыртықтың түзілуімен сипатталады. Тек беткей орналасқан жарақаттар ғана терінің өскін қабатын зақымдамастан, тыртықсыз жазылады [5-10].

Зерттеу нысаны: 12 айлық, дене салмағы 200-250 грамм ақ зертханалық егеуқұйрықтар.

Материалдар мен әдістер. Жарақат туғызу үшін терінің зақымдалатын бөлігін түктен тазарттық. Термиялық күйікті жанған от алауымен, ал механикалық жарақат туғызу үшін өткір, кескіш құралдар пайдаланылды. Жарақаттың теріге 0,05% хлоргексидин биглюконат ерітіндісімен жергілікті өңдеу жүргізілді. Жарақаттарды емдеу үшін 4 түрлі сорбенттік таңғыштар мен сорбенттік ұнтақтар қолдандық (1-сурет).

1-сурет – сорбенттік таңғыш түрлері

Жануарлар 4 топқа және 8 топшаға бөлінді.

I топ – дәруменді сорбенттік таңғыш (2 егеуқұйрық):

1-топша – отпен күйдіру + дәруменді сорбенттік таңғыш;

2-топша – механикалық жарақат + дәруменді сорбенттік таңғыш.

II топ – күмісті сорбенттік таңғыш (2 егеуқұйрық):

1-топша – отпен күйдіру + күмісті сорбенттік таңғыш;

2-топша – механикалық жарақат + күмісті сорбенттік таңғыш.

III топ – деминерленбеген белсендендірілген көмір (ұнтақты) (2 егеуқұйрық):

1-топша – отпен күйдіру + деминерленбеген белсендендірілген көмір (ұнтақты);

2-топша – механикалық жарақат + деминерленбеген белсендендірілген көмір (ұнтақты).

IV топ – деминерленген белсендендірілген көмір (ұнтақты) (2 егеуқұйрық):

1-топша – отпен күйдіру + деминерленген белсендендірілген көмір (ұнтақты);

2-топша – механикалық жарақат + деминерленген белсендендірілген көмір (ұнтақты).

Жарақат мен күйік тудырғаннан кейін анальгетиктер ретінде анальгин мен димедрол қолдандық.

Егеуқұйрықтарға жүргізілген зерттеулер күміс қосылған сорбенттік таңғыштар айқын байқалатын жарақат жазғыш қасиетке ие екенін көрсетті, сонымен қоса дәруменді сорбенттік таңғышпен салыстырғанда жарақаттың жазылу мерзімі ерте басталды, бұл жалпы жарақат жазылу процесінің жылдамдауына септігін тигізді.

Отпен күйдіру жарақаттарын туындату үшін спиртке малынған мақта, дәке қолданылды. Бұл тәсіл адамдардың киімдері жанған кезде алатын күйік жарақаттарына ұқсас жағдай туындатады. Күйік жарақаттарды спиртке малынған мақта немесе дәкені жағып, жануар денесінде жағып тұру арқылы туындаттық. От жалынан зардап шегу жиі кездесетін және ауыр жарақат екендігін ескеретін болсақ, термиялық жарақаттың аталған түрін өз зерттеулерімізде қолдану мақсатқа сай болып табылады.

1-кесте – 1-топ – от жалынымен күйік

Жануар тобы	Жарақаттың жазылуы		
	5 күннен кейін	7 күннен кейін	10 күннен кейін
I, 1-топ – дәруменді сорбенттік таңғыш (n=2)	■	■	■
II, 1-топ – күмісті сорбенттік таңғыш (n=2)	■	■	♥
III, 1-топ – деминералданбаған белсендендірілген көмір (ұнтақты) (n=2)	■	□	□
IV, 1-топ – деминералданған белсендендірілген көмір (ұнтақты) (n=2)	■	♥	♥

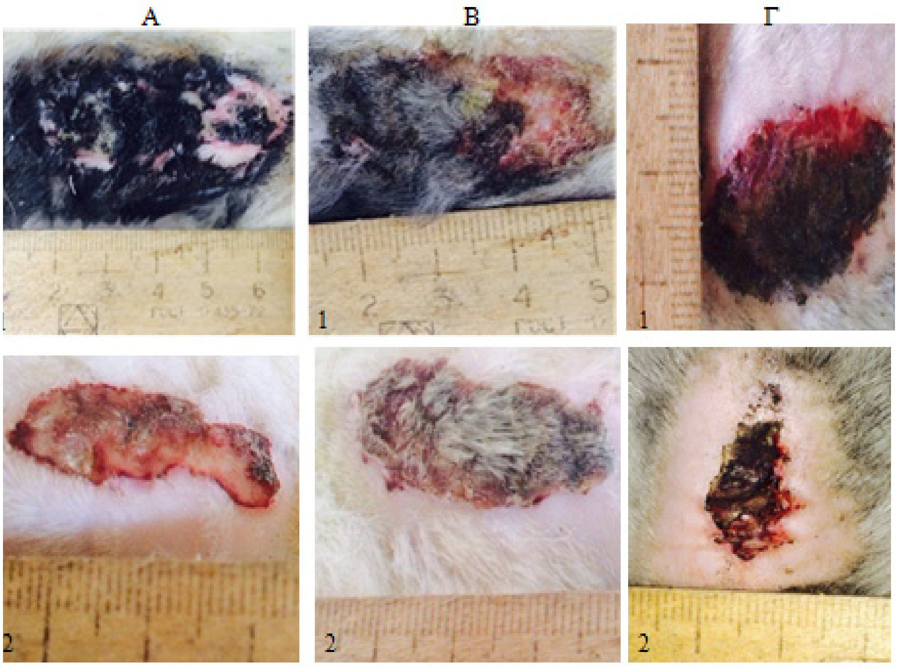
Ескерту: n – топтағы жануарлар саны; ○ – летальді шығын; ■ – жарақаттың толық жазылмауы; □ – жарақаттың жартылай эпителизацияланып жазылуы; ♥ – жарақаттың толық жазылуы.

1-кестеден берілгендей дәруменді сорбенттік таңғыштар қолданылған I, 1-топтағы жануарлардың жарақаттарында жазылу процесі анықталмады, керісінше отпен күйдіргеннен 7 күн өткенде бұл жануарларда асқыну байқалды. 10 күннен кейін жарақат экссудатында іріңдеу процестері басталды. Соған қарамастан жарақатқатты қайта таңу шаралары жалғаса берді, содан кейін ғана жарақаттың жартылай эпителизацияланып жазылуы байқалды (1-кесте).

Күйік жарақаттарын емдеу үшін күмісті сорбенттік таңғыштар қолданылған II, 1-топтағы жануарларда жарақаттың толық емес жазылуы байқалды. Жарақат экссудатында іріңдеу процестері байқалмады және дәруменді сорбенттік таңғыштармен салыстырғанда күмісті сорбенттік таңғыштар отпен күйдірілген жарақаттарды жазуда біршама тиімді нәтиже берді. Ал емдеуге деминералданбаған ұнтақ қолданылған келесі III, 1-топта ұнтақтың әсері жарақатының жартылай эпителизациялануына алып келді.

Зерттеулер нәтижесінде алынған нәтижелер бойынша емдеу үшін деминерленбеген ұнтақ қолданылған IV, 1-топтағы егеуқұйрықтарда басқа топтармен салыстырғанда жарақатының толық жазылуы байқалды.

Деминерленген ұнтақ қолданылған IV, 1-топ жануарлары өте белсенді болды және жарақаттанғаннан 7 күн өткенде жарақаттың толық жазылуы байқалды (2-сурет).



2-сурет – От жалынымен туғызылған күйіктерді таңғыштармен емдеу нәтижелері

А: I топ дәруменді сорбенттік таңғыш; 1) 10 күннен кейін; 2) 15 күннен кейін;
В: II топ күмісті сорбенттік таңғыш; 1)10 күннен кейін;
2) 15 күннен кейінгі тиімділігі; Г:1) III топ деминерленбеген сорбенттік таңғыш
7 күннен кейін; 2) IV топ деминерленген сорбенттік таңғыш 15 күннен кейін

Келесі кестеде әртүрлі сорбенттік таңғыштар қолданған кезде механикалық жарақаттардың жазылу уақыттары көрсетілген.

Механикалық жарақатқатталған егеуқұйрықтар от алауымен күйдірілген егеуқұйрықтармен салыстырғанда әлдеқайда белсенді болды. Сорбенттік таңғыштар қолданылған I,2; II,2; IV,2 – топтарда жарақаттағаннан 7 күннен соң жарақаттарының толық жазылуы байқалды. Ал III, 2-топтағы жануарларда 7 күннен кейін жарақаттың жартылай эпителизациялануы, тек 10 күннен кейін ғана жарақаттың толық жазылуы байқалды. Аталған емдеу әдістемесін дәке таңғыштар мен жақпа майларды қолданып жүргізген басқа да зерттеушілердің тәжірибелерімен салыстыра отырып заманауи таңғыш құралдарды қолданудың даусыз тиімді екендігін айта кеткіміз келеді.

2-кесте – 2-топ – механикалық жарақат

Жануар тобы	Жарақаттың жазылуы		
	5 күннен кейін	7 күннен кейін	10 күннен кейін
I, 2-топ – дәруменді сорбенттік таңғыш (n=2)	□	♥	♥
II, 2-топ – күмісті сорбенттік таңғыш (n=2)	□	♥	♥
III, 2-топ – деминералданбаған белсендендірілген көмір (ұнтақты) (n=2)	■	□	♥
IV, 2-топ – деминералданған белсендендірілген көмір (ұнтақты) (n=2)	□	♥	♥
Е с к е р т у: n – топтағы жануарлар саны; ○ – летальді шығын; ■ – жарақаттың толық жазылмауы; □ – жарақаттың жартылай эпителизацияланып жазылуы; ♥ – жарақаттың толық жазылуы.			

Жарақатта жайлы микроклиматты жасау (адекватты дренаж, ылғалды орта, газалмасу, жылу алмасу), бұл әсіресе жарақат экссудаты өте көп жарақаттарда дәке таңғыштарды қолданған кезде мүмкін емес. Адекватты дренаждауды жүзеге асыру үшін жарақаттың таңғышын жиі алмастырып отыру қажет. Бұл кезде дәкенің инфекциялануы және таңғышты алған кезде нәзік, жас грануляциялық ұлпаны жарақаттап алу қаупі жоғарылайды. Сондай-ақ майлы жақпа майларын өте көп қолданған кезде жарақатқа анаэробты микрофлора дамуы мүмкін (бұл газ- және ылғал алмасуының бұзылуына алып келеді). Таңғышты қайталап таңуға қосымша уақыт жұмсау қажет емес, ем шара кезіндегі жануардың ауырсынуы мен мазасыздануы болмайды. Сипатталған таңғыш материалды қолданған кезде дәстүрлі емдеу әдістерімен салыстырғанда жарақаттың жазылу мерзімінің қысқаруы тіркелген.

Жүргізілген тәжірибелік жұмыстар наносорбентті таңғыштарды қолдану емделудің сапасының жоғарылауын көрсетті, сонымен қатар таңғыштарды әртүрлі жарақат түрлерін емдеуге кеңінен қолдануға негіз бола алатыны дәлелденді.

Наносорбентті таңғыштар медицинада пайдаланылуымен қатар биологиялық зерттеулерде, нанотехнология, өнеркәсіп салаларында, ветеринария және хирургия практикасында қолданылады. Олардын ішіндегі ең тиімділері деминерленбеген сорбенттік ұнтақ пен күміс қосылған сорбенттік таңғыш болып табылады. Сондай-ақ, жарақат жазғыш құралдар от жалынынан болған жарақатқаттармен салыстырғанда механикалық жарақаттарды емдеуде біршама тиімді екендігі анықталды.

Әдебиеттер

1 Абаев Ю.К. – Справочник хирурга. Раны и раневая инфекция. – Ростов: «Феникс», 2006.
2 Абаев Ю.К. Хирургическая повязка. – Минск. – Беларусь, 2005.
3 Аверьянов М.Ю., Смирнов В.П. Повязки в лечебной практике. – М.: Академия, 2010.
4 Земан М. Техника наложения повязок. – СПб.: Питер, 1994.
6 Казицкий В.М., Корж Н.А. Десмургия. – Киев: Здоров'я, 1986.
7 Кузнецов Н.А., Родоман Г.В. и др. Профилактика и лечение инфекции в хирургии: методические рекомендации. – М.: РГМУ, 2002.
8 Малая медицинская энциклопедия: В 6 т. / Гл. ред. В. И. Покровский. – М.: Сов. энцикл.; Медицина, 1991-1996.
9 Назаренко Г.И., Сугурова И.Ю., Глянцев С.П. Рана. Повязка. Больной. – М.: Медицина, 2002.
10 Светухин А.М., Амирасланов Ю.А. Гнойная хирургия: современное состояние проблемы. – 50 лекций по хирургии (под ред. акад. Савельева В.С.) – М.: Медиа Медика, 2003.
11 Смирнов В.П., Вохмянина О.А. Десмургия. – Ниж.Новгород: НГМА, 2004.
12 Туманов В.П., Герман Г. Методическое руководство по лечению ран. – 1-е издание. – М.: изд-во «Пауль Хартманн» (перевод с немецкого), 2000.

References

1 Abaev Ju.K. – Spravochnik hirurga. Rany i ranevaja infekcija. – Rostov: «Feniks», 2006.
2 Abaev Ju.K. Hirurgicheskaja povjazka. – Minsk. – Belarus', 2005.
3 Aver'janov M.Ju., Smirnov V.P. Povjazki v lechebnoj praktike. – M.: Akademija, 2010.
4 Zeman M. Tehnika nalozhenija povjazok. – Spb.: Piter, 1994.
6 Kazickij V.M., Korzh N.A. Desmurgija. – Kiev: Zdorov'ja, 1986.

7 Kuznecov N.A., Rodoman G.V. i dr. Profilaktika i lechenie infekcii v hirurgii: metodicheskie rekomendacii. – M.: RGMU, 2002.
8 Malaja medicinskaja jenciklopedija: V 6 t. / Gl. red. V. I. Pokrovskij. – M.: Sov. jencikl.; Medicina, 1991-1996.
9 Nazarenko G.I., Sugurova I.Ju., Gljancev S.P. Rana. Povjazka. Bol'noj. – M.: Medicina, 2002.
10 Svetuhin A.M., Amiraslanov Ju.A. Gnojnaja hirurgija: sovremennoe sostojanie problemy. – 50 lekcij po hirurgii (pod red. akad. Savel'eva B.C.) – M.: Media Medika, 2003.
11 Smirnov V.P., Vohmjanina O.A. Desmurgija. – nizh.Novgorod: NGMA, 2004.
12 Tumanov V.P., German G. Metodicheskoe rukovodstvo po lecheniju ran. – 1-e izdanie. – M.: izd-vo «Paul' Hartmann» (perevod s nemeckogo), 2000.

Атабаева С.Ж.,
Нұрғожаева А.Б.,
Нурмаханова А.С.,
Усенбеков Б.Н., Угит Л.,
Жардамалиева А.,
Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.

Кадмий иондарының күріш (Oryza sativa L.) сорттарының СОД белсенділігіне әсері

Бұл мақалада күріштің (*Oryza sativa* L.) әртүрлі сорттарына кадмий иондары әсерінің зерттеу нәтижелері берілген. Ауыр металдардың токсикалық әсері өсімдіктің жер асты және жер үсті мүшелерінің өсуіне кері әсер етеді. Кадмий өсімдіктің физиологиялық және биохимиялық қызметтерін өзгертеді. Зерттеу нысаны ретінде күріштің 4 сорты Чапсари, Баракат, Бақанас, Мадина алынған. Зерттеуде кадмийдің келесі 50 мкМ, 100 мкМ, 200 мкМ, 400 мкМ концентрациясында күріш сорттарының супероксиддисмутаза әсері зерттелді. СОД белсенділігі сезімтал сорттарға қарағанда төзімді сорттарда қатты жоғарылаған. Кадмийдің жоғары концентрациясы ($CdSO_4$400мкМ) әсерінен СОД белсенділігінің көрсеткіштері күріштің Мадина және Бақанас сорттарында жоғарылаған, ал Чапсари сортында төмендеген. Сонымен кадмий ионның жоғары концентрациясында өсірілген күріш сорттырында СОД белсенділігі төзімді сорттарда жоғары болғандығы байқалды.

Түйін сөздер: күріш, кадмий, супероксиддисмутаза.

Atabaeva S.J.,
Nurgozhaeva A.B.,
Nurmahanova A.S.,
Usenbekov B.N., Ugit L.
Zhardamalieva A.,
Asrandina S.Sh., Alybaeva R.A.

Influence cadmium ions on the activiti superoxide dismutase in varieties of rice (*Oryza sativa* L.)

This paper presents the results of studying the effect of cadmium ions on the activity of superoxide dismutase in different rice varieties (Oryza sativa L.). The objects were taken 4 rice varieties: Madina, Barakat, Baқanas, Chapsari. It was studied the effect of concentrations CdSO4 control, 50 μM, 100 μM, 200 μM, 400 μM on the activity of superoxide dismutase. In resistant varieties Madina and Bakanas in high concentrations of cadmium (CdSO4 400mkM) SOD activity increased. Opposite from unstable varieties Chapsari compared with control SOD activity was lower. As SOD activity can be determined that Bakanas and Madina were resistant to the action of cadmium and grade Chapchari – unstable.

Key words: rice, cadmium, superoxide dismutase.

Атабаева С.Ж,
Нургожаева А.Б.,
Нурмаханова А.С.,
Усенбеков Б.Н., Угит Л.,
Жардамалиева А.,
Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.

Влияние ионов кадмия на активность супеоксиддисмутазы в сортах риса (*Oryza sativa* L.)

В данной статье представлены результаты изучения влияния ионов кадмия на активность супероксиддисмутазы в различных сортах риса (*Oryza sativa* L.). В качестве объектов было взято 4 сортов риса: Мадина, Баракат, Бақанас, Чапсари. Было изучено влияние CdSO4 в концентрациях контроль, 50 мкМ, 100 мкМ, 200 мкМ, 400 мкМ на активность супероксиддисмутазы. СОД увеличивается у устойчивых сортов риса. В устойчивых сортах Мадина и Баканас при высокой концентрации кадмия (CdSO4 400мкМ) активность СОД увеличивалась. Напротив, у неустойчивого сорта Чапсари по сравнению с контролем активность СОД была меньше. По активности СОД можно определить, что Мадина и Баканас оказались устойчивыми к действию кадмия, а сорт Чапчари – неустойчивым.

Ключевые слова: рис, кадмий, супероксиддисмутаза.

ӘОЖ 633.16:581.11.1

*Атабаева С.Ж., Нұрғожаева А.Б., Нурмаханова А.С.,
Усенбеков Б.Н., Угит Л., Жардамалиева А.,
Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Казақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: akmaral_1976@mail.ru

КАДМИЙ ИОНДАРЫНЫҢ КҮРІШ (*ORYZA SATIVA* L.) СОРТТАРЫНЫҢ СОД БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Кіріспе

Көптеген элементтер өсімдіктің өсуіне маңызды болғанымен, топырақта концентрациясы жоғарылағанда улы болады. Ауыр металдардың токсикалық әсері өсімдіктің жер асты және жер үсті мүшелерінің өсуіне кері әсер етеді. Бұл өсімдіктің ерте қартаюына себеп болады. Cd өсімдіктің физиологиялық және биохимиялық қызметтерін өзгертеді. Cd және Cr өсімдіктің Ca, Mg, и P сіңіруіне кері әсер етеді [1].

Кадмийдің өсімдіктердегі улы әсерінің алғашқы белгілері болып, өсімдіктің өсуінің баяулауы, биомасса жинауының кемуі, хлороз түсімнің азаюы және тағы басқа физиологиялық процестер жатады. Өсімдіктің өсуінің тежелуі метаболизм процесінің бұзылуына және металдың тікелей өсуге әсеріне байланысты болады [2]. Өсімдік клеткасына ауыр металдардың түсуі клетка мембранасы арқылы жүзеге асады. Клетка мембранасы ауыр металдардың әсеріне алғашқы душар болатын нысана. Клетка мембранасы өткізгіштігінің өзгерісі – мембрана құрылымдық қайта құрылуға ұшырайтын, сыртқы факторға өсімдіктердің жауап беру реакцияларының бірі. Ол өз кезегінде ортаның қолайсыз жағдайларына төтеп беретін өсімдіктердің мүмкіндік механизмдерін анықтайды [3]. Клетка мембранасының шекаралық өткізгіштігі өсімдіктердің төзімділігіне негізделген ерекше механизмдерге жатады. Электролиттер үшін плазмалемма өткізгіштігі өсімдік клеткасы мембранасының функционалдық жағдайын білдіретін интегралды көрсеткіш [4].

Ауыр металдардың улы әсерінен өсімдіктердің өсуі мен биомасса жинақталуы төмендейді, хлороз, су алмасуы бұзылады және өнім беру қарқындылығы төмендейді [5]. Ауыр металдардың әсерінен өсімдіктің өсуі тежеледі, біріншіден метаболизм бұзылады, екіншіден клетка қабығының мықтылығы төмендейді [6].

Ауыр металдардың әсерінен зат алмасу процесі бұзылады. Соның нәтижесінде хлорофилл мөлшері төмендейді, өсімдіктің өсуі мен тыныс алуы тежеледі, клеткалық органеллалардың ультра құрылымы өзгереді және әртүрлі метаболиттік жолдардың негізгі ферменттерінің активтілігі мен мөлшері өзгереді. СОД ең эффективті антиоксидантты фермент, клеткалардың зақымдалуын тежейді, супероксид анионын H_2O_2 айналуын катализдейді [7].

Зерттеу материалдары және әдістері

Зерттеу барысында кадмий ионадарының әртүрлі 50 мкМ, 100 мкМ, 200 мкМ, 400 мкМ концентрациясында 7-күн өсірілген күріштің осы ортаға төзімді және сезімтал болып табылған Мадина, Баракат, Бақанас,Чапсари сорттары алынды. Супероксиддисмутаза активтілігін анықтау әдісінде плашкалардың лункаларына жеке-жеке (48 лунка) 180 мкл НБТ, 5 мкл супернатант, 180 мкл рибофлавинді құямыз. Плашканы 20 минутқа жарық лампасының астына қоямыз.

Негативті бақылау үлгісінде: 100 мкл НБТ + 100 мкл рибофлавинді араластырамыз және 800 мкл 0,05 М K/Na фосфатты буферін (pH 7.4) құямыз және 560 нм оптикалық тығыздығын өлшеп спектрофотометрді нөльге теңшеп аламыз. Позитивті бақылау үлгісінде: 180 мкл НБТ + 180 мкл рибофлавин және гомогенизация дайындалған 5 мкл 0,03 М K/Na фосфатты буферін (pH 7.4) құямыз. Енді Кюветаға 200 мкл реакционды қоспаны және 800 мкл 0,05 М K/Na фосфатты буферін (pH 7.4) қосамыз, осы 20 минуттық иллюминациядан кейін спектрофотометрдің 560 нм толқын ұзындығы бойынша оптикалық тығыздығын өлшейміз. Мына Формула бойынша ингибирлеу процентін есептейміз:

$$\frac{\Delta E_{\text{позитивті бақылау}} - \Delta E_{\text{үлгі}}}{\Delta E_{\text{позитивті бақылау}}} \cdot 100 \qquad (3)$$

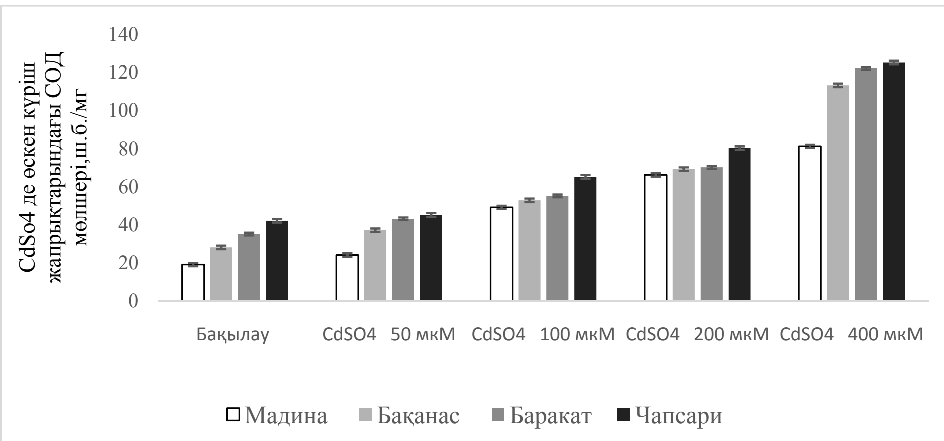
Графикке ингибирлеу процесінен шыққан мәндерді қоямыз да, калибрлік қисық бойынша ферментің активтілігін есептеу жұмысы қолға алынады.

Жапырақты (0.1 г) құрамы 1.0 мМ EDTA, 0.05% Тритон X-100,2% поливинилполипирриодоннан (ПВПП) және 1 мМ аскорбин қышқылынан тұратын 50 мМ фосфатты буфермен (pH 7.4) 4ºC-та келіде езеді.

Гомогенатты 15 мин аралығында 16000 g айналымда центрифугалаймыз. Одан кейін супернатантты жаңа пробиркаға ауыстырамыз және –20ºC сақтаймыз [8].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Зерттеу барысында кадмий иондары әсерінен күріш сорттарындағы супероксиддисмутаза белсенділігі жоғарылаған. Яғни күріш сорттары үшін супероксиддисмутаза белсенділігі Бақанас сортында 50 мкМ $CdSO_4$ концентрациясында бақылаумен салыстырғанда 132%-ға, ал 400 мкМ $CdSO_4$ концентрациясында осы көрсеткіш 403%-ға дейін жоғарылағандығы байқалды. Ал Мадина сортында 50 мкМ $CdSO_4$ концентрациясында бақылаумен салыстырғанда СОД активтілігі 126%-ға, сондай-ақ 400 кМ $CdSO_4$ концентрациясындағы СОД активтілігі көрсеткіші 431%-ға жоғарылағандығы байқалды. Баракат сортында 50мкМ $CdSO_4$ концентрациясында СОД активтілігі 122%-ға, сондай-ақ 400 мкМ$CdSO_4$ концентрациясындағы СОД активтілігі көрсеткіші 348%-ға жоғарылады, Чапсари сортында 50 мкМ $CdSO_4$ концентрациясында СОД активтілігі 107%-ға, сондай-ақ 400 мкМ $CdSO_4$ концентрациясындағы СОД активтілігі көрсеткіші 297%-ға жоғарылады (1-сурет).



1-сурет – Кадмийдың әртүрлі концентрациясында өскен күріш сорттарының жапырақтарындағы СОД мөлшері

Кадмийдың төмен ($CdSO_4$50 мкМ) концентрациясында СОД активтілігінің жоғарылауы бойынша күріш сорттарын келесідегідей қатарда орналастырамыз: Бақанас (132%) > Мадина (126%) > Баракат (122%) > Чапсари (107%). Ал кадмийдың жоғары концентрациясында ($CdSO_4$400 мкМ) СОД активтілігін бойынша сорттарды мынадай орналасыруға болады: Мадина (431%) > Бақанас (403%) > Баракат (348%) > Чапсари (107%) (сурет). Сонымен зерттеу барысында алынған кадмийдың төмен ($CdSO_4$50 мкМ) концентрациясында СОД белсенділігі сезімтал сорттарға қарағанда төзімді сорттарда қатты жоғарылаған. Кадмийдің төменгі концентрациялары бойынша СОД активтілігінің жоғарылауы бойынша кадмийдың әртүрлі концентрациясына Мадина және Бақанас сорттары төзімді, ал Баракат, Чапсари сорттары сезімтал болып табылды. Ал кадмий иондарының жоғары концентрациясы ($CdSO_4$400 мкМ) әсерінен СОД активтілігінің көрсеткіштерін келесі қатар бойымен орналастырамыз: Мадина (431%) > Бақанас (403%)> Баракат (348%) > Чапсари (107%). Сонымен кадмий ионның жоғары концентрациясында өсірілген күріш сорттарында СОД активтілігі төзімді сорттарда жоғары болғандығы байқалды.

Әдебиеттер

1 Gimeno-García E., Andreu V., Boluda R. Heavy metals incidence in the application of inorganic fertilizers and pesticides to rice farming soils // Environmental Pollution. – 1996. – №92. – P. 19–25.

2 Keller C. Application of centrifuging to heavy metal studies in soil solutions // Commum. Soli Sci. Plant Anal. – 1995. – V. 26.- P. 1621-1636.

3 Коваль С.Ф. Исследование свойств клеточных мембран и устойчивости растений по вымываемости электролитов // Изв. Сиб. Отд. АН СССР. Серия биол.наук. – 1974. – № 15, вып. 3. – С. 161-167.

4 Кожушко И.Н. Изучение засухоустойчивости мирового генофонда яровой пшеницы для селекционных целей. – Ленинград, 1991. – 90 с.

5 Генкель П.А. Физиология сельскохозяйственных растений//-М.: Изд.Московского университета,1987 – Т.2. – 360 с.

6 Titov A.F., Talanova V.V. Response of cucumber and wheat seedlings to heavy metals // Phisico-Chemical Basis of Plant Physiol. Abstr. of Annu. –Pushino, 2001. – P. 85-86.

7 Rodrigues F.R., Francisco F.R., Pierre V.A. Changes in antioxidant enzyme activities in soybean under cadmium stress // J. Plant Nutr. – 2002. – № 2. – P. 327-342.

8 Beauchamp C., Fridovich J.Superoxide Dismutase: Improved Assays and an Assay Applicable to Acrylamide Gels // Anal. Biochem. – 1971. – V. 44. – P. 276-287.

References

1 Gimeno-García E., Andreu V., Boluda R. Heavy metals incidence in the application of inorganic fertilizers and pesticides to rice farming soils // Environmental Pollution. – 1996. – №92. – P. 19–25.

2 Keller C. Application of centrifuging to heavy metal studies in soil solutions // Commum. Soli Sci. Plant Anal. – 1995. – V. 26.- P. 1621-1636.

3 Koval SF Studying the properties of cell membranes and the resistance of plants by elution electrolytes // Math. Sib. Dep. USSR Academy of Sciences. Series biol.nauk. – 1974. – № 15, vol. 3. – P. 161-167.

4 I.N. Kozhushko A study of the drought resistance of the global gene pool of spring wheat for breeding purposes. – Leningrad, 1991. – 90 p.

5 Henkel P.A. Physiology crops // – M.: Izd.Moskovskogo University, 1987 – V.2. – 360. Titov A.F., Talanova V.V. Response of cucumber and wheat seedlings to heavy metals // Phisico-Chemical Basis of Plant Physiol. Abstr. of Annu. –Pushino, 2001. – P. 85-86.

6 Titov A.F., Talanova V.V. Response of cucumber and wheat seedlings to heavy metals // Phisico-Chemical Basis of Plant Physiol. Abstr. of Annu. –Pushino, 2001. – P. 85-86.

7 Rodrigues F.R., Francisco F.R., Pierre V.A. Changes in antioxidant enzyme activities in soybean under cadmium stress // J. Plant Nutr. – 2002. – № 2. – P. 327-342.

8 Beauchamp C., Fridovich J.Superoxide Dismutase: Improved Assays and an Assay Applicable to Acrylamide Gels // Anal. Biochem. – 1971. – V. 44. – P. 276-287.

Есимсиитова З.Б.,
Базарбаева Ж.М.,
Манкибаева С.А.,
Аблайханова Н.Т.,
Айсабаева А.Е., Кенес А.К.

Морфологическое изучение яичников у овец казахской тонкорунной породы в эстральный сезон

Тонкий морфологический и функциональный анализ различных систем в возрастном и породном аспектах позволяют научно обосновать сущность внутренних конституционных особенностей отдельных пород. Результаты таких фундаментальных исследований важны и с общебиологических позиций, а также с позиции ветеринарной медицины и зоотехнии. В данной работе исследованы морфологические изменения яичников у овец казахской тонкорунной породы в норме и после гормональной обработки в эстральный сезон. Для стимуляции суперовуляции был использован гормональный препарат: Плюсет (Pluset) – гонадотропный препарат, в состав которого входят гипофизарные гормоны – фолликулостимулирующий (ФСГ) и лютеинизирующий (ЛГ). Установлено, что гормональная стимуляция овец увеличивала количество антральных и преовуляторных фолликулов, что приводило к суперовуляции и значительному увеличению плодовитости овец.

Ключевые слова: яичники, овцы, стимуляция, гормональная обработка, фолликулы, морфология, гистохимия, гистология, фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютинирующий гормон (ЛГ).

Esimsiitova Z.B.,
Bazarbaeva Zh.M.,
Mankibaeva S.A.,
Ablajhanova N.T.,
Ajsabaeva A.E., Kenes A.K.

Morphological studying of ovaries in sheep of Kazakh fine-fleeced breed in estrous season

Slim morphological and functional analysis of different systems in age and pedigree aspects allow substantiate the essence of internal features of certain breeds scientifically. Results of such fundamental researches are important from general biological positions, and also from position of veterinary medicine and animal breeding. In this work morphological changes of ovaries in sheep of kazakh fine-fleeced breed in normal and after hormonal treatment in estrous season are studied. For stimulation of superovulation hormonal treatment : Pluset was used – is a gonadotrophic drug, in content of which pituitary hormones -follicle-stimulating and luteinizing hormones are included. It is estimated that hormonal stimulation of sheep leads to increasing of quantity of antral and preovulative follicles, which led to superovulation and significant increasing of frugtbarhed in sheep.

Key words: ovaries, sheep, stimulation, hormonal treatment, follicles, morphology, histochemistry, histology, follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone.

Есімсейітова З.Б.,
Базарбаева Ж.М.,
Манкибаева С.А.,
Аблайханова Н.Т.,
Айсабаева А.Е., Кеңес А.К.

Биязы жүнді қазақи қойлардың аналық бездерін күйлеу кезеңінде морфологиялық зерттеу

Жас пен тұқымдық аспектіде әртүрлі жүйелердің нәзік морфологиялық және функционьдық ерекшелігі жеке тұқымдардың ішкі конституционды ерекешеліктерін ғылыми негіздеуге мүмкіндік береді. Фундаментальды зерттеу нәтижелері жалпы биологиялық тұрғыдан, сондай-ақ, ветеринарлық медицина мен зоотехника тұрғысынан да маңызды. Берілген жұмыста биязы жүнді қазақи қойлардың аналық бездерінің қалыпты және күйлеу кезеңінде гормондық өнделуден кейін морфологиялық өзгерістері зерттелген. Суперовуляцияны стимуляциялау үшін гормондық препарат қолданылған: Плюсет (Pluset) – құрамына фолликулстимулдаушы гормон мен лютеиндеуші гормон кіретін гонадотропты препарат. Қойлардың гормональды стимуляциясы антральды және преовулярлы фолликулдардың көлемін үлкейткен, бұл өз кезегінде суперовуляцияға және қойлардың өнімділігін көбейтуге әкеледі.

Түйін сөздер: тұқым бездері, қойлар, стимуляция, гормонды өңделу, морфология, фолликулалар, гистохимия, гистология, ФСГ, ЛГ.

УДК 504+597.8+591.8

*Есимсиитова З.Б., Базарбаева Ж.М., Манкибаева С.А., Аблайханова Н.Т., Айсабаева А.Е., Кенес А.К.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Zura.Esemsiitova@kaznu.kz

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЯИЧНИКОВ У ОВЕЦ КАЗАХСКОЙ ТОНКОРУННОЙ ПОРОДЫ В ЭСТРАЛЬНЫЙ СЕЗОН

Введение

Овцеводство Казахстана является одним из важнейших отраслей сельского хозяйства. В овцеводстве и козоводстве в последние годы, согласно статистическому анализу, произошло резкое сокращение поголовья овец и снижение производства продукции овцеводческой отрасли, которая обеспечивает экономику народного хозяйства в сырье и население – в продуктах питания. Для вывода из состояния кризиса последних лет в отрасли овцеводства необходимо ускоренное воспроизводство и качественное совершенствование племенных, продуктивных и полезных генетических характеристик стада [1-4].

Анатомо-морфологические особенности половых органов изучены достаточно, но мало исследован ряд вопросов, связанный с изучением органов размножения в морфофункциональном плане с учетом условий содержания, кормления и эксплуатации животных, при нарушениях функции органов воспроизведения. В этой связи целью исследовательской работы является выявление гистологических особенностей строения яичников у животных, изучение влияния гонадотропных гормонов на гистоструктуру органов-мишеней продуцентов гермоплазмы. Изучение морфофункционального состояния половых органов на морфологическом уровне позволит глубже понять роль гормонов в становлении организма животного, способного воспроизвести потомство [5-6].

Материал и методы исследования

Исследования были проведены на 10 взрослых (4-6 лет) овцематках казахской тонкорунной породы. В ходе эксперимента все животные находились в одинаковых стандартных условиях экспериментальной базы «Института экспериментальной биологии им. Ф.М. Мухамедгалиева». Объектом гистологического исследования служили яичники овец казахской тонкорунной породы, полученные в эстральный сезон сентябрь, октябрь месяцах. Пробы органов (около 5-10 мм в диаметре) фиксировали в 10% нейтральном формалине. При такой обработке предотвращается распад клеток и разрушение тканевой структуры под действием собственных клеточных ферментов и в процессе гниения, таким образом, сохраняется прижизненная структура и создается возможность полноценного изучения ткани. Гистологическая обработка материала проводилась традиционными методами микроскопической техники приготовления тонких срезов [7]. Срезы окрашивали гематоксилином – эозином. Просмотр и фотографирование гистологических препаратов осуществляли при помощи светового микроскопа Leica DMLS с цифровой камерой Leica DFS 280.

Результаты и обсуждение

Морфологическое исследование яичников овцы казахской тонкорунной в возрасте 3 лет имело обычное строение, характерное для самок млекопитающих. Помимо фолликулов разной степени зрелости в строме яичника присутствовали желтые тела (рис. 1). Сеть яичника в мозговой части была без особенностей (рис. 2).

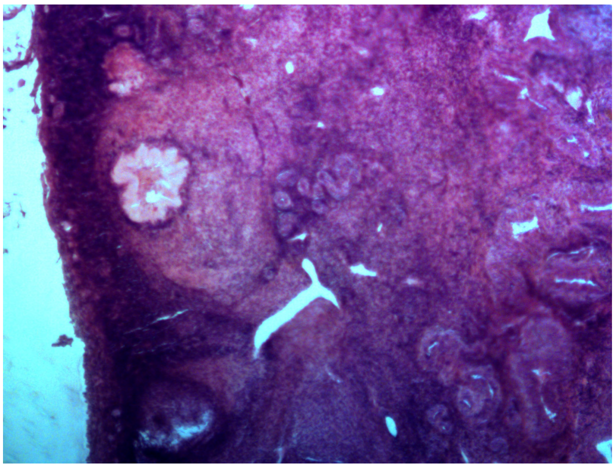


Рисунок 1 – Яичник овцы КТ 3 года: желтое тело. Гематоксилин-эозин. Ув х100

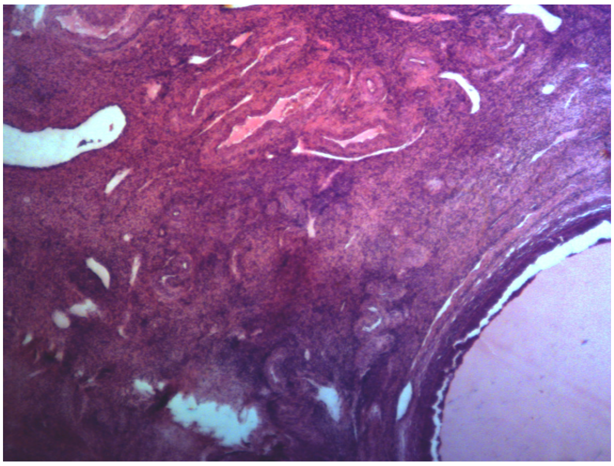


Рисунок 2 – Яичник овцы КТ 3 года, сеть яичника. Гематоксилин-эозин. Ув х100

Гистологическое исследование препаратов у овцы казахской тонкорунной возраста 8 лет яичники показали нормальную структуру. В корковой зоне примордиальные фолликулы были единичны. Это свидетельствовало о снижении плодовитости данной овцы. В строме органа встречались атретические тела (рис. 3). В то же время в яичнике после гормональной стимуляции увеличивалось количество преовуляторных фолликулов, что говорило о способности данной особи к размножению (рис. 4).

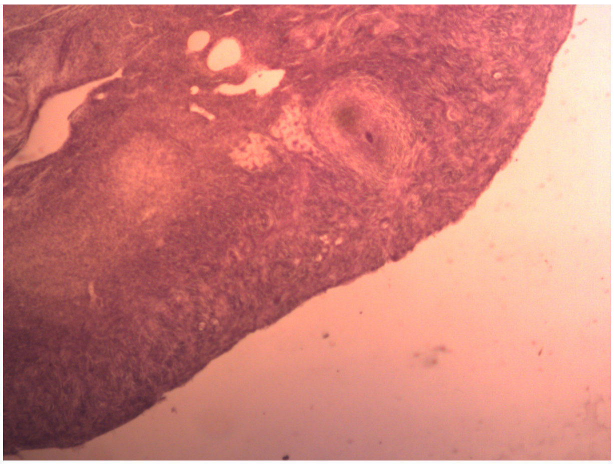


Рисунок 3 – Яичник овцы КТ 8 лет, атрезия фолликулов, единичные примордиальные фолликулы. Гематоксилин-эозин. Ув х100

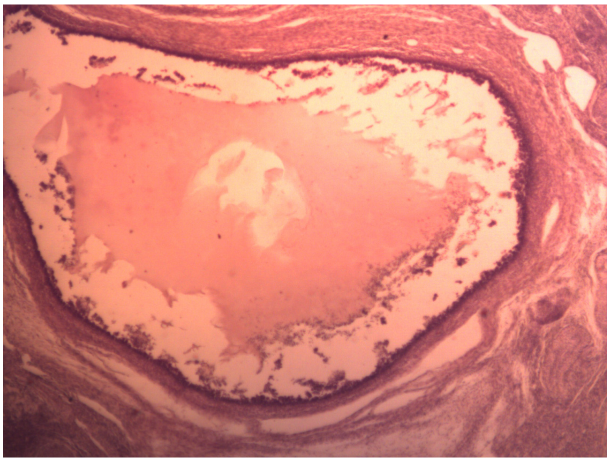


Рисунок 4 – Яичник овцы КТ 8 лет. Преовуляторный фолликул. Гематоксилин-эозин. Ув х100

Таким образом, овцы КТ 3- и 8-летнего возраста являются способными к размножению, так как в их яичниках идет нормальное развитие фолликулов. Но в 8-летнем возрасте способность к размножению снижается. Следовательно, в результате проведенных морфологических исследований картина органов животных при применении фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) показала гистологические изменения яичников в зависимости от дозы введенного препарата у овец казахской тонкорунной породы. Гистологическое исследование препаратов у овец казахской тонкорунной породы показало, что яичники имеют нормальную структуру, в корковой зоне примордиальные фолликулы были единичны, которые снижают плодовитость данной овцы, в строме органа встречались атретические тела. В то же время, в яичнике присутствовали преовуляторные фолликулы, которые свидетельствовали о способности данной особи к размножению.

Выводы

Овцы казахской тонкорунной породы 3- и 8-летнего возраста являются способными к размножению, так как в их яичниках идет нормальное развитие фолликулов. При гормональной стимуляции овец казахской тонкорунной пород увеличивалось количество антральных и преовуляторных фолликулов, что приводило к суперовуляции и значительному увеличению плодовитости овец.

Литература

1 Давиденко, В.М. Спермопродукция баранов асканийской тонкорунной породы в зависимости от сезонных и метеорологических факторов / В.М. Давиденко, И.С.Шинкаренко, О.И.Игнатенко // Овцеводство. – 1979. – №9. – С. 94-100.

2 Калполакс В.К., Столярова О.В., Легостаев П.Н. // Овцеводство. – 1990. – № 1. – С. 20-21.

3 Назаренко Г.И. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований / Г.И. Назаренко, А.А. Кишкун. – М.: Медицина, 2006. – 543 с.

4 Chernecky C.C. Laboratory tests and diagnostic procedures / C.C. Chernecky, B.J. Berger; 5th ed. – Saunder Elsevier, 2008. – 1232 c.

5 Тойшибеков, М.М. Трансплантация эмбрионов в овцеводстве: Авто-реф. дис. докт. с-х. наук / М.М. Тойшибеков. – Алма-Ата, 1986. – 32 с.

6 Coonrod S.A., Coren.R., McBride B.L., Bowen M.J., Kraemer D.C. Successful non-surgical collection of ovine embryos // Theriogenology. – 1986. – V.25. – P. 149-151.

7 Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. – М.: Медицина, 1982. – 304 с.

References

1 Davidenko, V. M. Spermoproduktion of rams of askaniysky fine-fleece breed depending on seasonal and meteorological factors / V. M. Davidenko, I. S. Shinkarenko, O. I. Ignatenko//Sheep breeding. 1979. – No. 9. – Page 94-100. (in Russian)

2 V.K.Kalpolaks, O. V. Stolyarova, P.N.Legostayev //Sheep breeding. 1990. – No. 1. 1. C. 20-21. (in Russian)

3 Nazarenko G. I. Klinicheskaya an assessment of results of laboratory researches / G. I. Nazarenko, A.A. Kishkun – M.: Medicine, 2006 – 543 pages. (in Russian)

4 Chernecky C.C. Laboratory tests and diagnostic procedures / C.C. Chernecky, B.J. Berger; 5th ed. – Saunder Elsevier, 2008. – 1232 c.

5 Toyshibekov, M. M. Transplantation of embryos in sheep breeding: Avto-ref. yew. докт. with – x. sciences/M. M. Toyshibekov. Alma-Ata.-1986. – 32 pages.

6 Coonrod S.A., Coren.R., McBride B.L., Bowen M.J., Kraemer D.C. Successful non-surgical collection of ovine embryos // Theriogenology. – 1986. – V.25. – P. 149-151.

7 Volkova O. V., Yelets Yu.K. Fundamentals of histology with histologic equipment. – M.: Medicine, 1982. – 304s (in Russian)

Жапарқұлова Н.И.,
Мырзахметова М.Қ.,
Аралбаева А.Н.,
Маматаева А.Т.,
Өтеғалиева Р.С.

Клетка мембраналарының күйіне гербицид әсерін зерттеу

Биосфераға антропогенді әсердің ауыртпашылығы жаһандық экологиялық мәселе болып табылады. Қоршаған ортаның қолайсыз өзгерістерін туғызатын химиялық факторлардың бірі пестицидтер болып табылады. Ауылшаруашылық мәселелерді шешу мақсатында енгізілетін пестицидтер қоршаған ортада жинақталып, трофикалық тізбектермен берілу арқылы адам денсаулығына кесірін тигізбей қоймайтыны мәлім. Пестицидтердің туғызатын эффектілерінің алуан түрлілігіне қарамастан тірі организмдерге әсер етуінің молекулалық механизмдері көп зерттелмеген. Заманауи ғылым көзқарасы бойынша ксенобиотиктардың тірі ағзаға улы әсерінің негізінде түрлі тканьдерде липидтердің асқын тотығуына алып келетін бос радикалдардың түзілуі жатады. Гербицидтер – пестицидтерге жататын аз зерттелген қосылыстар тобы. Мақалада «Аргумент» гербицидінің ми, бауыр, бүйрек және қандағы липидтердің тотығуына әсерін in vitro жағдайында зерттеу нәтижелері берілген. Жасалған жұмыс барысында гербицид барлық зерттелген нысандарда липопероксидация процесін жоғарылатып, эритроциттердің осмостық резистенттілігін төмендететіндігі және де оның әсері дозаға тәуелді түрде болатыны анықталды.

Түйін сөздер: гербицид, мембрана, липидтердің асқын тотығу процесі, эритроциттер, қан сарысуы.

Zhaparkulova N.I.,
Myrzahmetova M.K.,
Aralbaeva A.N.,
Mamataeva A.T.,
Otegalieva R.S.

Study of influence of herbicides on cell membranes

The anthropogenic impact on the biosphere is a global environmental problem. One of the major man-made chemical factors that cause adverse changes in the environment, pesticides are to be introduced into the environment for solving agricultural problems and are able to circulate and accumulate in it. Passing through the food chain, they get into the body and may pose a threat to his health. Common molecular mechanisms of action of pesticides on living organisms are not well understood, although it is known that a large number of effects caused by them. In connection with modern ideas at the heart of the toxic effect of xenobiotics on the body is the process of intensification of free radicals causing oxidative stress. Herbicides, it is one of the little-known compounds related to pesticides. The work was to study the effect of systemic herbicide «Argument» on the state of cell membranes vital organs. It was revealed that the in vitro one of the types of pesticides – herbicide «Argument» dose-dependently increases the intensity of lipid peroxidation in the membranes of the brain, liver, kidneys, and increases red blood cell hemolysis level, indicating an adverse change in the properties of the membranes of blood cellsThe results of studies that have shown that under in vitro conditions pesticide dose-dependently increases the intensity of lipid peroxidation in the membranes of the brain, liver, kidneys, red blood cells and lipid components of blood serum.

Key words: herbicide membrane lipid peroxidation, erythrocytes, serum.

Жапаркулова Н.И.,
Мырзахметова М.К.,
Аралбаева А.Н.,
Маматаева А.Т.,
Отегалиева Р.С.

Исследование влияния гербицида на мембраны клеток

Антропогенное воздействие на биосферу является глобальной экологической проблемой. Одним из важных антропогенных химических факторов, вызывающих неблагоприятные изменения окружающей природной среды, являются пестициды, которые вносятся в окружающую среду для решения сельскохозяйственных задач и способны циркулировать и накапливаться в ней. Передаваясь по трофическим цепям, они попадают в организм человека и могут создавать угрозу его здоровью. Общие молекулярные механизмы действия пестицидов на живые организмы изучены недостаточно, несмотря на то, что известно большое количество вызываемых ими эффектов. В связи с современными представлениями в основе токсического действия ксенобиотиков на организм лежит процесс интенсификации образования свободных радикалов, вызывающих окислительный стресс. Гербициды являются одним из малоизученных соединений, относящихся к пестицидам. В работе было исследовано влияние системного гербицида «Аргумент» на состояние мембран клеток жизненно важных органов. Выявлено, что в условиях in vitro один из видов пестицидов – гербицид. Аргумент дозозависимо повышает интенсивность процессов перекисного окисления липидов в мембранах мозга, печени, почек, эритроцитов и повышет уровень гемолиза, что свидетельствует о негативном изменении свойств мембран клеток крови.

Ключевые слова: пестицид, мембрана, перекисное окисление липидов, эритроциты, сыворотка.

ӘОЖ 632.95.02/574.2

[1]Жапарқұлова Н.И., [1]Мырзахметова М.Қ., [2]Аралбаева А.Н., [2]Маматаева А.Т., [2]Өтеғалиева Р.С.

[1]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
[2]Алматы технологиялық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: gulshat.atanbaeva.76@mail.ru

КЛЕТКА МЕМБРАНАЛАРЫНЫҢ КҮЙІНЕ ГЕРБИЦИД ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Кіріспе

Пестицидтерді пайдалану – қазіргі кезде зиянкестермен, өсімдік ауруларымен, арамшөптермен күресуде тиімді болып табылатын өсімдіктерді қорғаудың химиялық әдісінің негізі [1, 2]. Пестицидтерді енгізу ауыл және орман шаруашылығында, ағаш өңдеу өнеркәсібінде шығындарды азайтуға көмектеседі. Оларды пайдалануға кеткен шығындар 5-12 есе өтеледі. Дегенмен, пестицидтерді (гербицид, инсектицид, дефолианттар) шектен тыс қолдану қоршаған ортаға зиянын тигізбей қоймайды [3-6]. Соған орай, пестицидтерді пайдалану проблемасы мен олардың табиғи экожүйелерге және адам денсаулығына әсерінің салдарларын зерттеу мәселесінің өзектілігі артып отыр [7-9]. Күнделікті өмірде кеңінен қолданылатын пестицидтер тобына гербицидтер жатады. Гербицидтер – қажетті алаптарды арамшөптерден арылту мақсатында қолданылатын химиялық қосылыстар. Гербицидтер аса улы заттарға жатады, сондықтан да олардың адам ағзасына әсер ету ықтималдығын барынша төмендету маңызды мәселе. Көптеген гербицидті әсері бар химикаттар қатерлі ісік, аллергия және Паркинсон ауруы сияқты кеселдердің себебі ретінде қарастырылады. Дегенмен, басқа пестицидті қосылыстарға қааганда гербицидтердің адам ағзасына және қоршаған ортаға әсері аз зерттелген [10-11]. Біздің зерттеу жұмыстарымыздың мақсаты арамшөптерге жүйелі әсер ететін «Ирбис» гербицидінің органдар және эритроциттер мембраналарының күйіне, сонымен қоса қан сарысуындағы ЛАТ процестеріне әсері in vitro жағдайында зерттеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Қойылған мақсаттар мен міндеттеріне байланысты тәжірибелер in vitro жағдайында салмағы 300-350 г 10 ересек егеуқұйрықтардың қан сарысуы, эритроциттері бауыр, бүйрек және ми микросомаларының препараттарымен жасалды. In vitro жағдайындағы тәжірибелерде гербицидтің түрлі концентрацияларындағы ерітінділері пайдаланылды.

Эритроциттер мен қан сарысуын бөліп алу. Егеуқұйрықтардың қаны ұйып қалмауы үшін гепарин ерітіндісі қолданылды. Қанды 1000g жылдамдықпен центрифугада 10 мин айналдыру арқылы эритроциттер мен қан сарысуы бөлініп алынды. Қан сарысуынан ажыратылған эритроциттер құрамында 150мМ NaCl, 5мМ Na_2HPO_4 (рН-7,4) бар инкубация ортасы (ИО) буферлі ерітіндімен екі қайтара шайылды. Алынған қанның қызыл түйіршіктері тәжірибе жұмыстарында пайдаланылды.

Тәжірибе жасалмас бұрын алдын ала эритроциттер 20 есе буферлі ерітіндімен сұйылтылып, 37^oC температурада 5 мин термостатта қыздырылды.

Органдар микросомаларының фракцияларын бөліп алу. Егеуқұйрық бауыр, бүйрек және ми ұлпасы (5,0-10 г) құрамында 0,85% NaCl және 50 мМ KH_2PO_4, (4^0C, pH 7,4) ерітіндіде жуылғаннан соң (1:10) Polytron гомогенизаторымен 90 сек үш рет ұсақталынып, гомогенат 20 мин бойы 10 000g жылдамдықта центрифугада айналдырылғаннан кейінгі супернатантты 60 мин бойы 30 000g жылдамдықта центрифугада айналдыру арқылы микросомды фракциялар алынды. Тұнба бетіндегі сұйықтық құйып алынып, түбінде қалған ауыр микросомды фракция құрамында 25% глицерин, 0.1 мМ ЭДТА, 0.2 мМ $CaCl_2$, 10 мМ гистидин бар ортада (4^0C, pH 7.2) суспензияланып, минус 4^0C температурада сақталды.

Липидтердің асқын тотығуын анықтау. Органдар мембраналарының микросомаларындағы және эритроциттер мен қан сарысуындағы липидтердің асқын тотығу қарқындылығы (ЛАТ) тиобарбитур қышқылы (ТБҚ) белсенді өнімдерінің мөлшерімен бағаланды. Малон диальдегидінің (МДА) концентрациясы H.O. Ohkawa e.a. [12, 13] әдісі бойынша тиобарбитур қышқылымен әрекеттесу нәтижесінде пайда болған бояудың түсіне байланысты анықталды. Мембранадағы ЛАТ Fe^{2+} (0,02 мМ)+аскорбат (0,5 мМ) жүйесімен 60 мин бойы 37^0C индукцияланды. Сынамалардың оптикалық тығыздығы PD-303 UV спектрофотометрінің көмегімен 432 нм толқын ұзындығында өлшенді. ТБҚ-мен әрекеттесетін өнімдердің мөлшері 1.56х105 $M^{-1}\cdot см^{-1}$ мәніне тең болатын МДА молярлы экстинкция коэффициентін ескере отырып есептелді.

Эритроциттердің осмостық резистенттілігін анықтау үшін эритроциттер суспензиясын 37°С температурада натрий хлоридінің 0,8 мг/мл ерітінділерінде 20 инкубацияланды. Эритроциттер центрифугалау әдісімен тұндырылып, супернатанттағы гемоглобин концентрациясы 540 нм толқын ұзындығында оптикалық тығыздығын өлшеу арқылы анықталды. Клеткалар гемолизінің дәрежесін 0,1г/100 мл концентрациядағы Na_2CO_3 ерітіндісіндегі 100% гемолиз деңгейіне қатысты проценттік қатынаста есептелінді.

Алынған нәтижелердің арифметикалық ортақ көрсеткіші, ортақ квадраттық ауытқуы, ортақ арифметикалық қатесі есептелініп, Microsoft Excel бағдарламасымен өңделді. Фишер-Стьюденттің критерийі ескерілді, параметрлер сенімділігі $p \leq 0.05$.

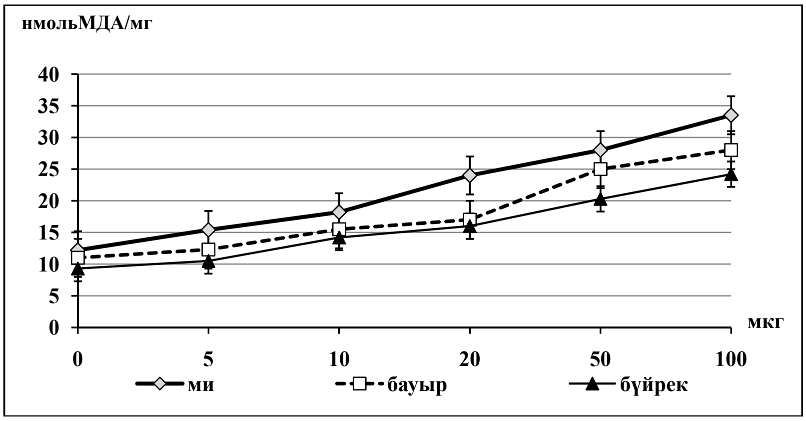
Зерттеу нәтижелерін талқылау

Алға қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін in vitro жағдайында бірнеше тәжірибелер жасалды. Организмдегі барлық физиологиялық процестердің жүзеге асуын қамтамасыз ететін биологиялық мембрана маңызды болып табылады. Оның зақымдалуы клетка қызметінің істен шығып, жалпы ағзаның деңгейінде түрлі патология ретінде көрінеді. Клетка мембранасының зақымдалуының әмбебап механизмі, құрамындағы липид молекулаларының асқын тотығу процесі болып табылатыны белгілі. Гербицидтің өмірлік маңызды органдар, қан сарысуы және эритроциттердегі асқын тотығу процесстерінің қарқындылығына әсерін зерттеу мақсатында оның әртүрлі концентрациялары алынды.

1-суретте гербицидтің түрлі концентрацияларының ми және бауыр микросомаларына әсері бейнеленген.

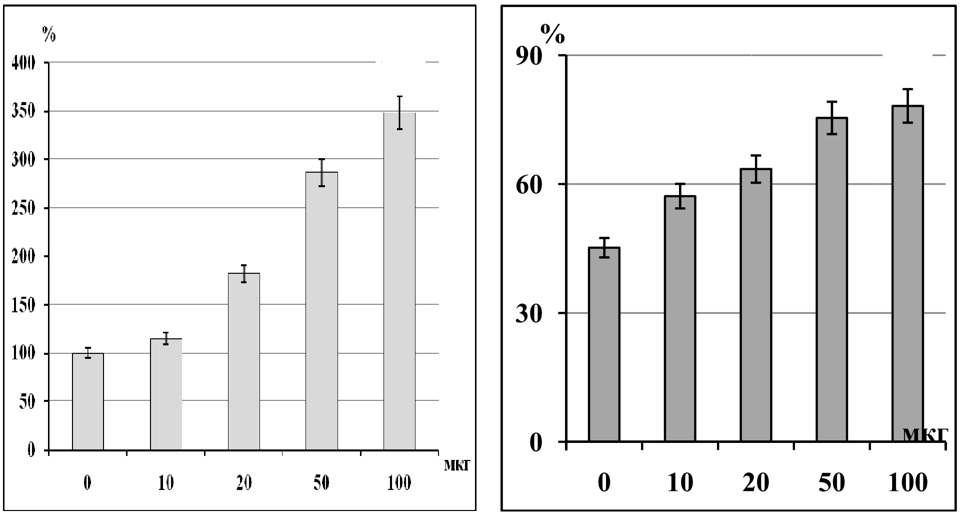
Суретте көрініп тұрғандай, токсикант концентрациясы жоғарылаған сайын липидтердің асқын тотығу қарқындылығы да біртіндеп арта түседі. Ми тканьдеріндегі липопероксидация дәрежесі 10 мкг концентрациядағы гербицид ерітіндісінің әсерінен бірден 49% жоғарылаған Гербицидтің бауыр және бүйрек микросомаларындағы липопероксидация процестерінің қарқындылығына әсерін зерттеу ұқсас тенденция көрсетті. Алайда суреттен гербицидтің елеулі әсері 10 мкг концентрацияда болатындығы аңғарылды. Концентрациясы 5 мкг гербицид ерітіндісі асқын тотықтық процестерді айтарлықтай дәрежеде күшейтетін әсері байқалмады. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, гербицид ерітіндісінің 5-20 мкг тең концентрациялары гепатоциттердегі және бүйрек микросомаларындағы ЛАТ қарқындылын біртіндеп арттырса, 50 мкг концентрацияларында ТБҚ-белсенді өнімдер мөлшерін 2 есе, 100 мкг мөлшерде 2,5 есе күрт жоғарылатты. Сонымен суретте көрініп отырғандай ми ткані гербицид әсеріне бауыр мен бүйрек клеткаларына қарағанда сезімтал, оның себебі, ми клеткаларының құрамындағы мембраналардың фосфолипидтік қос қабат молекулаларының ерекшеліктеріне байланысты.

Тәжірибелердің келесі сериясы гербицид ерітіндісінің түрлі концентрацияларының эритроциттердің осмостық резистенттілігі мен олардағы МДА жинақталу процесіне әсерін анықтауға арналды (2-сурет). Алынған зерттеу нәтижелері бойынша эритроцит мембраналарындағы асқын тотығу процестерінің қарқындылығы гербицид ерітіндісінің 10-100 мкг аралығындағы концентрацияларының әсерінен бастапқы деңгейінен 3,5 есе жоғарылады (2А-сурет). Алайда суреттен көрініп тұрғандай, гербицидтің әсер етуші концентрациясы 10 мкг болғанда эритроциттер мембраналарындағы липопероксидация дәрежесі 15% артса, одан жоғары мөлшерде бірден 1,8-3 есе көтерілді.



Абсцисс өсі: гербицид концентрациясы, мкг; ординат осі: ЛАТ деңгейі, % (p≤0,001).

1-сурет – Гербицидтің әртүрлі концентрацияларының органдар микросомаларына әсері



Абсцисс өсі: гербицид концентрациясы, мкг; ординат осі: А-ЛАТ деңгейі, Б-гемолиз дәрежесі, % (p≤0,001).

2-сурет – Гербицидтің әртүрлі концентрацияларының эритроцидтердегі (А) липидтердің асқын тотығу процестеріне және осмостық резистенттілігіне (В) әсері

Гербицид ерітінділерінің әсерінен эритроцит мембранасының гипотониялық ерітінділерге төзімділігінің өзгеруі 2В-суретте бейнеленген. Бұл жағдайда да бұл көрсеткіштің гербицидтің дозасына тәуелді өзгеретіндігі көрінді. 0,8% натрий хлоридінің ерітіндісінде эритроцмиттердің гемолизге ұшырау дәрежесі 45,2% құраса, инкубациялық ортаға гербицид ерітіндісін қосу гемолизге ұшыраған клеткалар санын 10 мкг концентрацияда 1,3 есе, 20 мкг – 1,4 есе, 50 мкг аса концентрацияда 1,7 есе артқан.

Қорытынды

Зерттеу жұмыстарының нәтижелері талдай келе, гербицидтің мембраналар құрамындағы липидтердің тотығу процестерін жоғарылататын әсері байқалатындығы және де ол әсердің in vitro жағдайында мөлшеріне тәуелді болатыны анықталды. Зерттеуге алынған органдар микросомаларындағы ТБҚ-белсенді өнімдердің мөлшерін сараптай келгенде, ми тканьдерінің бауыр және бүйрекке қарағанда гербицид әсеріне төзімділігі төмен екендігі белгілі болды. Оның себебін біз ми клеткаларының мембраналарының құрамында липидті компоненттердің басым болуымен байланыстыруға болады. Сонымен бірге алынған нәтижелерге сәйкес, липидтер пероксидациясына негізделген мембрана қасиеттерінің және құрылымының бұзылуы эритроциттер осмостық резистенттілігінің төмендеуінің механизмін түсіндіреді.

Әдебиеттер

1 Мельников Н.Н., Мельникова Г.М. Пестициды в современном мире // Соросовский образовательный журнал – 1997. – №4. – С. 33-37.

2 Неменко Б.А., Спатаев М.Б., Криницына Л.А., Мукашева Л.Б., Кошкимбаева К.С. (Байгонова К.С.), Лян Л.Б., Жуматаева Г.Н. Санитарные правила и нормы по применению химических средств защиты растений // Сборник санитарных правил и норм, методических указаний по токсикологии пестицидов. – Алматы, 2000. – 128 с.

3 Jang Y., Kim J.E., Jeong S.H., Cho M.H. Towards a strategic approaches in alternative tests for pesticide safety // Toxicol Res.- 2014. – Vol. 3. – № 30. – P. 159-68.

4 Katagi T. Surfactant effects on environmental behavior of pesticides // Rev Environ Contam Toxicol. – 2008. – № 194. – P. 71-177.

5 Katagi T. Bioconcentration, bioaccumulation, and metabolism of pesticides in aquatic organisms // Rev. Environ. Contam. Toxicol. – 2010. – № 204. – P. 1-132.

6 Damalas C.A., Eleftherohorinos I.G. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2011. – Vol 5. – № 8. – P. 1402-19.

7 Beyer A., Biziuk M. Environmental fate and global distribution of polychlorinated biphenyls // Rev Environ Contam Toxicol. – 2009. – № 201. – P. 137-58.

8 Сапарбеков М.К., Байгонова К.С., Аширбеков Г.К., Тян А.Д. Принципы экологической эпидемиологии применительно к оценке риска при воздействии пестицидов на здоровье человека // Гигиена, эпидемиология және иммунобиология – 2008. – Том 36. – №2. – С. 91-94.

9 Belfroid AC(1), van Drunen M, Beek MA, Schrap SM, van Gestel CA, van Hattum B. Relative risks of transformation products of pesticides for aquatic ecosystems // Sci. Total. Environ. – 1998. – Vol.3. – № 222. – P.167-83.

10 Williams G.M., Kroes R., Munro I.C. Safety evaluation and risk assessment of the herbicide Roundup and its active ingredient, glyphosate, for humans// Regul Toxicol Pharmacol.- 2000. – №31. – P.117-65.

11 Bradberry SM[1], Proudfoot AT, Vale JA. Glyphosate poisoning // Toxicol Rev. 2004. – Vol.3. – № 23. – P. 159-67.

12 Ohkawa H.O., Ohishi N., Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction //Anal.Biochem. – 1979. – Vol. 95. – N 2. – P.351-358.

13 Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. – М.: Наука, 1972. – 252 с.

References

1 Mel'nikov N.N., Mel'nikova G.M. Pesticidy v sovremennom mire // Sorosovskij obrazovatel'nyj zhurnal – 1997. – №4.- S.33-37.

2 Nemenko B.A., Spataev M.B., Krinicyna L.A., Mukasheva L.B., Koshkimbaeva K.S. (Bajgonova K.S.), Ljan L.B., Zhumataeva G.N. Sanitarnye pravila i normy po primene-niju himicheskih sredstv zashhity rastenij // Sbornik sanitarnyh pravil i norm, meto-dicheskih ukazanij po toksikologii pesticidov. – Almaty, 2000. – 128 s.

3 Jang Y., Kim J.E., Jeong S.H., Cho M.H. Towards a strategic approaches in alternative tests for pesticide safety // Toxicol Res.- 2014. – Vol. 3. – № 30. – R. 159-68.

4 Katagi T. Surfactant effects on environmental behavior of pesticides // Rev Environ Contam Toxicol. – 2008. – № 194. – R. 71-177.

5 Katagi T. Bioconcentration, bioaccumulation, and metabolism of pesticides in aquatic organisms // Rev. Environ. Contam. Toxicol. – 2010. – № 204. – R. 1-132.

6 Damalas C.A., Eleftherohorinos I.G. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2011. – Vol 5. – № 8. – R. 1402-19.

7 Beyer A., Biziuk M. Environmental fate and global distribution of polychlorinated biphenyls // Rev Environ Contam Toxicol. – 2009. – № 201. – R. 137-58.

8 Saparbekov M.K., Bajgonova K.S., Ashirbekov G.K., Tjan A.D. Principy jekologiches-koj jepidemiologii primenitel'no k ocenke riska pri vozdejstvii pesticidov na zdo-rov'e cheloveka // Gigiena, jepidemiologija zhәne immunobiologija – 2008. – Tom 36. – №2. – S. 91-94.

9 Belfroid AC(1), van Drunen M, Beek MA, Schrap SM, van Gestel CA, van Hattum B. Relative risks of transformation products of pesticides for aquatic ecosystems // Sci. Total. Environ. – 1998. – Vol.3. – № 222. – R.167-83.

10 Williams G.M., Kroes R., Munro I.C. Safety evaluation and risk assessment of the herbicide Roundup and its active ingredient, glyphosate, for humans// Regul Toxicol Pharmacol.- 2000. – №31. – R.117-65.

11 Bradberry SM1, Proudfoot AT, Vale JA. Glyphosate poisoning // Toxicol Rev. 2004. – Vol.3. – № 23. – R. 159-67.

12 Ohkawa H.O., Ohishi N., Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction //Anal.Biochem. – 1979. – Vol. 95. – N 2. – P.351-358.

13 Vladimirov Ju.A., Archakov A.I. Perekisnoe okislenie lipidov v biologicheskih membranah. – M.: Nauka, 1972. – 252 s.

Кенжебаева С.С., Турашева С.К.

Оценка мутантных линий мягкой пшеницы на устойчивость к фузариозу

Фузариоз пшеницы, возбудителем которого является фитопатогенный гриб Fusarium graminearum Schwabe, является одним из самых опасных заболеваний пшеницы. Селекция сортов на устойчивость к болезням в значительной степени связана с интрогрессией новых генов устойчивости от диких форм или адаптированных сортов, имеющих различные защитные механизмы. Основная цель данного исследования заключалась в оценке на устойчивость к фузариозу трех родительских форм яровой мягкой пшеницы – сортов казахстанской селекции «Женис», «Эритроспермум-35», «Алмакен» и 138 мутантных линии яровой пшеницы (М3), полученных на основе их генофонда в результате обработки различными дозами радиации (100- и 200 γ-лучи). Значительные различия в резистентности к Fusarium head blight (FHB) были обнаружены среди исходных сортов пшеницы и мутантных линий. Сравнительный анализ показал, что мутантные линии (М3) № 6(15), № 6(16), № 22(1), полученные в результате облучения семян сорта «Женис», обладали наибольшей резистентностью к фитопатогену уже на 14-день после инокуляции. Мутантная линия №89(4), полученная на основе сорта «Алмакен» была определена как FHB-толерантная. Три мутантные линии (М3), полученные путем иррадиации генофонда сорта «Эритроспермум-35» № 110(1), № 129(3) и № 150(5), имели более высокий уровень устойчивости к Fusarium graminearum, чем родительский сорт.

Ключевые слова: мутантные линии мягкой пшеницы, резистентность, фузариоз, Fusarium graminearum Schwabe.

Kenzhebaeva S.S., Turasheva S.K.

Evaluation of mutant wheat lines resistant to Fusarium head blight disease

Fusarium head blight, caused mainly by Fusarium graminearum is one of the most damaging diseases of wheat. Breeding durable disease resistance cultivars rely largely on continually introgression new resistance genes, especially the genes with different defense mechanisms, into adapted varieties. The main objective of this research was to evaluate three spring wheat cultivars obtained by Kazakh breeders and 138 mutant lines of spring wheat (M3 generations) developed on their genetic background by irradiation treatment (100 and 200 γ-rays) for their resistance to Fusarium head blight disease and to use PCR-based DNA markers, such as SSRs markers to investigate genetic diversity in wheat germplasm. Significant differences in tolerance phenotype to Fusarium head blight were found among wheat cultivars and mutant lines. Comparing parent cv «Zhenis» M3 mutant lines № 6(15), № 6(16) and № 22(1) had the highest means of Fusarium resistance at 14-day after the inoculation. M3 mutant lines, № 89(4) developed on base of cv.

Key words: mutant wheat lines, resistance, Fuzarium head blight disease, Fusarium graminearum Schwabe.

Кенжебаева С.С., Турашева С.К.

Жұмсақ бидай мутантты линияларының фузариоз ауруына төзімділігін бағалау

Fusarium graminearum Schwabe фитопатогенді саңырауқұлақтың әсерінен пайда болатын фузариоз ауру бидайдың ең қауіпті ауру, болып саналады. Ауруларға төзімді сұрыптарының селекциясы әртүрлі қорғаныс механизмдері бар бейімделген дақыл сұрыптарынан және жабайы түрлерінен алынған төзімді гендердің интрогрессиямен байланысты. Бұл зерттеу жұмысының мақсаты – отандық селекциядағы «Жеңіс», «Эритроспермум-35», «Алмакен» жаздық жұмсақ бидай сұрыптарын және олардың генофонд негізінде сәулелендірудің түрлі дозамен (100- және 200 γ сәулелер) өңдеу арқылы алынған 138 мутантты линияларын (М3) фузариозге тұрақтылығын анықтау. Бидайдың бастапқы сұрыптар мен мутантты линиялар арасында Fusarium head blight (FHB) ауруына төзімділігі бойынша едәуір ерекшеліктері байқалды. Салыстырмалы талдаудың нәтижелері бойынша «Жеңіс» сорт дәндерін сәулелендіру нәтижесінде алынған бидайдың № 6(15), № 6(16), № 22(1) мутантты линиялары (М3) инокуляциядан кейін (14 сөткеде) фитопатогенге тұрақтылықтың жоғары деңгейін көрсетті. «Алмалы» сорттың негізінде алынған № 89(4) мутантты линия FHB-толерантты болып анықталынды.

Түйін сөздер: жұмсақ бидайдың мутантты линиялары, төзімділік, фузариоз, Fusarium graminearum Schwabe.

УДК 576.3/7.086

Кенжебаева С.С., *Турашева С.К.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: svetlana.turasheva@kaznu.kz

ОЦЕНКА МУТАНТНЫХ ЛИНИЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ФУЗАРИОЗУ

Введение

Пшеница является второй по значимости стратегически важной сельскохозяйственной культурой. Посевы мягкой яровой пшеницы занимают более 40% всех посевных площадей нашей республики [1]. Основной задачей селекции является создание сортов различных сельскохозяйственных культур, отвечающих современным требованиям производства. Эффективность селекционного процесса во многом зависит от грамотно подобранного исходного материала, поэтому его изучение является важным звеном в селекционной работе. Целенаправленное изучение коллекции позволяет выделить источники, несущие разнообразные и важные в селекционном отношении признаки – устойчивость к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды, элементы продуктивности и высокое качество зерна [2, 3, 4]. Реализация устойчивости к стрессовым факторам окружающей среды (высокие/низкие температуры, засуха, засоление, грибные и бактериальные болезни) как признака, происходит в определенных агро-экологических условиях [1]. Это обуславливает высокую зависимость зерновой отрасли от ряда факторов и говорит о необходимости, для получения более стабильных урожаев, иметь достаточно пластичные сорта, сочетающие продуктивность с комплексной устойчивостью [5, 6]. Увеличение площадей сельскохозяйственных культур и преобладание в посевах, в основном, одних и тех же сортов способствуют широкому распространению у растений болезней, в частности, вызываемых грибами, что приводит к недобору урожая и снижению качества продукции. В связи с этим проблема устойчивости растений к заражению грибами является актуальной и приобретает экономический, медико-токсикологический и экологический аспекты.

Генетическая изменчивость имеет первостепенное значение для улучшения многих видов сельскохозяйственных культур, в том числе пшеницы, и почти все программы улучшения урожая зависят от генетического разнообразия гермаплазмы [7]. Мутагенез является важным инструментом в улучшении сельскохозяйственных культур и свободен от законодательных ограничений, наложенных на генетически модифицированные организмы [8, 9]. О возможностях применения физических мутагенов, таких как рентгеновские лучи, гамма-лучи, и химических мутагенов для стимулирования генетических изменений, хорошо известны [10, 11, 12]. По данным МАГАТЭ и ФАО за последние 70 лет с использованием методов индуцированного мутагенеза было получено более 2500 сортов и линий, в том числе 534 сорта и линий риса, 205 сортов и линий пшеницы и 71 линия кукурузы (http://www-infocris.iaea.org/MVD/).

На основе генетически разнообразного (полиморфного) исходного материала, полученного с помощью индуцированного мутагенеза, с использованием молекулярного маркирования легко отселектировать ценные мутантные линии, устойчивые к вредителям и болезням. Одной из самых распространенных и вредоносных болезней зерновых культур является фузариоз. Основными возбудителями фузариоза колоса являются микроскопические токсинообразующие анаморфные грибы рода *Fusarium: F. culmorum, F. avenaceum, F. sporotrichoides, F.oxysporum, F.graminearum.* Эти виды повсеместно распространены в агроценозах всех зерносеющих стран мира. Они обитают в почве, являясь источником экономически очень вредоносных корневых гнилей злаковых культур и инокулюма для заражения вегетативных и генеративных органов растений. Проявление и последствия фузариоза самые разнообразные: гниение семян в почве при прорастании, и как следствие, изреживание посевов, гниение прикорневой части стебля, заражение семян микотоксинами, пустоколосье, снижение технологических качеств семян при хранении и элементов продуктивности растений [13, 14]. Впервые обнаруженные в Англии в 1884 году фитопатогены поражали в основном посевы пшеницы, кукурузы и ячменя, приводя к значительным потерям урожая и массовому отравлению (интоксикации) домашних животных и человека продуктами растительного происхождения, контаминированными этими грибами [15]. При воздействии микроскопических грибов происходит поражение колосков (FHB, Fusarium head blight или парша пшеницы), как правило, в 2/3 части колоса и, как следствие, возникновение либо пустоколосья, либо снижение веса зерна, а также ухудшение качества зерна из-за наличия термостабильных микотоксинов. Виды фузариума, поражающие генеративные органы злаковых культур, не только заражают зерно и загрязняют его микотоксинами в период вегетации, но и продолжают развитие на зерне при хранении, многократно увеличивая содержание в нем фузариотоксинов (ФТ). Виды рода фузариум, поражающие соцветия злаковых культур, загрязняют зерно более чем 20 опасными микотоксинами (МТ). Наиболее распространенными и изученными микотоксинами являются дезоксиниваленол (ДОН, вомитоксин), зеараленон (Ф-2), трихотхецин Т-2 токсин, НТ-2 токсин, диацетоксискирпенол (ДАС), фумонизин, охратоксин. Последние, вследствие попадания в корм и пищевые продукты, являются причиной хронических и острых микотоксикозов. Так, например, микотоксин Т-2 можно обнаружить в заплесневевшей муке или зерне. Употребление в пищу зерна, содержащего токсины фузариум, приводит к развитию у человека алиментарной токсической алейкии, у животных – фузариотоксикоза. Другой опасный НТ-2 токсин – трихоцетиновый микотоксин типа А, имеющий цитотоксичное и генотоксичное влияние на организм животных, изменяет процесс синтеза белков, вызывая апоптоз клеток кроветворной и лимфатических тканей. Токсин попадает внутрь организма животного с заражённым кормом.

F.graminearum является одним из немногих видов *Fusarium*, который производит перитеции в полевых условиях. Перитеции представляют собой половую стадию гриба и вырабатываются на пленках пшеничных зерен. Перитеции играют важную роль в выживании патогена из года в год и сосуществуют с мицелием в остатках прошлого урожая, являющегося начальным источником инокулянта для парши. Исследования китайских ученых показали, что минимальной температурой, при которой производятся перитеции, является 7±3^{0}С, а оптимальной +15...+20^{0}С. Минимальное содержание влаги в почве при этом должно составлять не менее 50-60%, оптимальное – 70-80% [20]. Факторами, определяющими развитие заболевания, являются климат, уровень инокулянта, стадии роста пшеницы. Остатки урожая и практика культивирования играют важную роль в сохранении и распространении болезни. Контроль FHB с использованием агротехнической стратегии управления, таких как севооборот, обработки почвы и применения фунгицидов, дает только ограниченные результаты [16]. Устойчивость к FHB является полигенно-наследуемым признаком, гены устойчивости к фузариозу локализованы на разных хромосомах и включают несколько локусов [17]. Взаимодействие «генотип х среда» усложняет оценку фенотипической устойчивости к FHB и делает скрининг устойчивости к фузариозу трудоемким, длительным и дорогостоящим процессом [18].

Таким образом, на сегодняшний день изучение данной проблемы является актуальным направлением исследований, которое имеет, несомненно, большую практическую значимость, так как большие площади посевов зерновых культур страдают именно от фузариоза. Применение химических фунгицидов, с одной стороны, приносит пользу сельскому хозяйству, с другой стороны, наносит вред экологической обстановке и здоровью человека. Наиболее эффективной стратегией для управления FHB-резистентности пшеницы является создание устойчивых сортов, в том числе с помощью индуцированного мутагенеза, который позволит решить сразу несколько проблем: 1) снижение фунгицидной и пестицидной нагрузки на растение и почву; 2) повышение комплексной устойчивости к болезням и абиотическим факторам; 3) повышение урожайности культур.

Цель данной работы заключалась в оценке уровня восприимчивости/устойчивости к фузариозу колоса (FHB) мутантных линий пшеницы, полученных на основе 100-γ и 200-γ иррадиации семенного материала отечественных сортов яровой мягкой пшеницы «Женис», «Алмакен», «Эритроспермум-35». Экономическая значимость данных исследований состоит в том, что в результате применения высокопродуктивных устойчивых к болезням сортов пшеницы убытки урожая, связанные с влиянием биотических факторов, будут незначительными.

Материал и методы исследований

Объектом исследований являлись сорта казахстанской селекции яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) «Женис», «Алмакен», «Эритроспермум-35» и 138 мутантных линий (М3 поколение), полученных путем облучения семенного материала сортов дозами 100- и 200 грэй. Первоначально облучение 1000 семян каждого сорта было проведено в ионизирующем устройстве (PXM -γ 20, ^{60}Co gamma rays) в Институте ядерной физики Национального ядерного центра Республики Казахстан. Посев семян, облученных дозами 100- и 200 грэй, и необлученных семян (контроль) проводили на полевых опытных участках. Отбор потенциально перспективных мутантных линий был сделан на основе фенологических наблюдений, а также с учетом структурного анализа по элементам урожая (количество и масса зерен с главного колоса, масса 1000 зерен, количество продуктивных растений и т.д.) по сравнению с контролем.

Для оценки резистентности к фузариозу были использованы 138 мутантных линий, имеющих высокие показатели продуктивности. Исходные растения выращивались в горшках в условиях теплицы, где поддерживалась температура 25±2^{0}С, 60% влажность, 16-часовой фотопериод и интенсивность освещения 3 тыс. лк. Для скрининга устойчивости к парше пшеницы (FHB) генетически полиморфные мутантные линии, находящиеся на стадии цветения, инокулировали культуральной суспензией спор гриба *F.graminearum*. В качестве контроля использовали немутантные (не подвергшиеся облучению) исходные растения и мутантные линии, не подвергавшиеся инокуляции фитопатогеном. Суспензию гриба инокулировали в концентрации 50 000 K/ml в каждый колосок (по 5 мл фиксированной по концентрации суспензии гриба на один колосок/цветок). Для обеспечения и поддержания высокого уровня влажности, необходимого для роста и развития фитопатогена, растения накрывали целлофановым пакетом на 24 часа. На 7-ой, 10-ый, 14-ый день после инокуляции и далее через каждые три дня в течение месяца проводилась оценка по уровню восприимчивости/устойчивости к фузариозу мутантных линий пшеницы. Уровень устойчивости рассчитывался как среднее значение процента поражения грибом колосков на 1 колос при пятикратной повторности.

Первичную культуру фитопатогена, макроконидии получали по методике, описанной Buerstmayr et al. (2000, 2002) и Snijders and Van Eeuwijk (1991) [13, 14, 19]. Смесь зерен пшеницы и овса (3:1) замачивали на ночь в воде и затем заражали фитопатогеном. Смесь инкубировал и в течение 2-х недель при 25°С, а затем в течение 3-х недель при 5°С в темноте, т.е. в условиях, благоприятных для роста макроконидий. Макроконидии смывали деионизированной водой с заросших мицелием зерен. Концентрация конидий была рассчитана с помощью счетной камеры Bürker-türk под микроскопом. Плотность суспензии доводили до оптимальной для процедуры инокуляции, при которой концентрация конидий составляла 50.000 конидий/мл, а лиофилизированную культуру хранили при – 80°С.

Результаты и их обсуждение

Fusarium graminearum может поражать пшеницу на всех стадиях роста, вызывая гниль сеянцев, стеблевую и корневую гниль. Но наиболее уязвимой стадией для заражения является фаза цветения. В природных условиях первичное заражение происходит из макроконидий, оставшихся на колосковой чешуе и выброшенных пыльниках. Если условия окружающей среды благоприятны, то заражению подвергаются соседние вторичные колоски, затем весь колос, включая ость и цветоножку. Когда заражение полное, то поврежденные зерна покрываются мицелием и появляется розовая пушистая масса, если уровень заболевания средний, зерна могут быть высохнувшими, легкими, щуплыми и светлыми. Эксперименты, проводимые нами в условиях теплицы, осуществлялись методом искусственного заражения колосков мутантных линий пшеницы суспензией токсинообразующего гриба *Fusarium graminearum*. В случае, когда точками вторжения фитопатогена являются колоски (цветковые органы), наблюдается нарушение процесса формирования семян и налива зерна.

В данных исследованиях уровень устойчивости к фитопатогену рассчитывался как среднее значение процента поражения грибом колосков на 1 колос при пятикратной повторности. В результате инокуляции было обнаружено, что среди изучаемых генотипов наибольшей устойчивостью к фузариозу обладает сорт Алмакен (20,53% пораженных фузариозом колосков/колос), затем по возрастанию сорт Эритроспермум (38,81% соответственно), сорт Женис (73,54% пораженных колосков/колос). У мутантных линий, имеющих высокую степень чувствительности к фитопатогену, на 7-е сутки после инокуляции наблюдался процесс заражения вторичных колосков, визуально проявляющийся в том, что колоски становились тусклыми, вследствие разрушения в их клетках хлорофилла (рис.1). На 10-е сутки после заражения они приобретали розовый цвет, а у основания и по краям щуплых зерен имели оранжевую (персиковую) окраску.

а в с

Рисунок 1 – Морфологическое проявление различной степени заражения у чувствительных (А), среднеустойчивых (В) и устойчивых (С) к фузариозу мутантных линий пшеницы (доза радиации 100 γ)

Мутантные линии сорта Женис отличались широким спектром вариабельности по признаку устойчивости к фузариозу. Скрининг мутантных линий сорта Женис показывает, что обработка гамма-лучами положительно влияет на устойчивость к фузариозу, повышая ее в 4-14 раз, по сравнению с контролем (необлученными растениями сорта Женис). Замечено, что облучение дозой в 200 γ-лучами менее эффективно влияет на устойчивость к болезни, чем доза в 100 γ-лучей, например для линий, облученных 200 γ-лучами процент поражения колосков фузариозом составлял соответственно для линий Z 43-4 – 22,15%, Z 51-8 – 24,04%, Z 49-6 – 32,32%, Z 48-3 – 80% (табл.1).

Некоторые мутантные линии сорта Алмакен, обработанные дозой радиации 100 γ, оказались более устойчивыми к воздействию метаболитов патогенного гриба, по сравнению с контролем (необлученным сортом Алмакен): линии Al 79-3 (16,6% f), Al 82-2 (11,1%), Al 81-2 (18,95%), Al 89-4 (6,96%), Al 84-6 (8,65%) соответственно. В таблице 2 представлены данные по основным элементам структуры урожая устойчивых и среднеустойчивых мутантных линий пшеницы, полученных на основе сорта «Алмакен» путем облучения дозой радиации 100 γ, а также данные по степени поражения фитопатогенным грибом растений сорта «Алмакен» (контроль) и мутантных линий, на 14-е сутки после инокуляции суспензией токсинообразующего микроскопического гриба *Fusarium graminearum.*

Таблица 1 – Средние значения процента заражения фитопатогеном (уровня устойчивости к фузариозу) и показатели продуктивности мутантных линий пшеницы (М4), полученных на основе сорта «Женис» (доза облучения 100 γ, на 14-й день после инокуляции)

Генотип	Процент инфицированных колосков на колос, %	Масса зерен с главного колоса, г	Количество зерен с главного колоса, шт	Масса зерен с растения, г
сорт “Женис”	9,27	1.30±0.32	36.2±6.78	2.34±0.82
№5(10)	8,65	1.53±0.21	45.0±8.53	4.79±0.21
№6(15)	6,96	1.31±0.30	34.0±8.12	3.72±0.19
№6(16)	6,98	1.53±0.21	39.0±8.36	2.06±0.14
№ 6(12)	12,82	1.63±0.23	49.0±8.57	1.81±0.13
№22(1)	5,15	1.29±0.19	52.0±8.56	1.26±0.11
№22(2)	9,48	1.18±0.18	43.0±8.49	3.21±0.17
№21(12)	11,60	1.53±0.21	41.0±8.43	2.76±0.16

Таблица 2 – Средние значения уровня устойчивости к фузариозу и показатели продуктивности мутантных линий пшеницы (М4), полученных на основе сорта “Алмакен” (доза облучения 100 γ, на 14-й день после инокуляции)

Генотип	Процент инфицированных колосков на колос, %	Масса зерен с главного колоса, г	Количество зерен с главного колоса, шт	Масса зерен с растения, г
Сорт “Алмакен”	9,27	0.95±0.35	27±9.50	1.69±0.17
79(3)	16,6	1.02±0.17	37±8.28	2.0±0.14
№82(2)	11,1	1.61±0.21	47±8.55	1.02±0.10
№81(2)	18,95	1.03±0.17	39±8.36	0.72±0.08
№ 89(4)	6,96	1.62±0.21	36±8.23	2.03±0.14
№84(6)	8,95	1.41±0.22	38±8.32	2.41±0.15

Таблица 3 – Средние значения уровня устойчивости к фузариозу и показатели продуктивности мутантных линий пшеницы (М4), полученных на основе сорта “Эритроспермум-35” (доза облучения 100 γ и 200 γ, на 14-й день после инокуляции)

Генотип и доза радиации (γ rays)	Процент инфицированных колосков на колос, %	Масса зерен с главного колоса, г	Количество зерен с главного колоса, шт	Масса зерен с растения, г
сорт “Эритроспермум-35”	32,32	0.80±0.28	29.38±5.55	1.41±0.44
№109(1), 100 γ	26,51	1.59±0.21	46.0±8.54	2.54±0.15
№109(5), 100 γ	21,57	1.84±0.23	44.0±8.51	4.74±0.21
№110(1), 100 γ	18,65	1.7±0.22	41.0±8.43	1.6±0.12
№129(3), 100 γ	14,27	0.87±0.15	39.0±8.36	1.86±0.13
№133(3), 100 γ	24,12	1.97±0.23	45.0±8.53	2.87±0.16
№ 35(3), 100 γ	26,11	2.06±0.24	53.0±8.55	1.75±0.13
№138(1), 100 γ	32,32	2.41±0.26	48.0±8.56	2.78±0.16
№150(5), 200 γ	16,77	1.01±0.17	39.0±8.36	0.92±0.95

Для мутантных линий сорта Эритроспермум-35 наблюдали как низкий процент поражаемости болезнью – 14, 27% (линия Е 129-3), так и на уровне стандарта – 32,32% (линия Е 138-1): мутантные линии, облученные дозой 100 гамма-лучей Е 150-5 (16,77% зараженных колосков/на колос), Е 109-9 (17,14%), Е 110-1 (18,65%), Е 109-5 (21,57%), Е 133-3 (24,12%), Е 135-3 (26,11%), Е 109-1 (26,51%), Е 138-1 (32.32%). В таблице 3 представлены результаты оценки уровня устойчивости/чувствительности к *Fusarium graminearum* на 14-е сутки после инокуляции, а также средние значения структурного анализа сорта Эритроспермум-35 и мутантных линий, полученных на его основе, облученных дозами 100 γ- и 200 γ-лучей.

Примечательно, что одна из мутантных линий №150(5) сорта «Эритроспермум-35», имеющая низкий процент поражения метаболитами токсинобразующего гриба, была получена посредством облучения семенного материала дозой радиации равной 200 γ-rays. Из всех проанализированных мутантных линий, облученных высокой дозой радиации уровень устойчивости к фузариозу, в среднем, был низким.

Заключение

Визуальная оценка устойчивости к *Fusarium graminearum* показывает, что сорт «Женис» имеет высокий уровень резистентности к болезни (в среднем, 9,27% инфицированных колосков на колос). Скорость и степень инфицирования на 14-й день после инокуляции у трех мутантных линий (М3), № 6(15), № 6(16) и № 22(1) была ниже, чем у стандарта – сорта «Женис». Данные линии рекомендуются к использованию в селекционной практике в качестве исходного материала, имеющего высокую устойчивость к фитопатогенному грибу *Fusarium graminearum* и его токсинам. Среди исследованных мутантных линий сорта «Алмакен» наибольшим уровнем устойчивости к фузариозу обладала только линия № 89 (4). Данная линия характеризовалась низкой степенью поражаемости токсинами микроскопического гриба по сравнению с родительской формой (контролем). Примечательно также, что и по основным элементам структуры урожая эта линия имела высокие показатели, поэтому мутантную линию № 89 (4) сорта «Алмакен» также можно рекомендовать для практического применения в селекции. Однако, по сравнению с мутантными линиями сорта «Женис» ее можно оценить как средне-устойчивую к FHB.

Скрининг мутантных линий сорта «Эритроспермум-35» показал, что большинство линий имели высокий процент инфицированности (в среднем, 32,32%) и, соответственно, низкий уровень устойчивости к болезни. Однако, только 3 мутантные линии №110 (1), №129 (3) и №150 (5) сорта «Эритроспермум-35» обладали высокой устойчивостью к парше колоса пшеницы. При этом, последняя линия была получена путем облучения дозой 200 γ-rays. В целом, было выявлено, что доза радиации 100 γ-rays оказалась оптимальной для индукции экспрессии генов устойчивости к фузариозу для большинства исследованных линий яровой мягкой пшеницы. Молекулярно-генетический анализ, проведенный впоследствии на 138 мутантных линиях, подтвердил это положение.

Данные исследования были проведены в рамках международного проекта KAZ/5002 «Improving Wheat and Maize Using Nuclear and Molecular Techniques» при финансовой и технической поддержке МАГАТЭ (International Atomic Energy Agency) и Institute for Biotechnologie in Plant Production (Department for Agrobiotechnology, IFA Tulln, Austria).

Литература

1 Нурпеисов И.А., Абугалиев С.Г., Юсупов А.Г. Селекция сортов пшеницы по комплексу ценных признаков и свойств // AgroAlem. – №1. – 2014.

2 Corneli Smit. Pyramiding of novel rust resistance genes in wheat, utilizing marker assisted selection and doubled haploid technology. Stellenbosch University. -2013. -123 p.

3 Howes N.K., Woods S.M., Townley-Smith T.F. Simulations and practical problems of applying multiple marker assisted selection and doubled haploids to wheat breeding programs //Euphytica. Vol.100, Issue 1-3. – 2008. – P. 225-230.

4 Davies J, Berzonsky WA, Leach GD. A comparison of marker-assisted and phenotypic selection for high grain protein content in spring wheat. – 2006. Euphytica 152:117–134.

5 Абугалиева С.И., Волкова Л.А., Ермекбаев К.А., Туруспеков Е.К. Генотипирование коммерческих сортов яровой мягкой пшеницы Казахстана с использованием микросателлитных ДНК-маркеров //Биотехнология: теория и практика. – №2. – 2012. – С. 59-67.

6 Donini, P., Law, J.R., Koebner, R.M.D., Reeves, J.C. and Cooke, R.J. Temporal trends in the diversity of UK wheat. – 2000. Theoretical and Applied Genetics. 100: 912–917.

7 Akfirat, F.S. and Uncuoglu, A.A. Genetic diversity of winter wheat (Triticum aestivum L.) revealed by SSR markers. – 2013. Biochemical Genetics 51: 223–229.

8 Maluszynski, M. and Szarejko, I. Induced mutations in the green and gene Revolutions. In: Tuberosa, R., Phillips, R.L., Gale, M. (eds.) Proceedings of the International Congress "In the Wake of the Double Helix: From the Green Revolution to the Gene Revolution", -2003. 27-31 May, Bologna, Italy, pp. 403-425.

9 Parry, M.A.J., Madgwick, P.J., Bayon, C., Tearall, K., Hernandez-Lopez, A., Baudo, M., Rakszegi, M., Hamada, W., Al-Yassin, A., Ouabbou, H., Labhilili, M. and Phillips, L. Mutation discovery for crop improvement. -2009.Journal of Experimental Botany, 60: 2817–2825.

10 Maluszynski, M. and Kasha K.J. Mutations, in vitro and molecular techniques for environmentally sustainable crop Improvement. -2002. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/ London. ISBN1-4020-0602-0.

11 Singh, N.K. and Balyan, H.S. Induced mutations in bread wheat (Triticum aestivum L.) cv.'Kharchia 65' for reduced plant height and improve grain quality traits. Advances in Biological Research 3 (5-6): 215-221.

12 Kenzhebayeva, S., Alybayeva, R., Atabayeva, S., Doktyrbai, G. 2013. Developing salt tolerant lines of spring wheat using mutation techniques. -2009. Proceeding International conference. Life Science and Biological Engineering. Japan. pp. 2376-2318.

13 Buerstmayr, H., Steiner, B., Lemmens, M. and Ruckenbauer, P. Resistance to Fusarium head blight in two winter wheat crosses: heritability and trait associations. -2000. Crop Science 40: 1012-1018.

14 Buerstmayr, H., Lemmens, M., Hartl, L., Doldi L., Steiner, B., Stierschneider, M. and Ruckenbauer, P. Molecular mapping of QTLs for Fusarium head blight resistance in spring wheat. I. Resistance to fungal spread (type II resistance). -2002. Theoretical and Applied Genetics 104: 84-91.

15 Visconti, A. and Pascale, M. An Overview on fusarium mycotoxins in the durum wheat pasta production chain. -2010. Cereal Chemistry 87: 21-27.

16 Paul P.A., El-Allaf M., Lipps P.E., Madden L.V. Relationship between incidence and severity of Fusarium head blight on winter wheat in Ohio. -2005.Phytopathology 95: 1049-1060.

17 Kolb, F.L., Bai, G-H., Muehlbauer, G.J., Anderson, J.A., Smith, K.P. and Fedak, G. Host and plant resistance genes for Fusarium head blight mapping and manipulation with molecular markers. – 2001. Crop Science 41: 611-619.

18 Rudd, J.C., Horsley, R.D., McKendry, A.L. and Elias, E.M. Host plant resistance genes for Fusarium head blight: sources, mechanisms and utility in conventional breeding systems. – 2001. Crop Science 41: 620-627.

References

1 Nurpeisov I.A., Abugaliyev S.G., Yusupov A.G. Selection of grades of wheat on a complex of valuable signs and properties// AgroAlem. – No. 1.-2014.

2 Corneli Smit. Pyramiding of novel rust resistance genes in wheat, utilizing marker assisted selection and doubled haploid technology. Stellenbosch University. -2013. -123 p.

3 Howes N.K., Woods S.M., Townley-Smith T.F. Simulations and practical problems of applying multiple marker assisted selection and doubled haploids to wheat breeding programs //Euphytica. Vol.100, Issue 1-3. -2008. -P.225-230.

4 Davies J, Berzonsky WA, Leach GD. A comparison of marker-assisted and phenotypic selection for high grain protein content in spring wheat. -2006. Euphytica 152:117–134.

5 Abugaliyeva S. I., Volkova L.A., Ermekbayev K.A., Turuspekov E.K. Genotyping of commercial grades of spring-sown soft field of Kazakhstan with use of microsatellite DNA markers//Biotechnology: theory and practice.-№ 2.-2012. – Page 59-67.

6 Donini, P., Law, J.R., Koebner, R.M.D., Reeves, J.C. and Cooke, R.J. Temporal trends in the diversity of UK wheat. – 2000. Theoretical and Applied Genetics. 100: 912–917.

7 Akfirat, F.S. and Uncuoglu, A.A. Genetic diversity of winter wheat (Triticum aestivum L.) revealed by SSR markers. – 2013. Biochemical Genetics 51: 223–229.

8 Maluszynski, M. and Szarejko, I. Induced mutations in the green and gene Revolutions. In: Tuberosa, R., Phillips, R.L., Gale, M. (eds.) Proceedings of the International Congress "In the Wake of the Double Helix: From the Green Revolution to the Gene Revolution", -2003. 27-31 May, Bologna, Italy, pp. 403-425.

9 Parry, M.A.J., Madgwick, P.J., Bayon, C., Tearall, K., Hernandez-Lopez, A., Baudo, M., Rakszegi, M., Hamada, W., Al-Yassin, A., Ouabbou, H., Labhilili, M. and Phillips, L. Mutation discovery for crop improvement. -2009.Journal of Experimental Botany, 60: 2817–2825.

10 Maluszynski, M. and Kasha K.J. Mutations, in vitro and molecular techniques for environmentally sustainable crop Improvement. -2002. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/ London. ISBN1-4020-0602-0.

11 Singh, N.K. and Balyan, H.S. Induced mutations in bread wheat (Triticum aestivum L.) cv.'Kharchia 65' for reduced plant height and improve grain quality traits. Advances in Biological Research 3 (5-6): 215-221.

12 Kenzhebayeva, S., Alybayeva, R., Atabayeva, S., Doktyrbai, G. 2013. Developing salt tolerant lines of spring wheat using mutation techniques. -2009. Proceeding International conference. Life Science and Biological Engineering. Japan. pp. 2376-2318.

13 Buerstmayr, H., Steiner, B., Lemmens, M. and Ruckenbauer, P. Resistance to Fusarium head blight in two winter wheat crosses: heritability and trait associations. -2000. Crop Science 40: 1012-1018.

14 Buerstmayr, H., Lemmens, M., Hartl, L., Doldi L., Steiner, B., Stierschneider, M. and Ruckenbauer, P. Molecular mapping of QTLs for Fusarium head blight resistance in spring wheat. I. Resistance to fungal spread (type II resistance). -2002. Theoretical and Applied Genetics 104: 84-91.

15 Visconti, A. and Pascale, M. An Overview on fusarium mycotoxins in the durum wheat pasta production chain. -2010. Cereal Chemistry 87: 21-27.

16 Paul P.A., El-Allaf M., Lipps P.E., Madden L.V. Relationship between incidence and severity of Fusarium head blight on winter wheat in Ohio. -2005.Phytopathology 95: 1049-1060.

17 Kolb, F.L., Bai, G-H., Muehlbauer, G.J., Anderson, J.A., Smith, K.P. and Fedak, G. Host and plant resistance genes for Fusarium head blight mapping and manipulation with molecular markers. – 2001. Crop Science 41: 611-619.

18 Rudd, J.C., Horsley, R.D., McKendry, A.L. and Elias, E.M. Host plant resistance genes for Fusarium head blight: sources, mechanisms and utility in conventional breeding systems. – 2001. Crop Science 41: 620-627.

Курманбаева А.С.,
Сафронова Н.М.,
Мукатова А.А., Маханова С.К.,
Таутанов Т.Б.

Характеристика фитоценозов в зоне влияния Акционерного Общества «Altyntau Resources»

В статье обсуждаются изменения растительного покрова в зоне влияния Акционерного Общества «Altyntau Resources» (Акмолинская область). В результате обследования на территории, прилежащей к предприятию, выявлены 30 видов высших растений, относящихся к 10 семействам. В связи с многолетним интенсивным воздействием техногенных факторов наблюдается ксерофитизация растительности и повышение доли сорных видов. Большая часть фитоценозов представлена дигрессионно-активными видами. Основная масса растений представлена двумя семействами: сложноцветными (полынь Шренка Artemisia schrenkiana Ledeb., полынь Сиверса Artemisia sieversiana Willd, полынь высокая Artemisia abrotanum) и злаковыми (костер безостый – Bromus arvensis L., пырей ползучий – Elytrigia repens L.). Видовой состав растений на различных точках отбора проб меняется в зависимости от уровня антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: растительный покров, антропогенное воздействие, ксерофитизация, дигрессионно-активные виды, сорная растительность.

Kurmanbayeva A.S.,
Safronova N.M.,
Mukatova A.A., Makhanova S.K.,
Tautanov T.B.

Features of Phytocenoses in zone of influence of Joint Stock Company «Altyntau Resources»

The paper discusses the changes in cover of vegetation in the area of influence of the Joint Stock Company «Altyntau Resources» (Akmola region). A survey of the territory adjacent to the company identified 30 species of plants belonging to 10 families. Due to many years of intensive influence of anthropogenic factors, observed xerophytization of vegetation and increased share of weed species. Most phytocenoses presented as regression-active species. The bulk of the plant is represented by two families: compositae (Artemisia Schrenk Artemisia schrenkiana Ledeb., Sievers wormwood Artemisia sieversiana Willd, tall sagebrush Artemisia abrotanum) and cereals (brome –Bromus arvensis L., couch grass – Elytrigia repens L.). The species composition of plants at various sampling points varies depending on the level of anthropogenic load.

Key words: vegetation cover, anthropogenic influence, xerophytization, regression-active species, weeds.

Курманбаева А.С.,
Сафронова Н.М.,
Мукатова А.А., Маханова С.К.,
Таутанов Т.Б.

«Altyntau Resources» Акционерлік Қоғамы әсері аймағында фитоценоздардың сипаттамасы

Мақалада «Altyntau Resources» Акционерлік Қоғамы (Ақмола облысы) әсері аймағында өсімдік жабынының өзгеруі талқыланады. Зерттеу нәтижесінде кәсіпорынға іргелес аумағында 10 тұқымдасқа жататын жоғары сатылы өсімдіктердің 30 түрлері анықталды. Техногенді жағдайлардың көп жыл бойы белсенді әрекеттеуіне байланысты өсімталдықтың ксерофитизациялануы және арам шөптер түрлері үлесінің артуы байқалады. Фитоценоздың көп бөлігі дигрессионды-белсенді түрлер. Өсімдіктердің негізгі жиынтығы екі тұқымдасқа жатады: күрделі гүлділер (Шренк жусаны Artemisia schrenkiana Ledeb., Сиверс жусаны Artemisia sieversiana Willd, биік жусан – Artemisia abrotanum) және астықтар (қылтанақсыз арпабас – Bromus arvensis L., жатаған бидайық – Elytrigia repens L.). Әртүрлі жерлерінде үлгілерді алу өсімдіктердің түрлік құрамының антропогендік жүктеме деңгейіне байланысты өзгеруін көрсетті.

Түйін сөздер: өсімдік жамылғысы, антропогендік әрекет, ксерофитизациялау, дигрессионды-белсенді түрлер, арамшөпті өсімдік.

УДК 581.524.4

*Курманбаева А.С., Сафронова Н.М.,
Мукатова А.А., Маханова С.К., Таутанов Т.Б.

Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова,
Республика Казахстан, г. Кокшетау
*E-mail: aygul6868@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОЦЕНОЗОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «ALTYNTAU RESOURCES»

Введение

В последние десятилетия антропогенное воздействие на растительный покров стало серьезной экологической проблемой. В значительной степени оно связано с увеличением выброса в атмосферу различных загрязняющих веществ, которые оказывают негативное влияние на растения и могут выступать одной из причин деградации биоценозов [1 – 5].

На территории Акмолинской области ощутимый ущерб природной среде наносит Акционерное Общество «Altyntau Resources» – золоторудное месторождение мирового класса, самое крупное в золотодобывающей отрасли Казахстана. Месторождение расположено в 17 км к северу от города Кокшетау. Разработки руды ведутся около 35 лет, однако планомерного изучения воздействия данного промышленного объекта на биоразнообразие растений не проводилось. Выбросы в атмосферу от предприятия оказывают значительное влияние на растительный покров территории.

В связи с этим целью наших исследований было изучение видового состава растений пастбищных ландшафтов вблизи АО «Altyntau Resources».

Материал и методы исследований

Территория АО «Altyntau Resources» находится в пределах северной окраины Центрального казахстанского складчатого региона. Предприятие осуществляет добычу и переработку золотосодержащих руд Васильковского месторождения. В настоящее время окисленные руды месторождения со средним содержанием 1,75 г золота/т. обогащаются на промышленной установке кучного выщелачивания. На первых стадиях технологического процесса обогащения золотосодержащих руд происходит выделение неорганической пыли, на последующих – газообразных веществ (цианистый водород, серная кислота, керосин и др.)

По результатам визуального обследования территории месторождения были определены объекты, которые могут оказывать влияние на качество растительного покрова. Такими объектами являются: карьер (рудник открытых работ), хвостохранилище, установка кучного выщелачивания (в последующем УКВ), озеро Шункырколь и автотрасса, где вследствие технологических процессов концентрируются загрязняющие вещества. Контрольный участок в 60 км от города.

Сбор исследуемых растений осуществлялся маршрутным методом. При определении растений был использован «Определитель растений Целиноградской области» [6].

Обсуждение результатов

Согласно маршрутным обследованиям было установлено, что часть территории вблизи месторождения использовалась в сельскохозяйственных целях для выпаса скота и выращивания зерновых культур. Также установлено, что на территории участка проходит несколько грунтовых дорог, которыми пользуются как для проведения горных работ, так и местное население.

По данным программы ведения экологического мониторинга, в северной и центральной частях территории месторождения почвы преимущественно черноземные [7, 15]. Черноземы обыкновенные средне – и малогумусные, встречаются в комплексах и сочетаниях с лугово-черноземными почвами и черноземами карбонатными, имеющими локальное распространение. В южной части предприятия преобладают солонцы черноземные, лугово-черноземные и на площади расположения отвалов, УКВ и хвостохранилища – солонцы корковые в комплексе с солончаками и сильнозасоленные, а также солончаки луговые. Солончаки распространены в южной части площадки, в районе отвалов и участка кучного выщелачивания.

Лучшие угодья, где преобладают малогумусные черноземы, распаханы и заняты сельскохозяйственными культурами. Черноземные почвы района преимущественно заняты под пашни и огороды, и частично под пастбища. Участки с развитием солончаков и солянковой растительностью в сельскохозяйственных целях не используются. Часть площадей с солончаковыми луговыми почвами используются как малопродуктивные пастбища. В центральной части территории часть земель с черноземными маломощными малогумусными почвами выведена из сельскохозяйственного оборота (полынная залежь), что не связано с деятельностью предприятия.

Как показали наши исследования, растительные покровы в районе карьера, у озера Шункырколь и вблизи хвостохранилища представлены небольшими количествами видов сформировавшихся на техногенных субстратах (Рисунок 1). В районе карьера выявлен злаково-полынный фитоценоз: полынь Шренка – *Artemisia schrenkiana L.,* костер безостый – *Bromus arvensis L.,* пырей ползучий – *Elytrigia repens L.* и др.

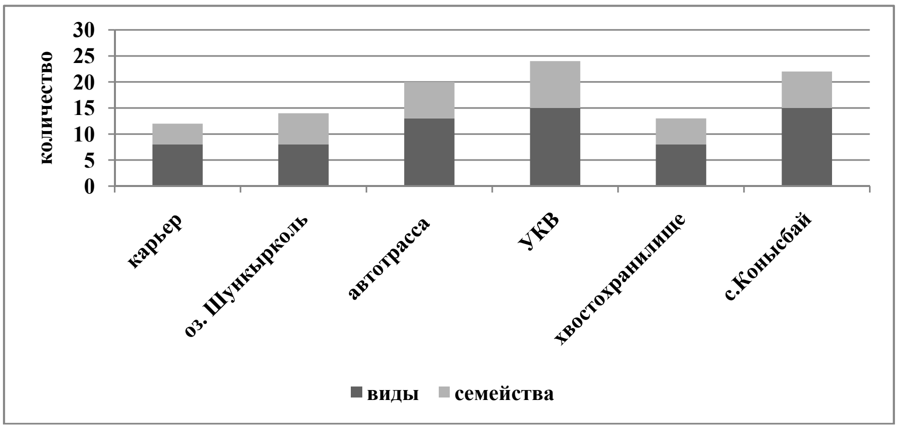


Рисунок 1 – Соотношение видов и семейств высших растений на различных участках АО «Altyntau Resources», Акмолинской области

На прибрежной территории озера Шункырколь на луговых и черноземных почвах растительное сообщество представлено тростником обыкновенным *(Phragmites australis Cav.)*, рогозом узколистным *(Typha angustifolia L.),* полынями Шренка, Сиверса *(Artemisia schrenkiana*

Ledeb., A. sieversiana Willd.), щавелем конским (*Rumex convertus Willd.),* кострецом (*Bromus arvensis L.)*. Вдоль автотрассы, у села Конысбай и рядом с УКВ растительность более разнообразна. На вышеназванных участках развита полынно-злаковая (полынь Шренка *Artemisia schrenkiana Ledeb*., полынь Сиверса *Artemisia sieversiana Willd,* полынь высокая *Artemisia abrotanu)),* и солянковая (солерос европейский – *Salicornia europaea L*., солянка красная – *Salsola australis R.Br.)* растительность.

В связи с многолетним интенсивным воздействием техногенных факторов в настоящее время на территории, прилежащей к АО «Altyntau Resources», в основном были выявлены антропогенные модификации степных сообществ (злаково-полынные), утратившие своё флористическое разнообразие. В районе исследований выявлено 30 видов высших растений из 10 семейств. Разнообразие семейств показано на рисунке 2.

Полученный спектр семейств при сравнении со спектром естественной степной растительности показал, что в результате длительного интенсивного антропогенного воздействия наблюдается изменение флоры. Основная масса растений представлена двумя семействами: сложноцветными и злаковыми, это означает, что в растительном сообществе наблюдается ксерофитизация растительности и опустынивание территории.

Сорные растения – это виды засоряющие фитоценозы, а также формирующиеся на первых стадиях естественного восстановления растительности, на нарушенных землях в наших исследованиях они составляют 32% от всех выявленных видов.

Как показали наши исследования, большая часть фитоценозов – это дигрессионно-активные виды – апофиты. Известно, что сорные и дигрессионно-активные растения, являются индикаторами антропогенных воздействий [8, с. 27]. Апофиты, благодаря своей широкой амплитуде мест произрастания и биологической особенности быстро адаптироваться (устойчивы к изменениям факторов окружающей среды, занимают доминирующую роль в травостое, имеют хорошее семенное и вегетативное размножение и т.д.), при нарушенности экосистемы меняют свою экологическую стратегию и занимают свободные ниши в сообществах. Из выявленных нами растений к ним относятся все виды полыней, дерновинные злаки и тысячелистник.

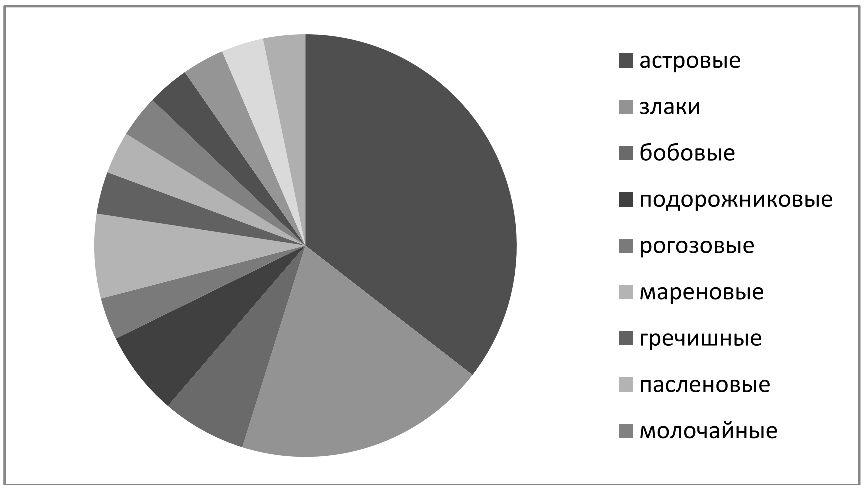


Рисунок 2 – Спектр основных семейств высших растений, произрастающих на территории АО «Altyntau Resources», Акмолинская область

Уменьшение доли представителей семейства бобовые свидетельствует о длительном перевыпасе скота. С другой стороны, наличие растений семейства Гречишные показывает, что для территории характерна дорожная дигрессия.

Растительный покров максимально пострадал в местах отвалов руды и породы, в районе автодорог, где он практически полностью уничтожен. На старых отвалах отмечено произрастание сорной растительности. В районе установки кучного выщелачивания кермеково-полынная растительность деградирована. На загрязненных территориях формируются своеобразные по флористическому составу и экологической структуре травянистые сообщества. В частности, в них отмечается снижение (на 27 – 40%, по сравнению с контролем, в зависимости от участка) общего количества видов, причем уменьшение видового разнообразия происходит в основном за счет представителей лугового разнотравья.

В связи с интенсивным воздействием техногенных факторов растительный покров в зоне влияния АО «Altyntau Resources» полностью изменился. Флористическое и фитоценотическое разнообразие утеряно. По данным Р.П. Плисак [9], ранее в степных сообществах наблюдалось от 35 до 60 видов, в настоящее время в изученном нами районе это число колеблется от 8 до 30 видов. В регионе преобладают устойчивые к механическому воздействию виды злаков и полыней.

В связи с выявленными изменениями фитоценозов, на изученной нами территории необходимо проведение природоохранных мероприятий, в результате которых возможно самовосстановление состава и структуры растительного покрова. Необходимо ограничение хозяйственной деятельности, рекультивация нарушенных земель, проведение мероприятий по фитомелиорации и организация постоянного мониторинга растительности с отбором проб растений.

Литература

1 Буянтуева Л.Б., Намсараев Б.Б.,Валова Е.Э. Видовой состав и продуктивность ковыльно-разнотравных степных пастбищ Центральной Азии // Вестник Бурятского университета. – 2013. – №4. – С. 48 – 51.

2 Борцова И.Ю., Иванова Е.А., Носкова Н.Е. Характеристика фитоценозов естественных пастбищ красноярской лесостепи, испытывающих техногенную нагрузку // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2010. – №1. – С. 66-69.

3 Данжалова Е.В. Пастбищная дигрессия растительных сообществ степных экосистем Центральной Монголии: автореф. дис. канд. биол. наук: 030016. – М., 2008. – 27 с.

4 Karamysheva Z.V., Khramtsov V.N. Steppes of Mongolia // Braun-Blanquetia. Camerino. – 1995. – Vol. 17. – 79 p.

5 Lavrenko E.M., Karamysheva Z.V. Steppes of the former Soviet Union and Mongolia // Ecosystems of the World. – Amsterdam, 1992. – Vol. 813. – P. 3-59.

6 Определитель растений Целиноградской области / под ред. А.Г. Тена. – Целиноград: изд-во ЦСХИ, 1974. – 203 с.

7 Программа ведения экологического мониторинга АО «Altyntau Resources»: поясн. записка // Экоцентр. – Кокшетау, 2013. – 92 с.

8 Леонова Ю.М. Антропогенная трансформация растительности в зоне влияния промышленных объектов г. Павлодара: автореф. дис. канд. биол. наук: 030005. – Алматы, 2010. – 26 с.

9 Плисак Р. П. Геоботанические основы рационального использования кормовых угодий совхоза им. Кирова Павлодарской области. – Алма-Ата, 1968. – 24 с.

References

1 Bujantueva L.B., Namsaraev B.B.,Valova E.Je. Vidovoj sostav i produktivnost’ kovyl’no-raznotravnyh stepnyh pastbishh Central’noj Azii // Vestnik Burjatskogo universiteta. – 2013. – №4. – S. 48 – 51.

2 Borcova I.Ju., Ivanova E.A., Noskova N.E. Harakteristika fitocenozov estestven-nyh pastbishh krasnojarskoj lesostepi, ispytyvajushhih tehnogennuju nagruzku // Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010. – №1. – S. 66-69.

3 Danzhalova E.V. Pastbishhnaja digressija rastitel’nyh soobshhestv stepnyh jekosistem Central’noj Mongolii: avtoref. dis. kand. biol. nauk: 030016. – M., 2008. – 27 s.

4 Karamysheva Z.V., Khramtsov V.N. Steppes of Mongolia // Braun-Blanquetia. Camerino. – 1995. – Vol. 17. – 79 p.

5 Lavrenko E.M., Karamysheva Z.V. Steppes of the former Soviet Union and Mongolia // Ecosystems of the World. – Amsterdam, 1992. – Vol. 813. – P. 3-59.

6 Opredelitel’ rastenij Celinogradskoj oblasti / pod red. A.G. Tena. – Celinograd: izd-vo CSHI, 1974. – 203 s.

7 Programma vedenija jekologicheskogo monitoringa AO «Altyntau Resources»: pojasn. za-piska // Jekocentr. – Kokshetau, 2013. – 92 s.

8 Leonova Ju.M. Antropogennaja transformacija rastitel’nosti v zone vlijanija pro-myshlennyh ob#ektov g. Pavlodara: avtoref. dis. kand. biol. nauk: 030005. – Almaty, 2010. – 26 s.

9 Plisak R. P. Geobotanicheskie osnovy racional’nogo ispol’zovanija kormovyh ugodij sovhoza im. Kirova Pavlodarskoj oblasti. – Alma-Ata, 1968. – 24 s.

Нұрғожаева А.Б.,
Атабаева С.Ж.,
Нурмаханова А.С.,
Усенбеков Б.Н., Угит Л.,
Жардамалиева А.,
Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.

Темір элементінің күріш (*Oryza sativa* L.) сорттарының өсу парметрлеріне әсері

Мақалада темір элементінің күріш (*Oryza sativa* L.) өсімдігінің өсуіне әсері зерттелген. Темір элементінің мөлшерден тыс ортада кездесуі өсімдіктің метаболизмі мен өсуіне кері әсерін тигізеді. Зерттеу объектісі ретінде күріштің 4 сорты алынған: Чапсари, Баракат, Бақанас, Мадина. Темірдің келесі концентрацияларының бақылау 100 мкМ, жетіспеушілік жағдайында (ортада темір элементінің болмауы), және артықшлық жағдайында 200 мкМ күріштің өсуіне және биомассасының жинақталуына әсері зерттелді. Темірдің төмен концентрациясында күріш өсімдігінің биомасса жинақталуы мен өсуі тежелгені байқалды. Төзімді сорттарда тежелу коэффиценті төзімсіз сорттарға қарағанда төмен болды. Ал темірдің 200 мкМ концентрациясында тежелу коэффиценті өте төмен болды. Баракат және Бақанас сорттары төзімді келсе, Чапсари күріш сорты сезімтал болды, ал Мадина сорты орташа көрсеткіштерге ие болды.

Түйін сөздер: темір деффициті, темір артықшылығы, биомасса.

Nurgozhaeva A.B.,
Nurmahanova A.S,
Atabaeva S.J.,
Usenbaev B.N., Ugit L.
Zhardamalieva A.,
Asrandina S,Sh., Alybaeva R.A.

Effect of iron on growth parameters rice varieties (*Oryza sativa* L.)

In this paper have been present the results of studying the influence of iron on the growth and accumulation of biomass of different varieties of rice (Oryza sativa L.). The objects were taken 4 rice varieties: Chapsari, Barakat, Bakanas, Madina. The effect of iron concentration control, 100μM, iron deficiency, excess iron -200 μM on the growth and accumulation of biomass varieties of rice. It was found that iron deficiency growth and biomass accumulation reduced. The biomass of the plant roots is inhibited to a greater degree than the surface organs. Grades Bakanas and Barakat were resistant on the accumulation of biomass and rostavym parameters. Madina occupies an intermediate position, grade Chapsari was recognized as unstable.

Key words: iron deficiency, excess of iron, biomass.

Нургожаева А.Б.,
Нурмаханова А.С.,
Атабаева С.Ж.,
Усенбеков Б.Н., Угит Л.,
Жардамалиева А.,
Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.

Влияние железа на ростовые параметры сортов риса (*Oryza sativa* L.)

В данной статье представлены результаты изучения влияния железа на рост и накопление биомассы различных сортов риса (*Oryza sativa* L.). В качестве объектов было взято 4 сорта риса: Чапсари, Баракат, Бақанас, Мадина. Было изучено влияние железа в концентрациях контроль – 100 мкМ, дефицит железа (отсуствие железа), избыток железа – 200 мкМ на рост и накопление биомассы сортов риса. Установлено, что при дефиците железа рост и накопление биомассы снижаются. Биомасса корней растений подавляется в большей степени, чем надземных органов. Однако, было замечено, что у устойчивых сортов было наименьшее подавление роста и биомассы. Сорта Бақанас и Баракат были устойчевыми по накоплению биомассы и роставым параметрам, сорт Мадина занимала промежуточное положение, сорт Чапсари был признан неустойчевым.

Ключевые слова: дефицит железа, избыток железа, биомасса.

ӘОЖ 633.16:581.11.1

*Нұрғожаева А.Б., Атабаева С.Ж., Нурмаханова А.С., Усенбеков Б.Н., Угит Л., Жардамалиева А., Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Казақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: madi_agilan@mail.ru

ТЕМІР ЭЛЕМЕНТІНІҢ КҮРІШ (*Oryza sativa* L.) СОРТТАРЫНЫҢ ӨСУ ПАРМЕТРЛЕРІНЕ ӘСЕРІ

Кіріспе

Қазақстан ауылшаруашылығының маңызды экспортты салаларының бірі күріш өсіру болып табылады. Біздің елімізде қолданысқа ие дәнді дақылдың 65% күріш құрайды. Қазақ тағамдану академиясының келтірген статистикасы бойынша Қазақстанда жылына 132,6 тонна күріш қажет. Яғни әр адам басына шамамен 8,5 кг. Күріштің импорттық мөлшері экспорттық мөлшеріне қарағанда едәуір төмендеп келеді. Сондықтанда өз мемлекетіндегі күрішке сұранысты әр ел қанағаттандыру керек. Ол белгілі бір стратегия болып табылады. Күріштің жиналатын мөлшерін ұлғайту үшін ол өсімдіктің шығымын арттыру қажет. Осындай проблемаларды шешуде алдыға селекция қойылады. 4-5 миллиард адамдарда темірдің жетіспеушілігі кездессе, 3,5 млрд адамда цинктың жетіспеушілігі кездеседі [5].

Темір элементінің мөлшерден тыс ортада кездесуі өсімдіктің метаболизмі мен өсуіне кері әсерін тигізеді, сондай-ақ темір жетіспеушілігі де өсімдіктің биомасса жинақталуына кері әсерін тигізуі мүмкін. Темір элементі кейбір басқа қажетті элементтердің антогонисі болып келеді, ол да өсімдіктің минералды қоректенуіне кері әсерін тигізеді. Әсіресе күріш өсімдігі темір деффицитіне сезімтал болып келеді [2].

Темір өсімдіктер үшін маңызды элемент болып табылады. Көптеген жерлерде темір хелатты формада болып оның концентрациясы өте төмен болады, ал керісінше лайлы-топырақты жерлерде темірдің босауы жүріп, оның концентрациясы шектен тыс көтерілуі мүмкін [3].

Зерттеу материалдары және әдістері

Зерттеу жұмысында зерттеу объектісі ретінде ауылшаруашылық дақыл – күріш сорттары (Мадина, Баракат, Бақанас, Чапсари) пайдаланылды. Күріш өсімдігінің жоғарыда аталған сорттары зертханалық жағдайда темірдің әртүрлі концентрациясында өсуі мен биомасса жинақтауы зерттелді [1]. Күріш сорттары арнайы құрамында темірі бар қоректік ортада өсірілді, кейін темірдің келесі концентрацияларына көшірілді: бақылау – 100 мкМ, темірдің диффициті (ортада мүлдем темірдің болмауы), темірдің артықшылық жағдайы – 200 мкМ.

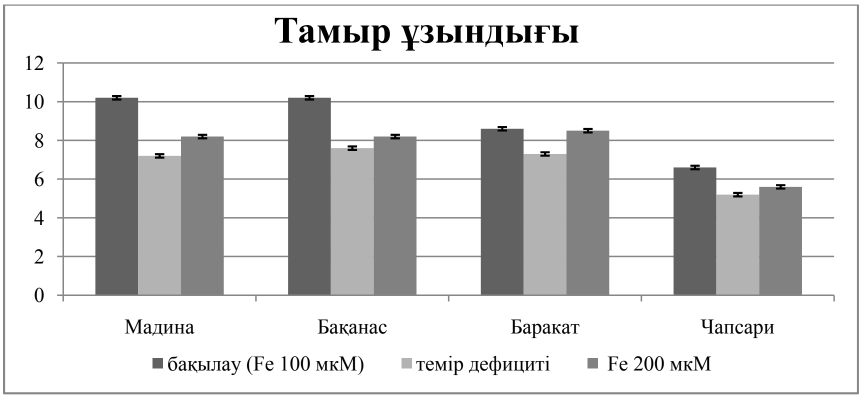
Зерттеуге алынған күріш сорттарын әртүрлі концентрацияда дайындалған ертіндіге 7-күн өсіріп, олардың тамырлары мен жер үсті мүшелерінің ұзындығы мен құрғақ салмағы өлшенді және темір элементінің концентрациясына байланысты күріш сорттарының төзімділігі мен сезімталдығы анықталды.

Биометрлік көрсеткіштерді өлшеу жалпы қабылданған әдістермен жүргізіледі. Өсімдіктің жерүсті бөлігі мен тамыры жеке бөлшектеп алынады. Жерүсті мүшесі мен тамыр ұзындығы өлшенеді [4].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Зерттеу барысында күріш сорттарының темірдің концентрациясы төмендеген сайын өсу көрсеткіштері төмендеді. Темірдің төмен концентрациясында (темір диффицитінде) өсіргенде, бақылаумен салыстырып қарағанда жер асты мүшелерінің ұзындығы Мадина сортында 26,5%-ға, Бақанас сортында – 25,5%-ға және Чапсари сортында 30%-ға төмендеген. Ал Баракат сортында – 15,5 %-ға тежелген. Керісінше темір элементінің жоғары концентрацияларында тежелу коэффиценті төмен болды. Жер асты мүшелерінің ұзындығы Мадина сортында 18,6%-ға, Бақанас сортында – 19,7%-ға және Чапсари сортында 22%-ға төмендеген. Ал Баракат сортында тек 2%-ға тежелу байқалған.

Тамыр ұзындығының Fe элементінің дефициттік жағдайында төмендеуі бойынша күріш сорттарын келесі қатарға орналастыруға болады (% бақылауға қарағанда): Баракат (84,5%) > Бақанас (74,5%) > Мадина (73,5%) > Чапсари (70%). Ал Fe 200 мкМ концентрациясында тамырдың ұзындығы тежелуіне байланысты күріш сорттарын келесі қатармен орналастыруға болады: Баракат (98%) > Мадина (81,4%) > Бақанас (80,3%) > Чапсари (78%) (1-сурет).

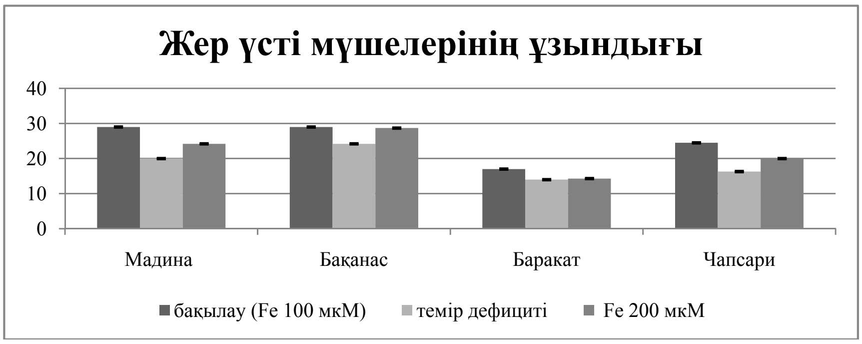


1-сурет – Күріш сорттарының 7-күндік өскініндегі тамырына темір элементінің концентрацияларының әсері

Зерттеуге алынған күріш сорттарына темірдің төмен концентрациясында өсіру барысында жер үсті мүшелерінің салыстырмалы тежелуі байқалды. Күріштің Мадина сортының жер үсті мүшесінің өсуі бақылауға қарағанда 30,5%-ға, төмендеген, темір элементінің жетіспеушілігі олардың өсуін тежеген, ал Баракат сортында жер үсті мүшелерінің тежелуі 18%-ды құрады. Зерттеуге алынған күріш сорттарының жер үсті мүшелерінің өсуінің тежелуі бойынша оларды мынадай қатарға орналастыруға болады: Бақанас (83%) > Баракат (82%) > Мадина (69,5%) > Чапсари (66,5%). Ал темірдің жоғары Fe 200 мкМ концентрациясында (артықшылық жағдайында) жер үсті мүшелерінің тежелуі бойынша келесі қатарды тұрғызуға болады: Бақанас (99%) > Баракат (84,1%) > Мадина (83%) > Чапсари (81,5%) (2-сурет).

Зерттеу бойынша күріш сортынының жер үсті мүшесінің биомассын бақылаумен салыстырып қарайтын болсақ, Мадина сортының тамыр мүшелерінің биомассасы темір дефициті кезінде 15,4%-ға , ал Баракат сортында тамыр мүшелерінің биомассасы 8,6%-ға, Бақанас сортының биомассасы – 3,3%-ға төмендеген.

Зерттеуге алынған күріш сорттары Чапсари, Баракат, Бақанас, Мадина жер үсті мүшелерінің биомассасын темірдің дефициттік жағдайында салыстыратын болсақ, Баракат сортының биомассасы 1,7%-ға төмендеген. Ал Бақанас сортында 17,2%-ға, Мадина сортында 27% -ға тежелген. Осы көрсеткіш бойынша сорттарды мынадай қатарға орналастыруға болады: Баракат (98,3%) > Чапсари (85,3%) > Бақанас (82,8%) > Мадина (73,3%).



2-сурет – Күріш сорттарының 7-күндік өскініндегі тамырына темір элементінің концентрацияларының әсері

Ал темірдің жоғары концентрациясында (Fe 200 мкМ) Баракат сортында жер үсті мүшесінің биомасса жинақтауы 2,5%-ға тежелген, Мадина, Бақанас, Чапсари сорттарында сәйкесінше 37,8%-ға , 29,4%-ға, 12,2%-ға тежелген. Ал тамырының биомассасының жинақталуы бойынша Баракат сортында 9,6%-ға, Бақанас сортында1%-ға, тежелу байқалған (1-кесте).

1-кесте – Күріш сорттарының жер үсті мүшелерінде және тамырларында биомасса жинақталуына темір элементінің (Fe) концентрацияларының әсері

Мадина											
1) Бақылау				2) қоректік орта Fe дефицит				3) қоректік орта, Fe 200мМ-артықшылық			
Салмағы гр(%)											
тамыр		сабақ		тамыр		сабақ		тамыр		сабақ	
0,098± 0,0008	100	0,172± 0,004	100	0,083± 0,005	84,6	0,126± 0,016	73,3	0,080± 0,0045	81,6	0,106± 0,007	62,2
Баракат											
тамыр		сабақ		тамыр		сабақ		тамыр		сабақ	
0,082± 0,0013	100	0,124± 0,0016	100	0,075± 0,003	91,4	0,119± 0,0063	98,3	0,074± 0,0018	90,4	0,121± 0,0016	97,5
Баканас											
тамыр		сабақ		тамыр		сабақ		тамыр		сабақ	
0,091± 100 0,0011		0,157± 0,0035	100	0,088± 0,0026	96,7	0,130± 0,0007	82,8	0,090± 0,0016	99,1	0,110± 0,0063	70,06
Чапсари											
тамыр		сабақ		тамыр		сабақ		тамыр		сабақ	
0,082± 0,0014	100	0,141± 0,0018	100	0,070± 0,0021	85,3	0,136± 0,002	96,4	0,072± 0,0034	87,8	0,138± 0,0005	97,8

Темірдің жетіспеушілігінен күріш өсімдігінің биомасса жинақтауы мен өсуі тежелген, алайда темірдің жоғары концентрациясында Fe 200 мкМ тежелу коэффиценті төмен болды, ол өсімдіктің тотығу стресіне жауап қайтаратын жүйелерінің болуымен түсіндірілуі мүмкін.

Әдебиеттер

1 Школьник Н.Я., Алексеева-Попова И.В. Растения в экстремальных условиях минерального питания. – Л.: Наука, 1983. – 176 с.

2 Audebert, A., L.T. Narteh, P. Kiepe, D. Miller and B. Beks, 2006. Iron Toxicity in Rice-based Systems in West Africa. Africa Rice Centre (WARDA).

3 Becker, M and F. Asch, 2005. Iron toxicity in rice – conditions and management concepts. J. Plant Nutr. Soil Sci., 168: 558–573.

4 Tanaka, A., R. Loe and S.A. Navasero, 1966. Some mechanisms involved in the development of iron toxicity symptoms in the rice plant. Soil Sci. Plant Nutri., 12: 32–38.

5 Фурсов В.И. Экологические проблемы окружающей среды. – Алматы, 1991. – С. 23-64.

References

1 Schoolnik N.A., Alexeyev-Popov I.V. Plants in extreme conditions of mineral nutrition. – L.: Science, 1983. – 176 p.

2 Audebert, A., L.T. Narteh, P. Kiepe, D. Miller and B. Beks, 2006. Iron Toxicity in Rice-based Systems in West Africa. Africa Rice Centre (WARDA).

3 Becker, M and F. Asch, 2005. Iron toxicity in rice – conditions and management concepts. J. Plant Nutr. Soil Sci., 168: 558–573.

4 Tanaka, A., R. Loe and S.A. Navasero, 1966. Some mechanisms involved in the development of iron toxicity symptoms in the rice plant. Soil Sci. Plant Nutri., 12: 32–38.

5 Fursov, VI Environmental problems of the environment. – Almaty, 1991. – S. 23-64.

Нурмаханова А.С.,
Атабаева С.Ж,
Нұрғожаева А.Б.,
Усенбеков Б.Н., Угит Л.,
Жардамалиева А.,
Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.

Кадмий иондарының күріш (*Oryza sativa* L.) сорттарының салыстырмалы су мөлшері мен пролин мөлшеріне әсері

Бұл мақалада күріштің (*Oryza sativa* L.) әртүрлі сорттарына кадмий иондары әсерінің зерттеу нәтижелері берілген. Зерттеу нысаны ретінде күріштің: Чапсари, Баракат, Бақанас, Виолетта, Анаит, Фишт, Маржан, Мадина 8 сорттары алынған. Зерттеу жұмысында кадмийдің әртүрлі 50 мкМ, 100 мкМ, 200 мкМ, 400 мкМ концентрациясында өсірілген күріш сорттарының салыстырмалы су мөлшері мен пролин мөлшеріне әсері зерттелді. Кадмийдің жоғарғы ($CdSO_4$ 400мкМ) концентрацияларында төзімді күріштің Мадина және Бақанас сортында пролин деңгейі жоғарылаған, ал сезімтал Чапсари сортында пролин мөлшері бақылаумен салыстырғанда төмендеген. Ауыр металдар клетка қабығының серпімділігін тежей отырып су потенциалын азайтады. Кадмийдің концентрациясы жоғарылаған сайын, ауыр металдардың әсерінен устьицалар жабылып, күріштің салыстырмалы су мөлшері төмендегенін, ал пролин мөлшері жоғарылағанын байқалды.

Түйін сөздер: күріш, кадмий, пролин, салыстырмалы су мөлшері.

Nurmahanova A.S,
Atabaeva S.J.,
Nurgozhaeva A.B.,
Usenbaev B.N., Ugit L.
Zhardamalieva A.
Asrandina S,Sh., Alybaeva R.A.

Influence cadmium ions on the comparative water content and prolin in rice varieties (*Oryza sativa* L.)

In this paper (thesis) gives the results of studies of the effect of different concentrations of cadmium ions in rice. As objects of study chosen 8 varieties of rice Chapsari, Barakat, Baқanas, Violetta, Anahit, Fischt, Marjane, Madina. In the paper investigated the effects of different concentrations of cadmium 50 *µ*M, 100 *µ*M, 200 *µ*M, 400 *µ*M on the comparative water content and proline in rice varieties. In resistant varieties Madina and Bakanas in high concentrations of cadmium (CdSO4 400mkM) proline content increased. Opposite from unstable varieties Chapsari compared to the control proline content was less. Heavy metals inhibit the elasticity of the cell membrane and reduces potential water.It has been observed that, depending on the concentration of the comparative increase the water content decreased, and proline content increases.

Key words: rice, cadmium, proline , comparative water content.

Нурмаханова А.С.,
Атабаева С.Ж,
Нұрғожаева А.Б.,
Усенбеков Б.Н., Угит Л.,
Жардамалиева А.,
Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.

Влияние ионов кадмия на сравнительное содержание воды и пролина в сортах риса (*Oryza sativa* L.)

В данной статье даны результаты исследования влияния разных концентраций ионов кадмия на рис (*Oryza sativa* L.). В качестве объектов исследования былы выбраны 8 сортов риса Чапсари, Баракат, Бақанас, Виолетта, Анаит, Фишт, Маржан, Мадина. В работе было исследовано влияние разных концентраций кадмия 50 мкМ, 100 мкМ, 200 мкМ, 400 мкМ на сравнительное содержание воды и пролина в сортах риса. В устойчивых сортах Мадина и Баканас при высокой концентрации кадмия (CdSO4 400 мкМ) содержание пролина увеличивалось. Напротив, у неустойчивого сорта Чапсари по сравнению с контролем содержание пролина было меньше. Тяжелые металлы подавляют эластичность клеточной мембраны и уменьшают водный потенциал. Было замечено что, в зависимости от повышения концентрации сравнительное содержание воды уменьшалось, а содержание пролина повышалось.

Ключевые слова*:* рис, кадмий, пролин, сравнительное содержание воды.

ӘОЖ 633.16:581.12.11.

*Нурмаханова А.С., Атабаева С.Ж, Нұрғожаева А.Б., Усенбеков Б.Н., Угит Л., Жардамалиева А., Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Казақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: akmaral_1976@mail.ru

КАДМИЙ ИОНДАРЫНЫҢ КҮРІШ (*ORYZA SATIVA* L.) СОРТТАРЫНЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ СУ МӨЛШЕРІ МЕН ПРОЛИН МӨЛШЕРІНЕ ӘСЕРІ

Қазіргі кезде қоршаған ортаның ластану салдарынан ауылшаруашылық дақылдарының өнім беру қабілеті төмендеуде. Табиғи жағдайда топырақ құрамының тұздануы, ондағы өсірілетін ауылшаруашылық дақылдарының құрамында ауыр металдардың мөлшерінен тыс жинақталуы, қазіргі таңдағы өзекті мәселенің бірі болып отыр. Күріш астық тұқымдастардың (*Oryza Sativa L.*) негізгі бөлігін құрайды. Күріш өсімдігі астыққа дейін өсуіп жетілуі дара оралымынан өтеді, сонымен қатар өсімдік өнімділігі барлық даму сатыларының қолайлы өтуіне бағыныштты болып, алынатын түсімі көп болады [1].

Техногенді қалдықтармен ластанған жерде металдар жинақталып, осы жерде дифференциацияланады [2]. Ауыр металдар клетка қабығының серпімділігін тежей отырып су потенциалын азайтады. Сонымен қатар, ауыр металдар абциз қышқылының (АБҚ) мөлшерін арттыру арқылы устьицалардың жабылуын күшейткен. Кадмий АБҚ метаболизміне әсер ету арқылы липидтасымалдаушы белоктардың түзілуіне жауапты эпидермадағы ltp-генінің экспрессиясын арттырған. Бұл өз кезегінде кутин түзілуіне қатысатын мономерлер мөлшерінің артуын қамтамасыз етеді. Нәтижесінде кутикула қалыңдап транспирация қарқындылығы тежелген [3].

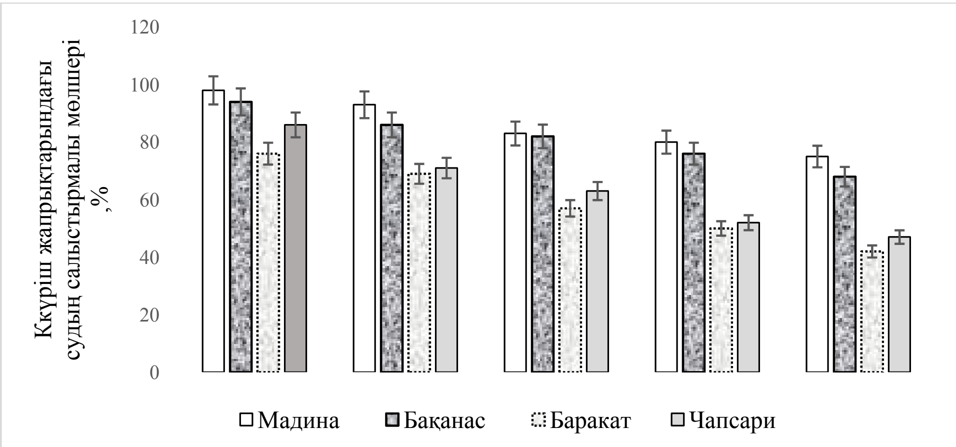
Пролиннің қызметі стресс жағдайында цитоплазма мен вакуоль арасындағы клеткаішілік осмосты реттеуге қатысатын осмопротектор [4], ферменттердің құрылымын [5], клеткаішілік құрылымдарды сақтауға [6], бос радикалдардың белсенділігін жоюға [7] қатысатыны, гендердің экспрессиясын реттегіш [8], стрестен кейінгі азот пен көміртегінің көзі болып табылатындығы анықталған [9].

Зерттеу материалдары және әдістері

Зерттеу барысында ауылшаруашылық дақылы күріштің 8 сорттары Чапсари, Баракат, Бақанас, Виолетта, Анаит, Фишт, Маржан, Мадина алынды. Алынған күріш сорттары $CdSO_4$ ерітіндінің әртүрлі концентрацияларында бақылау, 50 мкМ, 100 мкМ, 200 мкМ, 400 мкМ 7-күн өсірілді. Зерттеуге алынған күріш сорттары кадмий тұзының иондарына судың салыстырмалы мөлшері мен пролин мөлшерінің төзімділігінің өсу көрсеткіштері бойынша скрининг жасалды және аталған факторға күріш сорттарының төзімділігі мен сезімталдығы анықталды. Күріш сорттарының төзімділігі мен сезімталдылығын анықтауда судың салыстырмалы мөлшері мен пролин мөлшерін нингридин реактивін қолдану [10] арқылы анықтау әдістері қолданылды. Судың салыстырмалы мөлшерін (RWC) Schonfeld et.al. (1988) әдісі бойынша анықталды [11].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

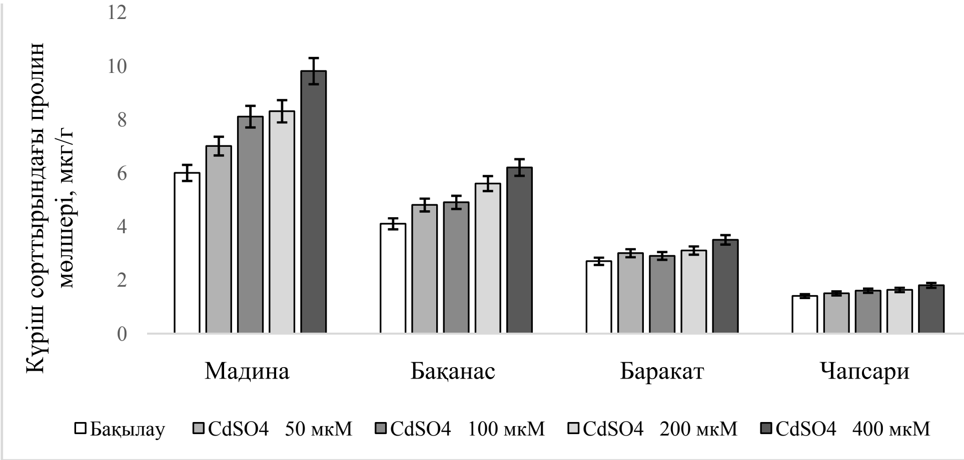
Зерттеу барысында кадмий иондарының күріш сорттарының жапырақтарындағы судың салыстырмалы мөлшеріне (RWC) әсері зерттелді. Күріштің кадмийдың әртүрлі концентрациясында өскен сорттарындағы судың салыстырмалы мөлшері кадмийдің концентрациясында ($CdSO_4$ 50 мкМ) судың мөлшері бақылаумен салыстырғанда Чапсари сортында 29%-ға, Бақанас сортында 14%-ға, Мадина сортында 7%-ға, Баракат сортында 24%-ға төмендеген. Судың салыстырмалы мөлшерін келесідегідей қатарға орналастыруға болады: Чапсари (71%) < Баракат(76%) < Бақанас (86%) < Мадина (93%). Ал кадмийдың жоғары концентрациясында ($CdSO_4$ 400мкМ) осы көрсеткіштер Чапсари сортында 53%-ға төмендеген, Бақанас 32%-ға, Баракат сортында 50%-ға, Мадина сортында 25%-ға төмендеген. Судың салыстырмалы мөлшерін келесідегідей қатарға орналастыруға болады: Чапсари (47%)< Баракат (50%) < Бақанас (68%) < Мадина (75%) (1сурет). Кадмийдің әртүрлі концентрациясында өскен Мадина және Бақанас сорттары салыстырмалы су мөлшері бойынша төзімді болды, ал Чапсари сорты сезімтал екендігі анықталды. Осы мәліметтерді қорыта келе, кадмий иондарының жоғарғы концентрациясының ($CdSO_4$ 400 мкМ) әсерінен судың салыстырмалы мөлшері біршама төмендегенін, Чапсари сортында 53%-ға жеткені байқалды.



1-сурет – Кадмийдың әртүрлі концентрациясында өсірілген күріш сорттарының жапырақтарындағы судың салыстырмалы мөлшері

Пролин осмореттегіш функциямен қатар протекторлық қызмет те атқарады. Сонымен қатар, антиоксидантты қасиетке ие болады. Ол ферменттердің құрылымын қорғауға, клеткаішілік құрылымдарды сақтауға, бос радикалдардың белсенділігін жоюға қатысады және стрестен кейінгі азот пен көміртегінің көзі болып табылатындығы анықталған.

Зерттеу жұмысында күріштің төзімді және сезімтал сорттары (Бақанас, Чапсари, Баракат, Мадина) алынды. Кадмий ионның әртүрлі концентрациясында өскен күріш сорттарында пролин мөлшері бақылаумен салыстырғанда жоғарылағандығы анықталып отыр, кадмийдің төменгі концентрациясында (CdSO4 50 мкМ) пролин мөлшерінің жинақталуы бойынша күріш сорттарының төзімділік қатарын орналастырамыз: Чапсари (107%) < Баракат (111%) < Бақанас (132%) < Мадина (128%) (2-сурет). Күріштің Чапсари сортында 7%-ға, Баракат сортында 11%-ға, ал төзімді Мадина сортында 28%-ға жоғарылағаны байқалды. Кадмий ионның жоғары концентрациясында ($CdSO_4$ 400 мкМ) пролин мөлшері бақылаумен салыстырғанда сезімтал сорттарға қарағанда төзімді сорттарда жоғарылады. Яғни, төзімді Мадина және Бақанас сорттарында пролин деңгейі 58%-ға және 51%-ға жоғарылаған. Яғни күріш сорттарының төзімділік қатарын келесі қатарға орналастырамыз: Чапсари (128%) < Баракат (129%) < Бақанас (151%) < Мадина (158%) (2-сурет).



2-сурет – Кадмийдың әртүрлі концентрациясында өскен күріш сорттарындағы пролин мөлшері

Сонымен, кадмийдың әртүрлі концентрациясында өскен күріш сорттарында пролин мөлшері сезімтал сорттарға қарағанда төзімді сорттарда жоғарылаған.

Корыта келе, кадмийың әртүрлі концентрациясында өсірілген Мадина және Бақанас сорттары салыстырмалы су мөлшері бойынша төзімділік танытты, ал Чапсари сорты өсу көрсеткіштеріне сәйкес мұнда да салыстырмалы су мөлшерінің көрсеткіштері төмендеп, сезімталдылық танытып отыр. Кадмийдің жоғарғы ($CdSO_4$ 400 мкМ) концентрацияларында пролин мөлшері бақылаумен салыстырғанда сезімтал сорттарға қарағанда төзімді сорттарда жоғарылаған. Яғни, төзімді кадмийдың жоғары концентратциясында күріштің Мадина сортында 58%-ға және Бақанас сортында 51%-ға пролин деңгейі көтерілген.

Әдебиеттер

1 Рожевиц Р. Ю. Род Рис – Oryza. Флора СССР. В 30 т. Гл. ред. акад. В. Л. Комаров.1934. – С. 47-48. Hart J.J., Welch R.M., Norvell W.A. Characterization of cadmium binding, uptake and translocation in intact seedlings of bread and durum wheat cultivars // Plant physiol. – 2002. V. 116. – P. 1411-1418.

2 Кузнецов Вл.В., Шевякова Н.И. Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция // Физиология растений. – 1999. – Т.46. – С. 319-335.

3 Strizhov N., Abraham E., Okresz L., Blickling S., Zilberstein A., Schell J., Konez C., Szabados L. Differential Expression of Two P5CS Genes Controlling Proline Accumulation during Salt-Stress Requires ABA and Is Regulated by ABA1, AB11, and AXR2 in Arabidopsis // Plant J. – 1997. – Vol. 12. – P. 557-569.

4 Bornman C.H.,Jansson E.Nicotiana tabacum Callus Studies. X. ABA Increases Resistance to Cold Damage // Physiol. Plant. – 1980. – Vol. 48. – P. 491-493.

5 Lutts S., Kinet J.M., Bouharmont J. Effects of various Salts and of Mannitol on Ion and Proline Accumulation in Relation to Osmotic Adjustment in Rice (*Oryza sativa* L.) Callus Cultures // J.Plant Physiol. – 1996. – Vol. 149. – P. 186-195.

6 Solomon A., Beer Y., Waisel G.P., Jones P., Paleg G.P. Effects of NaCl on the Carboxylating Activity of Rubisco from Tamarix jordanis in the presence and Absense of Proline-Related Compatible Solutes // Physiol. Plant. – 1994. –Vol.90. –P.198-204.

7 Van Rensburg L., Kruger G.H., Kruger H. Proline Accumulation as Drougth-Tolerance Selection Criterion Its ZRelationship to Membrane Integrity and Chloroplast Ultrastructure in Nicotiana tabacum L. // Physiol. Plant. – 1993. – Vol. 141. – P. 188-194.

8 Smirnoff N., Cumbes Q.J. Hydroxy Radical Scavenging Activity of Compatible Solutes // Phytochem. – 1989. – Vol. 28. – P. 1057-1060.

9 Iyer S., Caplan A. Products of proline Catabolism Can Induce Osmotically Regulated Genes in Rice // Plant Physiol. – 1998. –Vol.116. –P.203-211.
10 Schonfeld M.A., Johnson B.F., Mornhiweg D.W. Water relations in winter wheat as drought resistance indicator // Crop Sci. – 1988. – Vol. 28. – P. 526-531.
11 Bates L.S., Waldren R.P., Teare I.D. Rapid Determination of Free Proline for Water-Stress Studies // Plant Soil. – 1973. – Vol. 39. – P. 205–207.

References

1 Rozhevits R.Y Race Rice – Oryza. Flora of the USSR. The 30 t. Ch. Ed. Acad. VL Komarov.1934 -. V. On. 47-48. Hart J.J., Welch R.M., Norvell W.A. Characterization of cadmium binding, uptake and translocation in intact seedlings of bread and durum wheat cultivars // Plant physiol. – 2002. V.116. – P. 1411-1418.
2 V.V. Kuznetsov, NI Shevyakova Proline under stress: biological role, metabolism, regulation // Plant Physiology. – 1999 – T.46. – S.319-335
3 Strizhov N., Abraham E., Okresz L., Blickling S., Zilberstein A., Schell J., Konez C., Szabados L. Differential Expression of Two P5CS Genes Controlling Proline Accumulation during Salt-Stress Requires ABA and Is Regulated by ABA1, AB11, and AXR2 in Arabidopsis // Plant J. – 1997. –Vol.12. –P.557-569.
4 Bornman C.H.,Jansson E.Nicotiana tabacum Callus Studies. X. ABA Increases Resistance to Cold Damage // Physiol. Plant. – 1980. –Vol.48. –P.491-493.
5 Lutts S., Kinet J.M., Bouharmont J. Effects of various Salts and of Mannitol on Ion and Proline Accumulation in Relation to Osmotic Adjustment in Rice (*Oryza sativa* L.) Callus Cultures // J.Plant Physiol. – 1996. –Vol.149. –P.186-195.
6 Solomon A., Beer Y., Waisel G.P., Jones P., Paleg G.P. Effects of NaCl on the Carboxylating Activity of Rubisco from Tamarix jordanis in the presence and Absense of Proline-Related Compatible Solutes // Physiol. Plant. – 1994. –Vol.90. –P.198-204.
7 Van Rensburg L., Kruger G.H., Kruger H. Proline Accumulation as Drougth-Tolerance Selection Criterion Its ZRelationship to Membrane Integrity and Chloroplast Ultrastructure in Nicotiana tabacum L. // Physiol. Plant. – 1993. –Vol.141. – P.188-194.
8 Smirnoff N., Cumbes Q.J. Hydroxy Radical Scavenging Activity of Compatible Solutes // Phytochem. – 1989. –Vol.28. –P.1057-1060.
9 Iyer S., Caplan A. Products of proline Catabolism Can Induce Osmotically Regulated Genes in Rice // Plant Physiol. – 1998. –Vol.116. –P.203-211.
10 Schonfeld M.A., Johnson B.F., Mornhiweg D.W. Water relations in winter wheat as drought resistance indicator // Crop Sci. – 1988. – Vol. 28. – P. 526-531.
11 Bates L.S., Waldren R.P., Teare I.D. Rapid Determination of Free Proline for Water-Stress Studies // Plant Soil. – 1973. – Vol. 39. – P. 205–207.

Өтегенова И., Қалиясқарова А., Атанбаева Г.К., Әбдірешов С.Н.

Егеуқұйрықтардың қан жасушаларына мырыш сульфатының әсері

Зерттеуімізде қалыпты жағдаймен салыстырғанда мырыш тұзымен уланған жануарлар лейкограммасында нейтрофилез және лимфопения негізінде лейкопения туындайтынын көрсетті. Рұқсатты шектеулі концентрациясы 50 есе арттырылған мөлшердегі мырыш тұзымен уланған егеуқұйрықтар лейкограммасындағы өзгерістер болды. Нейтрофилез және лимфопения барысында лейкопения тіркелді. Мырыш тұзымен уланған егеуқұйрықтарда 60 күннің ішінде лейкоцитоз пайда болғанын көрсетеді. Осы мырыш тұзының қосындысымен уланғанда иммунодепрессивті синдромға ұшырағандығы байқалды.

Түйін сөздер: лейкоцит, лейкограмма, мырыш сульфаты, нейтрофил.

Otegenova I., Kalyaaskarova A., Atanbayeva G.K., Abdireshov S.N.

Influence of sulfate zinc blood cells rat

Our research has shown that as result of the poisoning by zinc sulfate (50 times the maximum permissible concentration) in the animals it was noted the increase a of leukopenia and in the leukogram it was notedthe neutrophilia and lymphopenia growth in blood. Prolonged exposure to the drug for 60 days in experimental animals arose leukocytosis, leading to the formation of immunosuppressive syndrome.

Key words: Leucocyte, leukogram, zinc sulphate, neutrophil.

Отегенова И., Қалиясқарова А., Атанбаева Г.К., Абдирешов С.Н.

Влияние сульфата цинка на клетки крови крысы

Наши исследования показали, что при затравке сульфатом цинка в 50 раз выше предельно допустимой концентрации у животных развивалась лейкопения, в лейкограмме крови отмечалось нарастание нейтрофилеза и лимфопении. При длительном воздействии препарата в течение 60 дней у экспериментальных животных возникал лейкоцитоз, приводящий к образованию иммунодепрессивного синдрома.

Ключевые слова: лейкоцит, лейкограмма, сульфат цинк, нейтрофил.

ӘОЖ 612.015.1-3-616.45-001.1/3

Өтегенова И., Қалиясқарова А.,
Атанбаева Г.К., Әбдірешов С.Н.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
E-mail: vestnik.kaznu.eko@mail.ru

ЕГЕУҚҰЙРЫҚТАРДЫҢ ҚАН ЖАСУШАЛАРЫНА МЫРЫШ СУЛЬФАТЫНЫҢ ӘСЕРІ

Адам ағазасында мырыш элементтінің түрлі әсерлерінен болатын жетіспеушілігінен адамның ақыл-парасаттылығына кері әсері байқалған. Мысалы, үлгерімі жақсы студенттерде мырыш нашар оқитындармен салыстырғанда шаштарында көп кездесті [1]. Ұлпада стресс жағдайында «бос радикалдар» мөлшері көбейетіні мамандарға белгілі. Мырыш бос радикалдардың тотығуы кезінде ұлпаның протекторы болып табылады [2].

Мырыш гипофиздің алдыңғы бөлігіндегі хроматофилді жасушаларының құрамына кіретін гормондардың әсеріне қатысады. Мырышқа бай мүшелерден гипофиз және қуық асты безінің ұлпаларын айтуға болады. Қуық асты безінде мырыштың жетіспеушілігі простатиттің дамуына алып келеді [3, 4]. Мырыштың жетіспеушілік себебі физиологиялық және патологиялық факторлармен анықталады [5, 6].

Организмде бұл микроэлементтің азаюына ультракүлгін сәулесінің әсері, D дәруменнің азаюы өз әсерлерін тигізеді. Сонымен қатар жаздың аса ыстық айларында дене температурасын төмендетудің бір жолы аса қарқынды өтетін тер бөлу құбылысымен байланысты, ал ол мырыштың ағзадағы мөлшерінің азаюына әкеліп соғады. Мырыштың ағзаға сіңірілуі деңгейі тағам рационындағы нәруыздың, D_2 дәруменнің, кальций және қорғасынның мөлшерлерімен байланысты. Менікі қате болса онда ол мынау болса – Мырыштың ішектен қанға сіңірілуіне кальций бөгет болады деп бірқатар зерттеушілер қорытындылаған [7, 8].

Зерттеу жұмысымыздың мақсаты: Мырыш сульфатымен уланған егеуқұйрықтың лейкограммасын зерттеу.

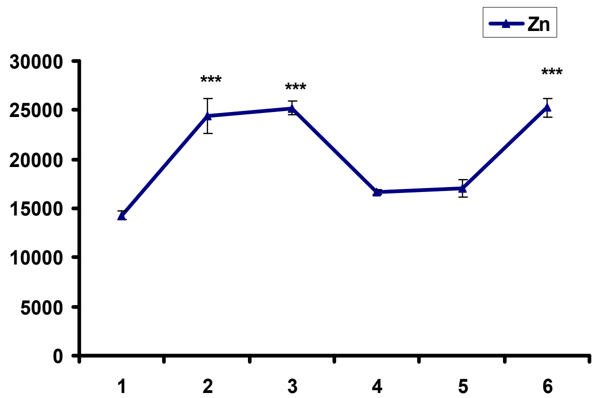
Ал қойған міндетіміз рұқсаты шектеулі концентрациясы (РШК) 50 есе артырылған мөлшердегі мырыш сульфатының әсер еткеннен кейін егеуқұйрықтардың лейкограммасын анықтау.

Зерттеу әдістері. Тәжірибелер әл-Фараби атындағы ҚазҰУ биология және биотехнология факультетінде виварий жағдайында өсірілген зертханалық ақ тексіз егеуқұйрықтарға жүргізілінді. 1-ші топтағы жануарларға мырыш ($ZnSO_4$) сульфаты 250 мг/л (119мг/кг) концентрацияда (РШК 50 есе артырылған мөлшері), 2-ші бақылау тобындағы егеуқұйрықтарға таза ауыз суы берілді. Мырыш тұзын таза ауыз суда ерітіп, егеуқұйрықтарға 10 күн бойы 1 мл-ден пероральді жолмен берілді.

Нәтижелер. Ауыр метал тұздарының РШК 50 есе арттырылған мөлшерінің әсерінен зерттелген жануарлардың физиологиялық белсенділігінде ешқандай өзгерістер байқалған жоқ. Жануарлардың азық қабылдауы қалыпты, тері жабындылары тегіс, көз конъюктивасы таза және де барлық инстинкттері сақталғанын анықтады.

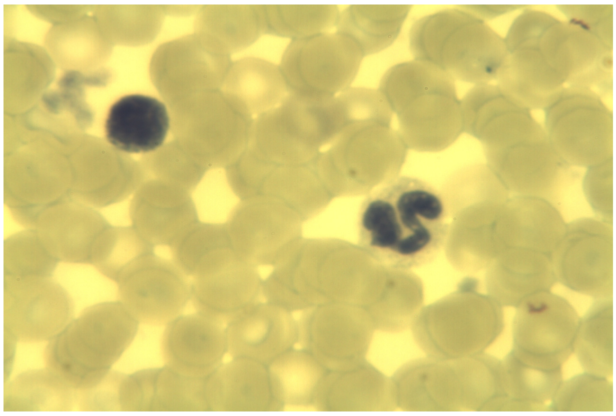
Мырыш сульфатымен уланған топтағы егеуқұйрықтардың қанына жасалынған зерттеулер жалпы лейкоциттердің көрсеткіштердің 1,8 есе азайғандығын және лейкоформулада өзгеріс болғанын атап айтсақ, шеткі қан тамырларындағы қанға миелоциттер мен метамиелоциттер (p<0,05) шығуын, таяқша ядролы нейтрофилдер санының 2 есеге артуын және сегменті ядролы нетрофильдердің жоғарғы көрсеткіштерін байқадық. Сондай-ақ, эозинофилдер мен базофилдердің көрсеткіштері екі есе артты. Лимфоциталы көрсеткіш кересінше екі есе төмендеді.

Жануарлардың азықты қабылдаулары қалыпты, тері жабындылары тегіс, көз конъюктивасы таза және де барлық инстинкттері сақталған. Мырыш тұзымен уланған топтағы егеуқұйрықтарда дәреті бұзылды, яғни іш өтуі, тері жабындыларының ластануы, азық қабылдауы төмендегені байқалды.

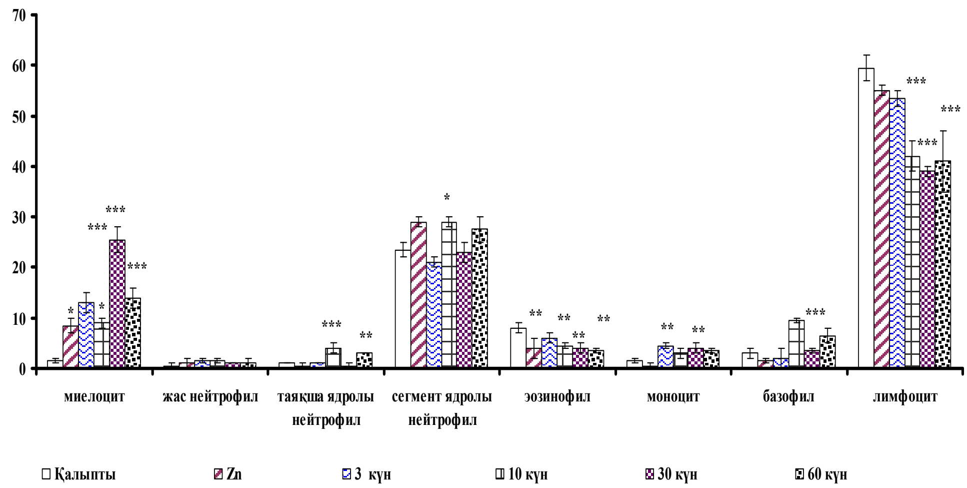


Ординат осі: 1 мкл. қандағы жалпы лейкоциттердің саны, абсцисс осі: қадағаланған күндер; 1-қалыпты, 2-Zn, 3-3 күн, 4-10 күн, 5-30 күн, 6-60 күн: ***(p<0,001).

1-сурет – Егеуқұйрықтардың жалпы лейкоциттерінің қалыпты және 20 күн мырыш сульфатымен уланғаннан кейінгі күнаралық көрсеткіштері

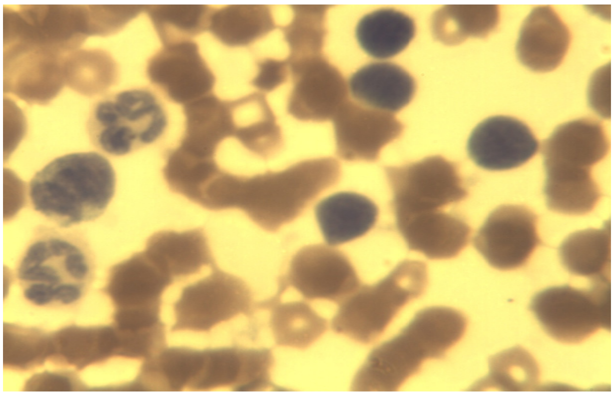


2-сурет – Қалыпты жағдайдағы егеуқұйрықтардың қан клеткаларындағы сегмент ядролы нейтрофилдің және лимфоциттің көрінісі



Ординат осі: клетка санының %-дық көрсеткіші, абсцисс осі: қан клеткалары: *(p<0,05), **(p<0,01), ***(p<0,001).

3-сурет – Егеуқұйрықтардың қалыпты және мырыш тұзымен 20 күн уланғаннан кейінгі лейкограммасының күнаралық көрсеткіштері



4-сурет – Мырыш тұзымен уланғаннан кейінгі егеуқұйрықтардың қанындағы сегмент ядролы нейтрофилдің және лимфоциттердің көбейген көріністері.

Мырыш тұзымен уланған топтағы егеуқұйрықтардың қанына жасалынған талдау жалпы лейкоцитарлық көрсеткіштердің қалыпты жағдайдағы топпен 14287,5 ж/мкл көрсеткіштермен салыстырғанда 24412,5 ж/мкл дейін 2 есе өсті ($p<0,001$). 3-ші күні қалыпты жағдаймен салыстырғанда 25200 ж/мкл ($p<0,001$) болды. Ал 10-30-шы күндері қалыпты жағдайдағы көрсеткіштерге жақын яғни 16650 ж/мкл көрсетті. 60-шы күні қалыпты жағдаймен салыстырғанда күрт жоғарлап 25275 ж/мкл дейін жетті ($p<0,001$) (1-сурет). 21337,5 ж/мкл өсті ($p<0,001$), 30-шы күні 31650 ж/мкл өсті ($p<0,001$), 60-шы күні қалыптымен салыстырғанда лейкоциттер саны 10987,5 ж/мкл төмендеді, яғни лейкопенияны тудырды ($p<0,001$).

Сонымен зерттеу жұмысымыздың нәтижелері көрсеткендей, мырыш тұздарымен уланған егеуқұйрықтардың жалпы лейкоциттерінің күнаралық көрсеткіштерінде патологиялық лейкоцитоз пайда болады.

Біздің зерттеуімізде қалыпты жағдаймен салыстырғанда мырыш тұзымен уланған жануарлар лейкограммасында нейтрофилез және лимфопения негізінде лейкопения туындайтынын көрсетті (2-3-сурет).

Сонымен қорыта келсек рұқсаты шектеулі концентрациясы 50 есе арттырылған мөлшердегі мырыш тұзымен уланған егеуқұйрықтар лейкограммасындағы өзгерістер болды. Нейтрофилез және лимфопения барысында лейкопения тіркелді.

Мырыш тұзымен уланған егеуқұйрықтарда 60 күннің ішінде лейкоцитоз пайда болғанын көрсетеді. Осы мырыш тұзының қосындысымен уланғанда иммунодепрессивті синдромға ұшырағандығы байқалды.

Әдебиеттер

1 Сабырбек Ж.Б. Иммундық клеткаларға ауыр металлдардың әсері // Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ 75-жылдығына арналған жас ғалымдар мен студенттердің «Ғылым әлемі» III Халықаралық конгресі. – Алматы, 28-30 сәуір, 2009. – 207-208.

2 Stoltzfus R.J. New evidence of iron and zinc interplay at the enterocyte and neural tissues // J. Nutr. 2004. – 134: 6 – P. 1295–8.

3 Щеплягина Л.А. Цинк в педиатрической практике. – М.: Медпрактика, – 2001. – 25 с.

4 Wieringa F.T. et al. Combined iron and zinc supplementation in infants improved iron and zinc status, but interactions reduced efficacy in a multicountry trial in Southeast Asia // J. Nutr, – 2007. –№ 137: 2. – P. 466–71.

5 Нефедова В.В., Егорова А.Б. Мутагенез, индукция клеточной гибели и окислительного стресса при цинковой интоксикации // Гигиена и санитария. – 2002. –№ 4, – С. 35-38.

6 Solomons N.W., Cousins R.J. Zinc. In Solomons N.W., Rosenberg I.H. (eds). Absorption and malabsorption of mineral nutrients. // Alan R Liss. New York, – 2004. – P. 125–197.

7 Peres J.M., Bureau F., Neuville D., Arhan P., Bougle D. Inhibition of zinc absorption by iron depends on their ratio // J Trace Elem Med Biol, – 2001. – № 15: 4. – P. 237–41.

8 Olivares M., Pizarro F., Ruz M. New insights about iron bioavailability inhibition by zinc // Nutrition, – 2007. – № 23: 4. – P. 292–5.

References

1 Sabyrbek J.B. Immundyқ kletkalarғa auyr metalldardyң әseri // әl-Farabi atyndaғy ҚazҰU 75 zhyldyғyna arnalғan zhas ғalymdar changed studentterdiң «Gylym alemi» III Halyқaralyқ kongresi. Almaty, 28-30 april 2009. 207-208.

2 Stoltzfus R.J. New evidence of iron and zinc interplay at the enterocyte and neural tissues // J. Nutr. 2004 – 134 6 – R. 1295- 8.

3 L.A. Scheplyagina. Zinc in pediatric practice. / M: Medpraktika – 2001 – 25.

4 Wieringa F.T. et al. Combined iron and zinc supplementation in infants improved iron and zinc status, but interactions reduced efficacy in a multicountry trial in Southeast Asia // J. Nutr, – 2007. -№ 137: 2 – R. 466-71.

5 Nefedov V.V. Yegorov AB Mutagenesis, induction of cell death and oxidative stress in zinc intoxication // Hygiene and sanitation, – 2002. -№ 4 – P. 35-38.

6 Solomons N.W., Cousins R.J. Zinc. In Solomons N.W., Rosenberg I.H. (eds). Absorption and malabsorption of mineral nutrients. // Alan R Liss. New York, – 2004. – P. 125-197.

7 Peres JM, Bureau F., Neuville D., Arhan P., Bougle D. Inhibition of zinc absorption by iron depends on their ratio // J Trace Elem Med Biol, – 2001. – № 15: 4 – R. 237-41.

8 Olivares M., Pizarro F., Ruz M. New insights about iron bioavailability inhibition by zinc // Nutrition, – 2007. – № 23: 4 – R.292-5.

Садыкова Н.А.,
Тусупбекова Г.А.,
Абылайханова Н.Т.,
Уршеева Б.И.,
Жунисжан А.Ж.

Исследование хронической токсичности иммуностимулирующего препарата

Изучена хроническая токсичность иммуностимулирующего препарата «Асгипан-иммуно+» в дозах 15 мг/кг, 5 мг/кг, 1,7 мг/кг. Препарат при интраназальном введении в дозе 1,7 мг/кг вызывает возрастание общего числа лейкоцитов, снижение процентного содержания нейтрофилов в 2,5 раза на 60 сутки эксперимента, рост процентного содержания лимфоцитов в 30 раз. На фоне дозировки «Асгипан- иммуно+» 5 мг/кг к 60 суткам показатель лейкоцитов возвращает к нормальным значениям. Отмечалось снижение нейтрофилов и возрастание лимфоцитов к 30 суткам эксперимента. Имелось однократное повышение процентного содержания эозинофилов на 60 сутки. При дозировке 15 мг/кг процентное и абсолютное содержание лимфоцитов статистически достоверно увеличивается к 30 суткам, также отмечены достоверные изменения в уровне моноцитов, эозинофилов, что позволяет рекомендовать препарат к оценке аллергизирующих свойств.

Ключевые слова: иммуностимулирующий препарат, хроническая токсичность, гематологический показатель крови, эритроцит, лейкоцит, масса тела.

Sadykova N.A.,
Tusupbekova G.A.,
Ablaykhanova N.T.,
Ursheeva B.I.,
Zhuniszhan A.Zh.

Study for Chronic Toxicity Immunostimulating drug

Studied chronic toxicity immunostimulating drug «Ashian-immuno+» in doses of 15 mg/kg, 5 mg/kg, 1.7 mg/kg of the Drug in the intranasal dose of 1.7 mg/kg causes an increase of the total number of leukocytes, decreased percentage of neutrophils in 2.5 times on the 60th day of the experiment, the increase in the percentage of lymphocytes in 30 times. Amid dosage «Ashian – immuno+» 5 mg/kg to 60 days the rate of leukocyte count returns to normal values. There was a decrease of neutrophils and increase in lymphocytes by the 30th day of the experiment. There was a single increase in the percentage of eosinophils in 60 days. At a dose of 15 mg/kg percentage and absolute content of lymphocytes is increased significantly by 30 days, also showed a significant change in the level of monocytes, eosinophils, that allows to recommend the drug to the assessment of allergenic properties.

Key words: immunostimulatory drug, chronic toxicity, hematological indicator of blood, erythrocyte, leukocyte, body mass.

Садықова Н.А.,
Тусупбекова Г.А.,
Абылайханова Н.Т.,
Уршеева Б.И.,
Жүнісжан А.Ж.

Иммунитет арттыратын препараттың созылмалы уыттылығын зерттеу

«Асгипан-иммуно+» иммунды ынталандырғыш препараттың 15 мг/кг, 5 мг/кг, 1,7 мг/кг мөлшерлерінің созылмалы улылығы егеуқұйрықтарда зерттелді. Зерттеу барысында егеуқұйрықтардың дене салмағын бақылау тобымен салыстырғанда өзгерістер байқалған жоқ. Препаратта 1,7 мг/кг мөлшерді интраназальді енгізгенде, лейкоциттің жалпы санының артуы, нейтрофильдің пайыздық құрамы 2,5 есе тәжірибесінің 60 тәулік ішінде төмендеуін, лимфоциттердің пайыздық құрамын отыз есеге өсуін тудырады. «Асгипан-иммуно+» 5 мг/кг 60 тәулікте лейкоциттердің көрсеткішін қалпына келтіреді. 30 тәулікте нейтрофилдер санының төмендеуі, ал лимфоциттер санының артуы байқалды. Эозинофильдердің пайыздық құрамы 60 тәулікке лездік жоғарылауы байқалды. 15 мг/кг мөлшерде лимфоциттердің пайыздық және абсолютті құрамы 30 тәулікке қарай артады, сонымен қатар моноциттерде, эозинофильдерде өзгерістер байқалды, соған байланысты препаратты аллергендердің қасиеттерін бағалауға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: иммунитет арттыратын препарат, созылмалы уыттылық, гематологиялық көрсеткіштер, эритроциттер, лейкоциттер, дене салмағы.

УДК 619:615.9:612(018)

Садыкова Н.А., *Тусупбекова Г.А., Абылайханова Н.Т., Уршеева Б.И., Жунисжан А.Ж.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Gulmira.Tussupbekova@kaznu.kz

ИССЛЕДОВАНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ ИММУНО-СТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА

Введение

Состояние иммунной системы, как и любого другого органа, характеризуется комплексом морфологических, функциональных и клинических показателей, присущих иммунной системе в норме, и они определяют иммунный статус. Изменение какого-либо одного или нескольких показателей свидетельствует о нарушении иммунного статуса, т.е. отклонении его от норм, и трактуется как иммунодефицит.

Основным и наиболее эффективным способом профилактики инфекционных заболеваний является вакцинопрофилактика. Поэтому исследования в области разработки и усовершенствования вакцинных препаратов, поиска средств, повышающих эффективность вакцинации и одновременно способствующих большей безопасности вакцин, являются весьма актуальными и занимают одно из ведущих мест в современной биологии и медицине [1].

Для повышения активности иммунного ответа и улучшения распознавания антигенов, входящих в состав вакцин, используют специальные добавки – адъюванты, способные стимулировать активность различных звеньев иммунного ответа и улучшить защитные свойства вакцинных препаратов. Механизмы действия адъювантов и способы их применения зависят от природы адъювантов, их строения и путей взаимодействия с иммунной системой организма [2, 3]. Однако, значительная их часть токсична для организма и может вызывать нежелательные побочные эффекты при вакцинации, что значительно ограничивает возможности применения адъювантов в вакцинных препаратах [4, 5].

На сегодняшний день имеется большой выбор новых коммерческих готовых или находящихся на стадии разработки и испытаний иммуностимуляторов, направленных на инициацию различных типов иммунного ответа, сочетающих в себе различные уровни показателей эффективности и безопасности. В центре внимания научного поиска остается проблема острой недостаточности эффективных лекарственных препаратов при иммунодефицитах, высокая их стоимость на фармакологическом рынке сдерживает проведение соответствующих профилактических и лечебных мероприятий. Поэтому исследования по определению токсических, иммуностимулирующих свойств адъюванта растительного происхождения весьма актуальны.

Исходя из вышеизложенного, целью настоящей работы являлось изучение хронической токсичности иммуностимулирующего препарата растительного происхождения.

Материалы и методы исследования

Крысам опытных групп вводили интраназально препараты: «Асгипан-иммуно+» в дозах 15 мг/кг, 5 мг/кг, 1,7 мг/кг однократно в течение 5 дней [6]. После процедуры введения препарата проводилось визуальное наблюдение за подопытными животными спустя 2, 4, 6 часов. Затем определенные группы крыс забивали на 6, 30 и 60 сутки после первого введения вещества и проводили забор периферической крови.

На протяжении всего опыта животные находились под ежедневным наблюдением: отмечали потребление корма и воды, состояние волосяного покрова, слизистых оболочек и общее состояние (динамика массы тела, ректальная температура). Общее состояние оценивалось при ежедневном осмотре животных. Взвешивание, измерение ректальной температуры, потребления воды и корма выполнялось раз в неделю.

Кровь экспериментальных животных собирали в вакутейнер с К3ЭДТА, 10-кратно перемешивали для исключения образования микросгустков и доставляли в лабораторию. Для оценки гематологических показателей поводили Complete blood count – общий анализ крови на автоматическом гематологическом анализаторе Siemens ADVIA 2120 (Германия) в режиме CBC/5-DIFF.

Использовали следующие показатели: WBC – Лейкоциты (абсолютное количество), RBC – Эритроциты (абсолютное количество), HGB – Гемоглобин (концентрация), HCT – Гематокрит (процент), MCV – Средний объём эритроцитов, MCH – Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците, MCHC – Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе, RDW – Ширина распределения эритроцитов, PLT – Тромбоциты (абсолютное), MPV – Средний объем тромбоцитов, NEUTRO% – Нейтрофилы (относительное кол.), NEUTRO abs – Нейтрофилы (абсолютное кол.), LYMPHO% – Лимфоциты (относительное кол.), LYMPHO abs – Лимфоциты (абсолютное кол.), MONO% – Моноциты (относительное кол.), MONO abs – Моноциты (абсолютное кол.), BASO% – Базофилы (относительное кол.), BASO abs – Базофилы (абсолютное кол.), EOS% – Эозинофилы (относительное кол.), EOS abs – Эозинофилы (абсолютное кол.)

Статистическую обработку данных проводили с определением среднего значения, среднеквадратичного и стандартного отклонения, статистической ошибки средней и процента различий. При определении достоверности разницы между показателями сравниваемых групп вычислялся t-критерий достоверности, величину p определяли по таблице значений Стьюдента, изменения считали достоверными при $p \leq 0{,}001$. Все данные были рассчитаны в пакете программ MS Offis Excel.

Результаты исследований

Согласно гематологическим показателям крыс на фоне дозировки «Асгипан-иммуно+» 5 мг/кг (рисунок 1), общее число лейкоцитов статистически достоверно возросло к 6 суткам до 4,84±0,23×109/л и к 30 суткам до 7,22±0,23×109/л, к 60 суткам показатель снизился до уровня контрольной группы – 2,23±0,23 ×109/л.

Общее число эритроцитов существенно не изменялось, концентрация гемоглобина статистически достоверно возрасла до уровня 149,12±2,34 г/л, показатель гематокрита практически не изменялся. Имелись статистически достоверные различия по уровню тромбоцитов. Так к 6 суткам PLT составил 1020,80±39,82 и к 60 снизился до 727,80±39,82. Процентное содержание нейтрофилов статистически достоверно снижалось до 5,46±0,26% к 30 суткам эксперимента и до 9,46±0,26 к 60 суткам. Отмечено максимальное возрастание лимфоцитов к 30 суткам эксперимента до 28,44±0,50% и затем снижение до 0,44±0,41% к 60 суткам. Имелось однократное повышение процентного содержания эозинофилов на 60 сутки до 4,89±0,18%, при этом их абсолютное содержание статистически достоверно не повышалось.

Согласно гематологическим показателям крыс на фоне дозировки «Асгипан-иммуно+» 5 мг/кг, общее число лейкоцитов статистически достоверно возросло к 6 суткам до $4{,}84 \pm 0{,}23 \times 10^9$/л и к 30 суткам до $7{,}22 \pm 0{,}23 \times 10^9$/л, к 60 суткам показатель снизился до уровня контрольной группы- $2{,}23 \pm 0{,}23 \times 10^9$/л.

Общее число эритроцитов существенно не изменялось, концентрация гемоглобина статистически достоверно возросла до уровня 149,12±2,34 г/л, показатель гематокрита практически не изменялся. Имелись статистически достоверные различия по уровню тромбоцитов, так к 6 суткам PLT составил 1020,80±39,82 и к 60 снизился до 727,80±39,82. Процентное содержание нейтрофилов статистически достоверно снижалось до 5,46±0,26% к 30 суткам эксперимента и до 9,46±0,26 к 60 суткам. Отмечено максимальное возрастание лимфоцитов к 30 суткам эксперимента до 28,44±0,50% и затем снижение до 0,44±0,41% к 60 суткам. Имелось однократное повышение процентного содержания эозинофилов на 60 сутки до 4,89±0,18%, при этом их абсолютное содержание статистически достоверно не повышалось.

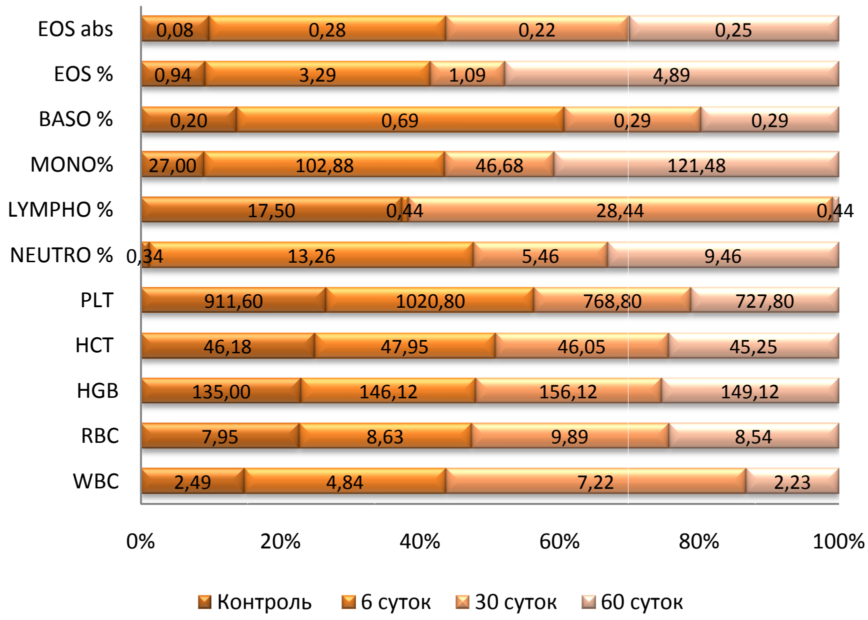


Рисунок 1 – Гематологические показатели крыс на фоне дозировки «Асгипан-иммуно+» 5 мг/кг

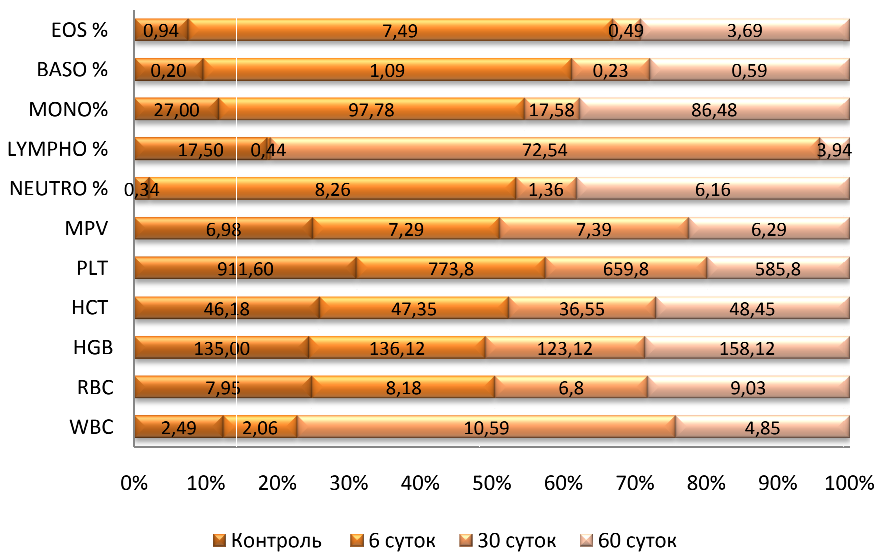


Рисунок 2 – Гематологические показатели крыс на фоне дозировки «Асгипан-иммуно+» 15 мг/кг

На фоне дозировки «Асгипан-иммуно+» 15 у экспериментальных животных отмечалось максимальное статистически достоверное возрастание общего числа лейкоцитов до 10,59±0,23 на 30 сутки и последующее снижение до 4,85±0,23 (рисунок 2).

Общее число эритроцитов также нарастало в динамике до 9,03±0,20, концентрация гемоглобина статистически достоверно увеличивалась до 158,12±2,34 г/л к 60 суткам, показатель гематокрита существенно не изменялся. Эритроцитарные коэффициенты не изменялись в течение всего эксперимента, в том числе средний объем эритроцита, среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе, расчётная ширина распределения эритроцитов по объему. Но уровень тромбоцитов статистически достоверно снизился от 911,60±31,27 до 585,80±39,82 к концу эксперимента. Имело место статистически достоверное снижение процента нейтрофилов с 17,50±4,98 до 6,16±0,26% к 60 суткам, при этом их абсолютные значения существенно не изменялись.

Процентное и абсолютное содержание лимфоцитов статистически достоверно увеличилось к 30 суткам до 72,54±0,50% и 7,75±0,18 $\times 10^9$/л соответственно. Отмечались достоверные изменения в уровне моноцитов, эозинофилов.

Заключение

Таким образом, не было обнаружено изменения массы тела крыс относительно фоновых значений ни в одной из сравниваемых групп. Сравнение данных измерения ректальной температуры не выявило достоверных различий между опытной и контрольной групп животных. Препараты не вызывали повышения температуры тела.

Препарат «Асгипан-иммуно+» при интраназальном введении в дозе 1,7 мг/кг вызывает возрастание общего числа лейкоцитов, снижение процентного содержания нейтрофилов в 2,5 раза на 60 сутки эксперимента, рост процентного содержания лимфоцитов в 30 раз. На фоне дозировки «Асгипан- иммуно+» 5 мг/кг к 60 суткам показатель лейкоцитов возвращает к нормальным значениям. На значения красной крови препарат «Асгипан-иммуно+» существенно не влияет. Отмечается снижение нейтрофилов и возрастание лимфоцитов к 30 суткам эксперимента. Имелось однократное повышение процентного содержания эозинофилов на 60 сутки до 4,89±0,18%, при этом их абсолютное содержание статистически достоверно не повышалось. При дозировке 15 мг/кг процентное и абсолютное содержание лимфоцитов статистически достоверно увеличивается к 30 суткам, также отмечены достоверные изменения в уровне моноцитов, эозинофилов, что позволяет рекомендовать препарат к оценке аллергизирующих свойств и требует дальнейшего детального изучения механизмов действия. В целом, для исключения общего токсического эффекта изученного препарата необходима комплексная оценка их свойств в условиях in vivo, а именно биохимических, анатомо-морфологических показателей.

Литература

1 Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение: пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – 589 с.

2 Алексюк П.Г., Махмудова Н.Р., Богоявленский А.П., Березин В.Э. Получение суммы тритерпеновых сапонинов из растения Glycyrrhiza glabra //4 международная научная конференция молодых учёных и студентов «Актуальные вопросы современной биологии». – Алматы, 2006. – С. 116-117.

3 Berezin V.E., Omirtaeva E.S., Alexyuk P.G. Elaboration of influenza subunit vaccine based immunostimulating nanocomplexes for mucosal immunization //Preparedness to the influenza pandemic – an international outlook. – SPb.: Russia, 2007. – С. 118-119.

4 Жмуров Н.Г. Влияние адъювантов на содержание Т- и В-лимфоцитов в крови поросят при комплексной вакцинации / Н.Г. Жмуров //Сб. научных трудов. – Воронеж, 1986. – С. 27-32.

5 Ханис А.Ю. Эффективность иммуномодуляторов и адьюванта при иммунизации кроликов против микроспории /А.Ю.Ханис //Ветеринария. – 2000. – №1. – С. 21-23. 4. Bowerstock T.L., Martin S. Vaccine delivery to animals. Advance Drug delivery 38, p.167-194 Review.

6 Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому)изучению новых фармакологических веществ / Р.У.Хабриев. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832 с.

References

1 Glick B., Pasternak J. Molecular biotechnology. Principles and applications. TRANS. angl. – M.: Mir, 2002. – 589 p.
2 Alexuk G. P., Makhmudova N. R., Bogoyavlenskiy A. P., Berezin V. E. receive the amount of triterpene saponins from the plant Glycyrrhiza glabra //4th international scientific conference of young scientists and students «Actual problems of modern biology». – Almaty, 2006. – Pp. 116-117.
3 Berezin V. E., E. S. Omirtaeva, Alexyuk P. G. Elaboration of influenza subunit vaccine based immunostimulating nanocomplexes for mucosal immunization //Preparedness to the influenza pandemic – an international outlook. – Saint-Petersburg, Russia, 2007. – S. 118-119.
4 Zhmurov N. G. Influence of adjuvants on the content of T – and b-lymphocytes in the blood of pigs at a comprehensive vaccination / N. G. Zhmurov, In Proc. scientific papers. Voronezh, 1986.-S. 27-32.
5 Janis A. Y. Efficacy of immunomodulators and adjuvant by immunization of rabbits against microsporia /Janis A. J. //veterinary medicine.-2000.-No.1.-S.21-23.4.Bowerstock,T.L.,MartinS.Vaccinedeliverytoanimals.AdvanceDrugdelivery38,p.Review167-194.
6 Khabriev R. U. Guidance on experimental (preclinical)study of new pharmacological substances /R. U. Khabriev. – M.: JSC «Publishing house «Medicine», 2005. – 832 p.

Сапаров К.А.,
Базарбаева Ж.М.,
Есимсиитова З.Б.,
Манкибаева С.А.,
Султанова А.Ж.

Морфологические изменения респираторного отдела легких при долговременной гипоксической гипоксии

Рассматриваются морфологические адаптивные реакции респираторного отдела легких при многократной гипоксической гипоксии. Описываются ультраструктурные перестройки альвеолярного эпителия, клеток эндотелия и сурфактантной системы легких.

Полученные нами данные свидетельствуют о развитии на 15-е сутки вдыхания крысами гипоксической смеси адаптационных ультраструктурных перестроек как в эпителиальном, так и в эндотелиальном компонентах легочных альвеол в форме усиления метаболической функции. Повышалась также фагоцитарная активность легочных микрофагов. Существенную роль поддержании постоянства формы и размеров альвеол наряду с усиленным синтезом альвеолярного сурфактанта играли и гладкомышечные элементы, способствующие контракции эпителиальной выстилки альвеол.

Ключевые слова: гипоксия, респираторный отдел, эпителий, эндотелий, сурфактант.

Saparov K.A.,
Bazarbayeva Zh.M.,
Yessimsiitova Z.B.,
Mankibaeva S.A.,
Sultanova A.Zh.

Adaptive reactions of the respirative part of lung under longterm hypoxic hypoxy

The morphological adaptive reactions of respiratory lung segment being under repeated influence of hypoxical hypoxia are examined. The ultrastructural reconstructions of the alveolar epithelium, endothelial capillary cells and surfactant lung system are described.

The obtained data indicate about development of adaptive ultrastructural displacement in epithelial and endothelial components of pulmonary alveoli in the form of increased metabolic function on the 15th day in rats inhaled with hypoxic mixture. There are also increased phagocytic activity of lung macrophages. Smooth muscle elements that contribute to the contraction of the epithelial lining of the alveoli have played a significant role in maintaining the constancy of the shape and size of alveoli, along with increased synthesis of alveolar surfactant.

Key words: hypoxia, respiratory segment, epithelium, endothelium, surfactant.

Сапаров Қ.Ә.,
Базарбаева Ж.М.,
Есимсиитова З.Б.,
Манкибаева С.А.,
Султанова А.Ж.

Ұзақ мерзімді гипоксиялық гипоксия кезіндегі өкпенің тыныс алу бөлімінің морфологиялық өзгерістері

Көп мерзімді гипоксиялық гипоксиядағы өкпенің тыныс алу бөлімінің морфологиялық бейімделушілік респираторлық реакциялары қарастырылады. Альвеоларлық эпителидің эндотелий клеткаларының және өкпенің сурфактант жүйесінің нәзік құрылымының қайта құрылуы суреттеледі.

Алынған мәліметтер бойынша, 15-ші тәуліктерде гипоксиялық қосындылармен дем алған егеуқүйрықтардың өкпе альвеолаларының эпителиальды және эндотелиальды компоненттерінің бейімделуші нәзік құрылымдарының қайта құрылуының метаболитикалық қызметтерінің күшейгендігі байқалды. Сонымен қатар, өкпе макрофагтарының фагоцитарлық белсенділігі жоғарылады. Альвеоларлық сурфактанттың синтезінің артуымен қатар, альвеолалардың мөлшері мен формасының тұрақтылығын қамтамасыз етуде, альвеолалардың эпителиальды төсемесінің контракциясын қабілеттендіруші тегіс салалы бұлшық ет элементтерінің маңызды рөл атқаратыны анықталды.

Түйін сөздер: гипоксия, респираторлық бөлім, эпителий, эндотелий, сурфактант.

УДК 504+597.8+591.8

*Сапаров К.А., Базарбаева Ж.М., Есимсиитова З.Б.,
Манкибаева С.А., Султанова А.Ж.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: saparov.42@mail.ru

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЕСПИРАТОРНОГО ОТДЕЛА ЛЕГКИХ ПРИ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

Одним из важных факторов внешней среды является гипоксия, которая оказывает воздействие на все системы организма, включая органы дыхания. Изменения в легких прежде всего проявляются в состоянии легочного сурфактанта и ультраструктуре аэрогематического барьера. В настоящее время пристальное внимание уделяется адаптации к условиям высокогорья, экспериментальным аналогом которого является нормобарическая многократная гипоксия, развающаяся при вдыхании газовой смеси с содержанием кислорода 10-14%. Как известно, нормобарическая гипоксия характеризуется снижением парциального давления кислорода в крови, вызывая развитие адаптивных, приспособительных реакций, направленных на уменьшение кислородной недостаточности. Литературные данные свидетельствуют в том, морфологические изменения при адаптации к гипоксии носят самый разнообразный характер, зависящий от мощности и времени воздействия раздражающего фактора [1-3]. По данным работы [4] при многократной гипоксической нагрузке 10 ежедневными 30-минутными сеансами у крыс линии Вистер наблюдались адаптивные изменения стрессорной системы. При этом установлено, что долговременные адаптивные реакции легких при гипоксической нагрузке реализуются повышением функциональной активности и числа эффекторных клеток: макрофагов, тучных клеток, лимфоцитов и нейтрофилов. Однако морфологическая оценка компенсаторно-приспособительных реакции не включала изучение респираторного отдела легких на ультраструктурном уровне. Поэтому нами была поставлена цель изучить адаптивные ултраструктурные реакции аэрогематического барьера легких при долговременной гипоксической гипоксии.

Материалы и методы исследования. Эксперименты были проведены на половозрелых беспородных крысах-самцах массой 140-160 г. Первая группа животных была контрольной. Вторая подвергалась воздействию гипоксической гипоксии путем ежедневного вдыхания газовой смеси воздуха и азота (1:1) с содержанием кислорода 12% в камере в течение 30 мин на протяжении 20 дней согласно методике [5].

Для электонно-микроскопического исследования кусочки легких фиксировали в 2,5% растворе глютаральдегида с постфиксацией в 1% растворе четырехокиси осмия, проводили по общепринятой методике и заключали в эпон. Ультратонкие срезы контрастировали уранилацетатом цитратом свинца по Рейнольдсу. Исследования проведены на электронном микрокопе ЭМВ-100Л.

Ультраструктурные изменения в респираторном отделе крыс при гипоксической гипоксии. Альвеолоциты 1-го типа характеризовались наличием крупного ядра, занимающего почти весь обьем цитоплазмы. Контуры ядерной оболочки волнистые, содержание эухроматина высокое, распределение гетерохроматина, примаргинальное. Цитоплазма высокой электронной плотности вследствие обилия свободных рибосом и полисом содержала гиперплазированные канальцы гранулярного эндоплазматического ретикулума, богатые мембраносвязанными рибосомами и содержащие в просвете хлопьевидный материал умеренной электронной плотности. Отдельные канальцы гранулярного эндоплазматического ретикулума были слегка расширены. Митохондрии в основным крупные. В митохондриях различимы матрикс умеренной плотности и четко выраженные кристы. Отдельные митохондрии имели набухший вид. Аппарат Гольджи развит хорошо. Вдоль апикальной поверхности плазмалеммы располагались мелкие пиноцитозные пузырьки, форма устьев которых свидетельствовала об их перемещении в сторону интерстиция. Базальная поверхность плазмалеммы была неровной. Базальная мембрана выглядела разрыхленной. Уплощенные периферические отделы альвеолоцитов 1-го типа имели высокую электронную плотность и неравномерную толщину. В утолщенных отделах цитоплазмы располагались крупные митохондрии, канальцы ретикулума, многочисленные свободные рибосомы. Изредка в цитоплазме альвеолоцитов 1-го типа наблюдались мелкие осмиофильные тельца и гранулы разрушенного сурфактанта (рис.1). Апикальная поверхность формировала многочисленные длинные и тонкие цитоплазматические выросты, способствующие формированию крупных вакуолярных структур. Отличительной чертой периферических отделов альвеолоцитов 1-го типа было интенсивное везикулообразование, что также отражает высокую транспортную активность данных клеток. Базальная мембрана была разрыхлена, а в области аэрогематического барьера полностью сливалась с базальной мембранной эндотелиальных клеток. Изредка на поверхности восстановленного эпителиального слоя располагались отторгающиеся отечные клетки и кристаллические решетки сурфактантного комплекса (рис.2).

Альвеолоциты 2-го типа также содержали крупное ядра с неровными волнистыми контурами и глубокими инвагинациями ядерной оболочки. Перинуклеарное пространство было слегка расширено. Отмечена выраженная внутриклеточная регенерация осмиофильных пластинчатых тел, которые имели различные размеры, вплоть до гигантских полостей, заполненных осмиофильным пластинчатым материалом (рис. 1).

Митохондрии характеризовались крупными размерами, четкими контурами митохондриальных мембран, зернистой дезорганизацией отдельных крист на фоне просветленного матрикса. Наружная митохондриальная мембрана тесно контактировала с мембранами гранулярного эндоплазматичесеого ретикулума, обильно снабженными мембрано связанными рибосомами. Гиперплазированные канальцы гранулярного эндоплазматического ретикулума были слегка расширены и заполнены хлопьевидным материалом повышенной электронной плотности.

Рисунок 1 – Резкое увеличение количества и обьема осмиофильных пластинчатых телец (ОПТ) в цитоплазме альвеолоцита 2-го типа. Электронограмма. Ув. 21 ООО

Аппарат Гольджи также находился в состоянии гиперплазии и был представлен несколькими диктиосомами, состоящими из нескольких рядов уплощенных цистерн и многочисленных вакуолей. Апикальная поверхность альвеолоцитов 2-го типа была покрыта многочисленными микроворсинками. Наряду с высоко дифференцированными нами были отмечены альвеолоциты 2-го типа и с начальными признаками дифференцировки. Характерной особенностью данных клеток было наличие мелких гомогенных осмиофильных мультивезикулярных телец с несколькими пузырьками, вкрапленными в электронно-плотный гомогенный материал. Вдоль апикальной и базальной поверхности располагались многочисленные мелкие пиноцитозные пузырьки.

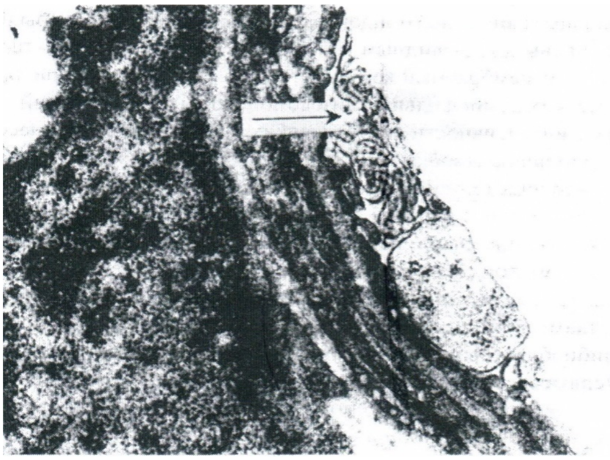


Рисунок 2 – Кристаллические решетки сурфактантного комплекса (стрелка) Эпектронограмма; Ув. 18 ООО

В отличие от контроля в условиях гипоксии нами отмечено появление альвеолоцитов 3-го типа, так называемых щеточных эпителиоцитов, которые имели пирамидальную форму и характерные цилиндрические микроворсинки на апикальной поверхности. Крупные митохондрии возле ядра отличались большим числом поперечно расположенных удлиненных крист. Гиперплазированные канальцы гранулярного эндоплазматического ретикулума были расширены и заполнены хлопьевидным материалом повышенной электронной плотности. Особый мембранный комплекс, множество микрофибрилл, микротрубочек и мелких осмиофильных лизосомоподобных образований свидетельствовали об интенсивности синтетических и секреторных процессов, о повышенной функциональной активности данных клеток.

Отмечено, что эндотелиоциты кровеносных капилляров, расположенные в интерстициальном слоев области слияния базальных мембран эпителия и эндотелия, превращались в истонченные пластины, лишенные органелл и рибосом, тогда как другая их поверхность, находящаяся ближе к интерстицию, резко утолщалась, заполняясь многочисленными рибосомами, органеллами и пиноцитозными пузырьками. Среди многочисленных фибробластов различимы популяции миофибробластов и фиброкластов. Первые, вероятно, связаны со стабилизацией поверхности альвеол, вторые- с резорбцией коллагеновых фибрилл, пучки которых заполняли расширенный интерстициальный слой.

Алвеолярные макрофаги характеризовались высокой фагоцитарной и метаболической активностью. В их цитоплазме были отмечены многочисленные первичные и вторичные изосомы, фагосомы с включенным фагоцитированным пластинчатым материалом.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о развитии на 15-е сутки вдыхания крысами гипоксической смеси адаптационных ультраструктурных перестроек как в эпителиальном, так и в эндотелиальном компонентах легочных альвеол в форме усиления метаболической функции. Повышалась также фагоцитарная активность легочных микрофагов. Существенную роль в поддержании постоянства формы и размеров альвеол наряду с усиленным синтезом альвеолярного сурфактанта играли и гладкомышечные элементы, способствующие контракции эпителиальной выстилки альвеол.

Таким образом, полученные нами электронно-микрокопические данные подтверждают развитие выраженных адаптивных реакций в легких экспериментальных животных примногократной гипоксической гипоксии [4]. Адаптивные механизмы ултраструктурной перестройки в респираторном отделе легких затрагивали все звенья эпителиального и эндотелиального компонентов легочных альвеол в форме усиления метаболической функции. Активизировались деятельность сурфактантной системы легких, что проявлялось в резко выраженной гиперплазии и увеличении обьема осмиофильных пластинчатых телец. Появление мелких осмиофильных пластинчатых телец в цитоплазме альвеолоцитов 1-го типа и крупных фагоцитированных пластинчатых телец в цитоплазме альвеолярных макрофагов свидетельствовало о поглощении избыточного количества незрелого сурфактанта, обильно продуцируемого альвеолоцитами 2-го типа [6]. Своеобразное строение стенки интерстициальных кровеносных капилляров отражает, с одной стороны, оптимизированный переход кислорода через тончайшие эндотелиальные пластинки, а с другой – активацию транспорта структурных и энергетических компонентов из кровеносного русла через утолщенные эндотелиоциты путем интенсивного везикулообразования к альвеолярному эпителию, где реализируются процессы усиленной внутриклеточной регенерации [7]. Существенную роль в поддержании формы и размеров альвеол играют гладкомышечные элементы интерстиция, препятствующие спадению эпителиальной выстилки. Активация альвеолоцитов 3-го типа, рассматриваемых в настоящее время как нейроэпителиальные клетки, оказывающие регулирующее влияние на функциональное состояние альвеолярного эпителия [8], вполне вероятно, связана с гипоксической нагрузкой, реализующейся через стресс-лимитирующие и интегративные системы живого организма.

Литература

1 Лямцев В.Т., Белков В.Г., Арбузов А.А., Шакирова Г.Ш. Сурфактантная система и структура респираторного отдела легких в период дезаптации после однократного воздействия острой барокамерной гипоксии// Бюл. эксперием. биол. и мед. 1988. – №1. – С. 95-98.

2 Середенко М.М., Розова Е.В., Стефанов А.В. и др. Аэрогематический барьер легких при острой гипоксической гипоксии под влиянием липосом// Архив анат. гистол. и эмбриол. – 1988. – №2. – С. 63-67.

3 Цагарели З.Г., Гогиашвили Л.Е., Садунишвили М.А. Морфофункциональная характеристика клеток Клара при гипоксии у крыс по данным сканирующей и трансмиссионной электронной микроскопии// Бюл. эксперим. биол. и мед. – 1988. – №9. – С. 363-365.

References

1 Lyamtsev V.T., Belov V.G., Arbuzov A.A., Shakirov G.S. Surfactant system and the structure of the lungs in dezadaptation period after a single exposure of acute hypoxia altitude chamber // Bul/ Exper / boil / and honey. – 1988. Number 1. – C. 95-98 (in Russian).

2 Seredenko M.M., Rozov E.V., Stefanov A.V etc. The aerohematic harrier of lungs by acute hypoxic hypoxia under the influence of liposome // Archive Anat. gistol. And embryology. – 1988. Number 2. – C. 63-67 (in Russian).

3 Tsagarely Z.G., Gogiashvili L.E., Sadunishvili M.A., Morphofunctional characteristic of Clara cells during hypoxia by rats according to the scanning and transmission electron microscopy// Bul. Exper. boil.And hohey. – 1988. Number 9. – P. 363-365 (in Russian).

Сливинский Г.Г.

Динамика гидрохимических и токсикологических показателей при различном гидрологическом режиме Тениз-Коргалжынских озер в 2012-2014 гг.

Представлены результаты анализа межгодовых изменений гидрохимических показателей реки Нуры и Тениз-Коргалжынских озер при переходе от маловодного к многоводному периоду. По результатам корреляционного анализа гидрохимических параметров установлено, что минерализация и жесткость воды реки Нуры и Тениз-Коргалжынских озер наиболее тесно коррелирует с содержанием токсичных хлора, сульфата и фтора, концентрации которых существенно превышали нормативные уровни. При смене маловодного периода на многоводный, концентрация в воде V, Cr, Mn, Co, Ni, Zn, As, Se, Cd, Ba, Hg и Pb снижалась, а меди – возрастала. Как в маловодный, так и более многоводный период концентрации марганца, меди, никеля и хрома превышали нормативные уровни. На протяжении всего периода исследований уровень токсикологических показателей Нуры был значительно ниже таковых Тениз-Коргалжынских озер. Эти данные позволяют заключить, что в настоящее время экологический статус Тениз-Коргалжынских озер, определяемый совокупностью исследованных показателей, в большей степени зависит не от Нуры, а от содержания в озерах загрязняющих веществ, аккумулированных в воде и донных отложениях в предшествующие периоды.

Ключевые слова: река Нура, Тениз-Коргалжынские озера, гидрологический режим, гидрохимические показатели, токсичные элементы.

Slivinsky G.G.

Dynamics of hydro-chemical and toxicological indicators at different hydrological regime of Tengiz-Korgalzhyn Lake System in 2012-2014

The results of the analysis of the interannual changes of hydrochemical indices of the Nura River and Tengiz-Korgalzhyn Lake System during the transition from low water to high water period are presented. According to the results of correlation analysis of hydrochemical parameters, the mineralization and water hardness of the Nura River and Tengiz-Korgalzhyn Lake System is closely correlated with the content of toxic chlorine, sulfate and fluoride which concentrations are substantially exceeded regulatory levels. It was shown that by changing the period of low water on the high-water the concentration in water of V, Cr, Mn, Co, Ni, Zn, As, Se, Cd, Ba, Hg and Pb are reduced , however copper is increased. The concentration of manganese, copper, nickel and chromium were higher than the corresponding ratios during shallow as well as in water periods. During the study period, the level of toxicological indicators of the Nura River was significantly below compare with Tengiz-Korgalzhyn Lake System. These data allow us to conclude that the current environmental status of the Tengiz-Korgalzhyn system of lakes, determined by a combination of indicators studied, largely depends not on the Nura River, but on the content of pollutants in lakes,which were accumulated in water and sediments in previous periods.

Key words: the Nura River, Tengiz-Korgalzhyn Lake System, hydrochemical indicators, toxic elements.

Сливинский Г.Г.

2012-2014 жылдардағы әртүрлі гидрологиялық режимдегі Теңіз-Қорғалжын көлі токсикологиялық және гидрохимиялық көрсеткіші динамикасы

Нұра өзені және Теңіз Қорғалжын көлдер жүйесі су деңгейі төменгі мөлшерден жоғарыға өту кезеңіндегі жыларалық гидрохимиялық көрсеткіш талдауы берілген. Гидрохимиялық көрсеткіштерін корреляциялық талдау нәтижесінде Нұра өзені мен Теңіз-Қорғалжын көлдер жүйесі минерализациясы мен керметкігі улы хлор, сульфат және фтормен тығыз корреляциялық байланысты екені айқындалды, қалыпты мөлшерден біршама артық болды. Судың деңгейі төменнен жоғарыға өткені кезеңде судағы V, Cr, Mn, Co, Ni, Zn, As, Se, Cd, Ba, Hg және Pb концентрациясы төмендесе, ал мыс мөлшері жоғарылайтыны көрсетілген. Су деңгейі төмен және жоғары болған уақытта да, мырыш, мыс, қалайы және хром концентрациясы тиісті қалыптан жоғары болды. Барлық зерттеу уақыты аралығында Нұра өзенінде токсикологиялық көрсеткіші деңгейі мөлшері Теңіз-Қорғалжын көлдер жүйесінен төмен болды. Бұл мәліметтер Теңіз-Қорғалжын көлдерінің зерттелінген көрсеткіштері жиынтықтары бойынша анықталатын оның қазіргі уақыттағы экологиялық санаты көбінесе Нұра өзеніне емес, судағы және су түбіне жинақталған алдыңғы кезеңдердегі ластаушы заттарға байланысты деп қорытындылауға мүмкіндік берді.

Түйін сөздер: Нұра өзені, Теңіз-Қорғалжын көлдер жүйесі, гидрологиялық режим, гидрохимиялық көрсеткіш, улы элементтер.

УДК 574:550 (574)

Сливинский Г.Г.

РГП «Институт зоологии» КН МОН РК,
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: gslivinsky@mail.ru

ДИНАМИКА ГИДРОХИМИЧЕСКИХ И ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ГИДРОЛОГИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ ТЕНИЗ-КОРГАЛЖЫНСКИХ ОЗЕР В 2012-2014 ГГ.

Введение

Тениз-Коргалжынская озерная система в нижнем течении реки Нуры – это уникальный природный комплекс, включенный в международный Рамсарский список глобально значимых водно-болотных угодий, Список мирового наследия и Всемирную сеть биосферных резерватов ЮНЕСКО.

Характерной особенностью этих озер является нестабильный гидрологический режим с циклическими периодами подъема и спада воды, зависящими от интенсивности весеннего паводка. Неустойчивый гидрологический режим является одним из наиболее существенных факторов в формировании их экологического статуса, в том числе уровня антропогенного загрязнения, так как по реке Нуре происходит транзит токсичных веществ и их накопление в Тениз-Коргалжынских озерах.

Целью настоящего сообщения был анализ гидрохимических и токсикологических показателей Тениз-Коргалжынских озер при переходе от маловодного к многоводному периоду в 2012-2014 гг.

Материал и методы исследований

На протяжении 3-х лет были осуществлены мониторинговые исследования отдельных участков реки Нуры и основных озер нижнего течения р.Нуры (Кокай, Есей, Табан, Султанкельды, Бозарал, Табанкызы, Тениз, Коктал и Шолак) и ряда проток между основными озерами.

Пробы воды и донных отложений на гидрохимический и токсикологический анализы отбирали путем смешивания образцов из трех точек в верхней, средней и нижней частях водоема и отбора из суммарной пробы субпробы. Гидрохимические показатели определяли в соответствии с принятыми методами [1-3].

Подготовку проб для токсикологического анализа проводили в лабораторных условиях в соответствии с имеющимися методическими требованиями [4-6].

Пробы разлагали в Микроволновой системе пробоподготовки производства «Berghof», Германия.

Количественный анализ содержания V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Cd, Ba, Hg и Pb проводили методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на спектрометре ICP-MS производства «Agilent», Япония.

Уровень загрязнения компонентов среды (вода, донные отложения) оценивали путем сравнения выявленных концентраций с утвержденными величинами предельно допустимых концентраций (ПДК), приведенными в соответствующих нормативных документах, а также справочных материалах [7-10].

Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы «Excel».

Результаты и их обсуждение

По результатам многолетних наблюдений типичными для этих озер были малые – 6-7-летние и большие (от 20 до 33 лет) циклы подъема и спада уровня воды [11, 12].

В начальный период наших исследований в 2012 г., в связи с продолжавшимся маловодным периодом, наблюдалось обмеление и высыхание многих озер в регионе. Анализ экологического состояния Тениз-Коргалжынских озер в 2012 г. выявил превышение нормативных уровней для целого ряда гидрохимических и токсикологических показателей [16].

Следующие 2 года уровень воды в реке Нуре и основных озерах системы устойчиво повысился на 60-80 см. В этих условиях динамика ионного состава водных объектов на протяжении трех лет менялась различным образом. Так, минерализация воды в Нуре и озере Кокай монотонно снижалась, а в озере Табан – возрастала (рисунок 1).

Озера Есей и Султанкельды были более минерализованы в 2013 г., в период повышенной водности. Аналогично этому в озерах на протяжении 2012-2014 гг. различным образом изменялся и ионный состав воды. Так, при повышенном, в сравнении с соответствующими нормативными уровнями, содержании токсичных хлора и фторидов во всех исследованных водных объектах наиболее высокая их концентрация содержалась в озерах Есей и Табан (рисунки 2 и 3).

Сравнительные результаты анализа межгодовых изменений концентрации еще одного из приоритетных загрязнителей бассейна-сульфата – для которого наблюдалось хроническое превышение нормативного уровня на протяжении последнего десятилетия, изображены на рисунке 4. Данные 2005 г. приведены по [13]. Данные за 2008-2013 гг. и первую половину 2014 г. приведены по [14-21].

В сравнении с 2012 г. содержание сульфатов в 2013 и 2014 гг. в большинстве водоисточников было снижено, что указывает на тенденцию к снижению концентрации этого загрязнителя в условиях повышенной водности.

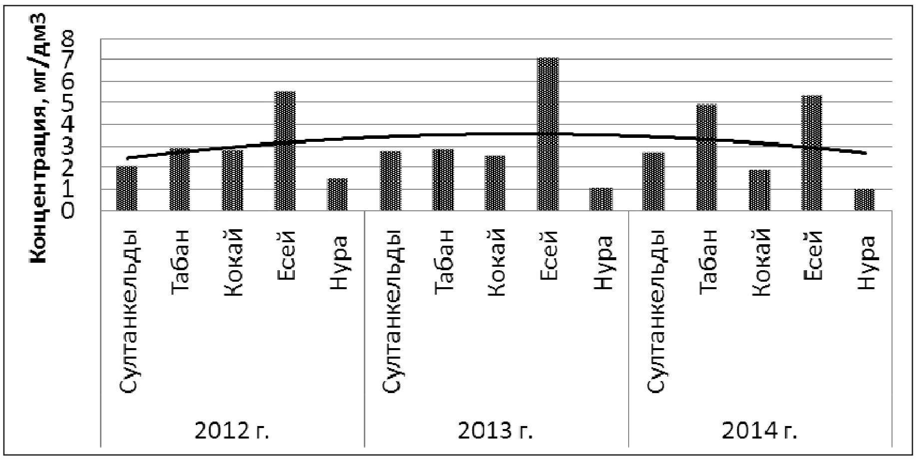


Рисунок 1 – Динамика минерализации воды в Нуре (створ п.Коргажын)и Тениз-Коргалжынских озерах

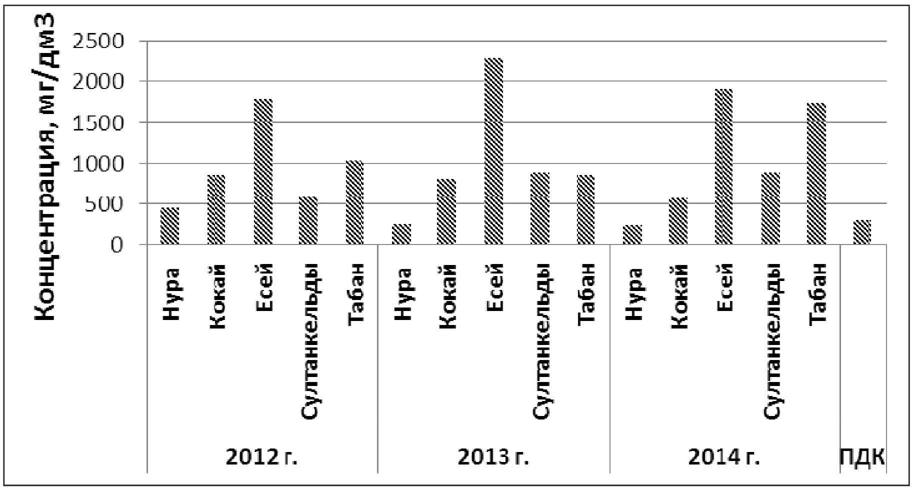


Рисунок 2 – Межгодовые изменения концентрации хлора в воде Нуры (створ п.Коргалжын) и Тениз-Коргалжынских озер

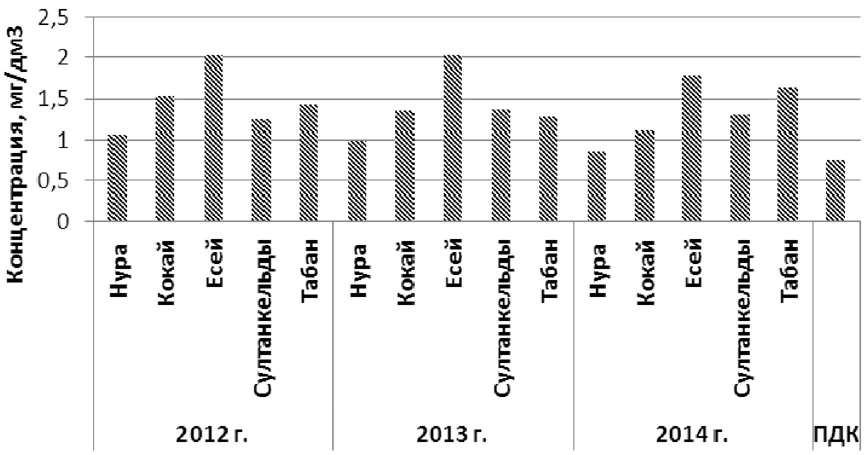


Рисунок 3 – Межгодовые изменения концентрации фторидов в воде Нуры (створ п.Коргалжын) и Тениз-Коргалжынских озер

По результатам анализа межгодовых изменений гидробиологических показателей Нуры и основных озер выявлена тесная взаимосвязь между уровнем их минерализации, жесткости и концентрацией отдельных ионов (таблица 1). Наиболее тесные корреляционные отношения выявлены между минерализацией и концентрациями анионов: хлора ($r=0,994$; $p<0,001$), сульфата (0,991; $p<0,001$) и фтора ($r=0,960$; $p<0,001$).

Межгодовые изменения концентраций этих токсичных анионов на протяженнии трех лет наших исследований были практически синхронными (рисунок 5), и они положительно коррелировали между собой (рисунок 6).

Таким образом, несмотря на то, что в условиях меняющегося гидрологического режима, связанного с повышенным уровнем водности в 2013-2014 гг., динамика гидрохимических показателей р. Нуры и каждого из озер определялась своими характерными особенностями, между уровнем минерализации, жесткости и концентрацией токсичных анионов хлора, сульфата и фтора имелась тесная взаимосвязь. На протяжении всего периода исследований концентрация этих токсикантов в Нуре и в экологически разнотипных озерах была значительно выше ПДК для рыбохозяйственных водоемов.

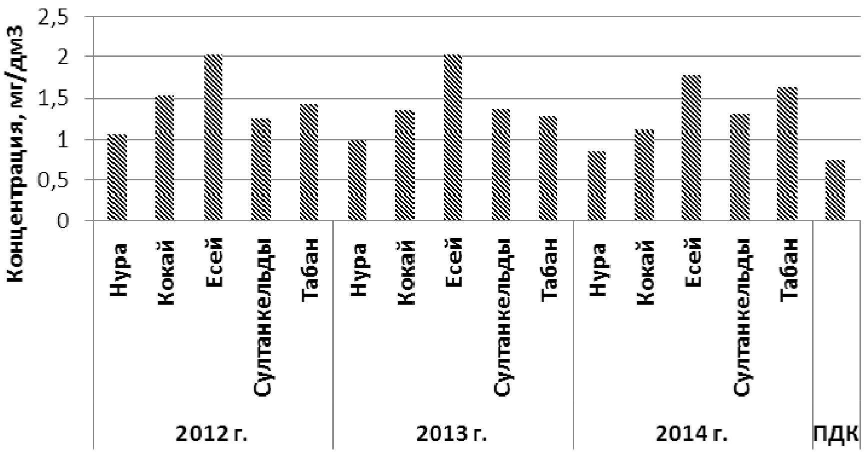


Рисунок 4 – Межгодовые изменения концентрации сульфата в воде Нуры (створ п.Коргалжын) и Тениз-Коргалжынских озерах

Таблица 1 – Корреляционные соотношения между гидрохимическими показателями Тениз-Коргалжынских озер в 2012-2014 гг., n=21

	$Na^+ + K^+$	Ca^{2+}	Mg^{2+}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	F^-	Мин-ция	Жест-кость
$Na^+ + K^+$	1								
Ca^{2+}	0,249; p>0,1	1							
Mg^{2+}	0,603; p<0,02	0,644; p<0,01	1						
HCO_3^-	0,557; p<0,05	0,124; p>0,1	0,460; p<0,1	1					
Cl^-	0,897; p<0,001	0,590; p<0,05	0,862; p<0,001	0,494; p>0,05	1				
SO_4^{2-}	0,933; p<0,001	0,552; p<0,05	0,806; p<0,001	0,494; p>0,05	0,992; p<0,001	1			
F^-	0,939; p<0,001	0,519; p<0,05	0,702; p<0,01	0,505; p>0,05	0,952; p<0,001	0,973; p<0,001	1		
Мин-ция	0,889; p<0,001	0,639; p<0,01	0,848; p<0,001	0,524; p<0,05	0,994; p<0,001	0,991; p<0,001	0,960; p<0,001	1	
Жест-кость	0,570; p<0,05	0,492; p<0,1	0,914; p<0,001	0,683; p<0,01	0,768; p<0,001	0,711; p<0,001	0,605; p<0,02	0,760; p<0,001	1
Примечание – Даны значения коэффициентов корреляции и соответствующие им доверительные уровни									

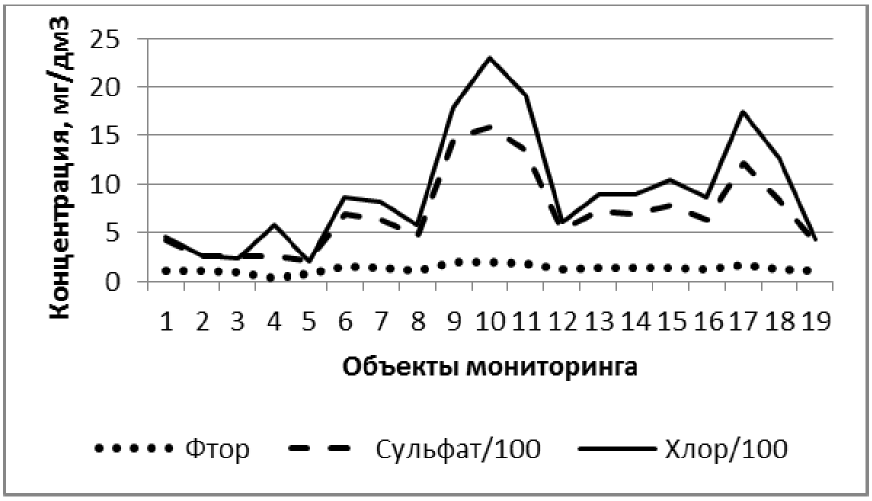


Рисунок 5 – Концентрации фтора, сульфата и хлора в воде объектов мониторинга

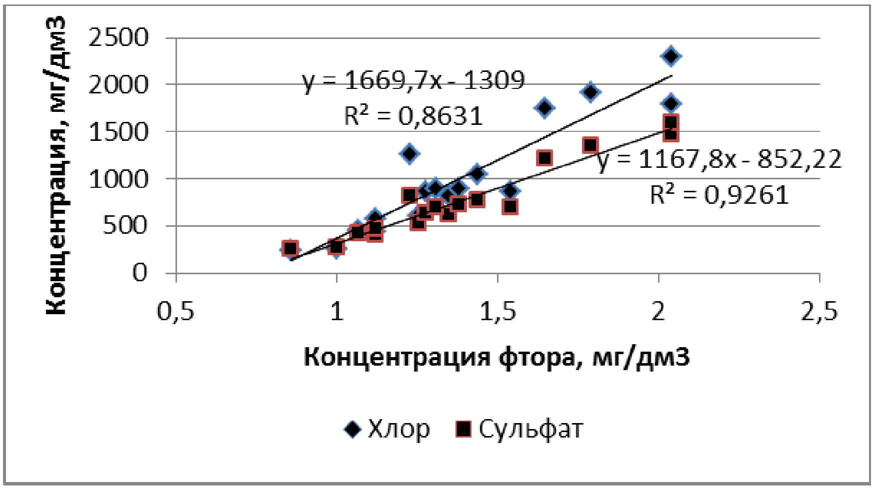


Рисунок 6 – Линейная аппроксимация взаимосвязей между фтором, сульфатом и хлором. R^2 – достоверность аппроксимации

Биогенные соединения играют важную роль в формировании уровня биологической продуктивности водоемов.

Сравнительные данные о концентрации биогенов в 2012 – 2014 гг. изображены на рисунке 7.

В 2014 году содержание нитритов в большинстве водоемов было более низким, но оставалось еще относительно высоким, нежели в маловодном 2012 году. Исключением было озеро Султанкельды, где их концентрация в сравнении с 2012 годом была увеличена более чем в 3 раза.

Высокая концентрация нитритов обнаружена также в дельте Нуры. Сходная динамика отмечалась и для общего фосфора. Его максимальное содержание отмечалось в 2013 году, в год повышенной водности. В 2014 году, при относительно высоком уровне воды, концентрация фосфора была в несколько раз ниже, чем в предыдущем году, но оставалась выше показателей 2012 года. Относительно высокая концентрация кремния, найденная в озерах в маловодном 2012 году, в последующие 2 года постепенно снижалась, с минимальными значениями в 2014 году.

Динамика биогенов при переходе от маловодного к многоводному периоду, на наш взгляд, могла зависеть от следующих факторов: (1) повышенного поступления биогенов с поверхностным стоком, (2) разбавления биогенов, содержащихся в озерной системе, за счет избыточного поступления воды с площади водосбора, (3) степени утилизации биогенов водной растительностью.

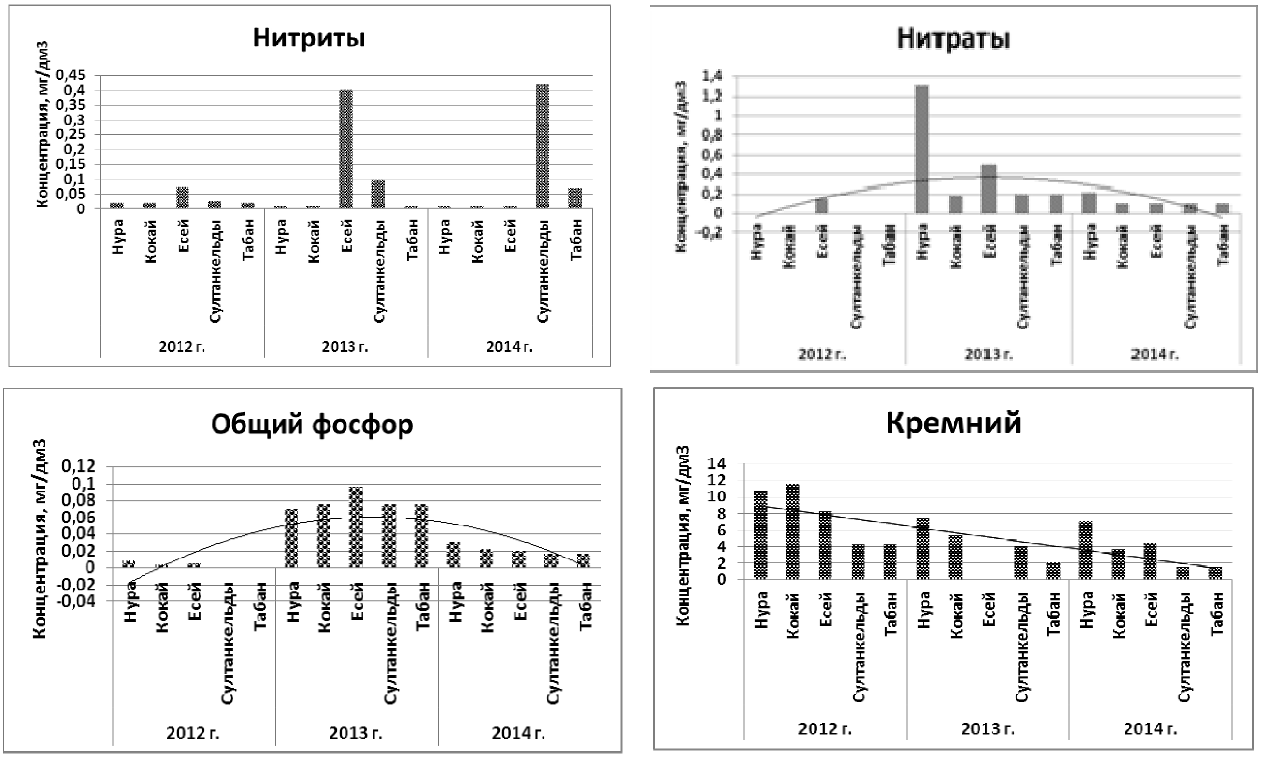


Рисунок 7 – Межгодовые изменения концентрации биогенов

Достаточно очевидно, что в первом случае концентрация биогенов в поверхностных стоках должна быть выше, а во втором случае ниже, чем в водных источниках бассейна. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что динамика фосфатов и нитратов определяется скорее первым сценарием, а кремния – вторым. Первый год многоводного периода сопровождался избыточным поступлением соединений азота и фосфора, накопленных в засушливый период на площади водосбора. В последующий год их концентрация снижалась как за счет поступление избытка воды с пониженным содержанием этих биогенов, так в результате их утилизации развивающейся водной растительностью. В то же время постепенное снижение концентрации кремния в воде Нуры и Коргалжынских озерах на протяжении трех лет исследований может указывать на его постепенное разбавление паводковой и дождевой водой с низким содержанием этого биогена.

Одной из центральных экологических проблем является загрязнение бассейна Нуры тяжелыми металлами. Результаты количественного анализа 13 различных элементов, в том числе тяжелых металлов, показали превышение всех нормативных уровней для оз.Тениз, являющегося конечным аккумулятором поступающих загрязнителей. В остальных исследованных нами водных объектах концентрации марганца, меди, никеля и хрома превышали ПДК для рыбохозяйственных водоемов. В соответствии с особенностями межгодовых изменений элементы подразделялись на 2 группы. Так, в маловодный 2012 год найденные в относительно высокой концентрации хром, никель, свинец, цинк, кадмий и ртуть в последующие 2 многоводных года либо были найдены в низких концентрациях (рисунок 8), либо вообще не были обнаружены (цинк, кадмий, ртуть). В противоположность этому, для меди при переходе от маловодного к многоводному периоду было характерно постепенное возрастание концентрации (рисунок 9).

По содержанию тяжелых металлов донные отложения исследованных водоисточников не обнаруживали заметных различий между собой. В сравнении с 2013 годом концентрация всех элементов, за исключением ртути, снизилась.

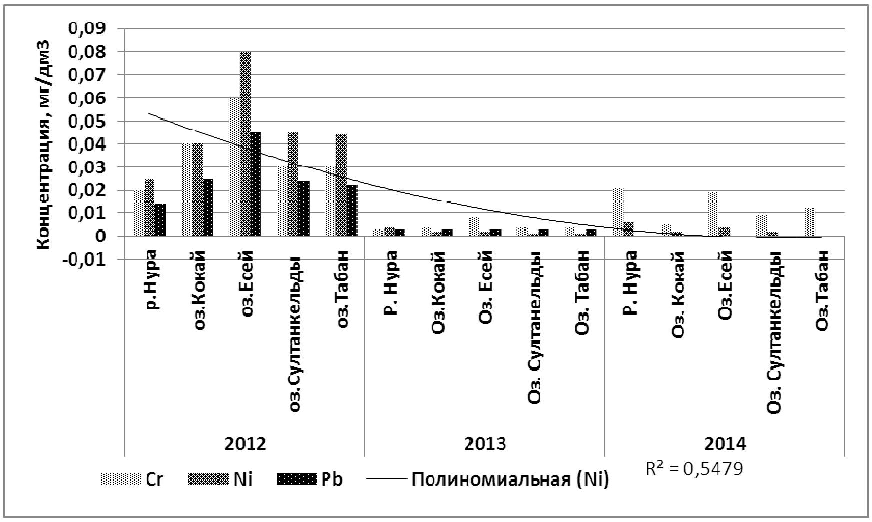


Рисунок 8 – Межгодовые изменения концентрации хрома, никеля и свинца в воде Нуры и Тениз-Коргалжынских озерах. R^2 – достоверность аппроксимации

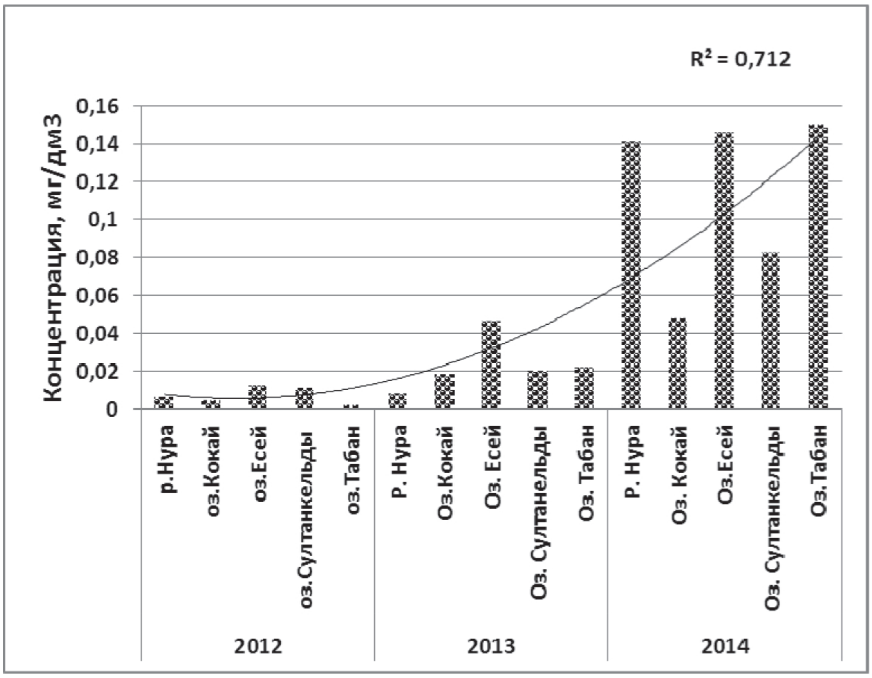


Рисунок 9 – Межгодовые изменения концентрации меди в воде Нуры и Коргалжынских озерах. R^2 – достоверность аппроксимации

Максимальная суммарная концентрация загрязняющих элементов содержалась в грунтах озер Есей и Кокай. При переходе от маловодного 2012 года – к многоводному 2013 году содержание большинства элементов возрастало, но в 2014 году было заметно сниженным (рисунок 10). Иключением была ртуть, концентрация которой в 2014 году увеличилась. В настоящее время утвержденных нормативов, регламентирующих предельно допустимые уровни содержания металлов в донных отложениях, нет. При сравнении полученных нами и имеющихся литературных данных [22, 23] можно заключить, что концентрация тяжелых металлов в донных отложениях при различном гидрологическом режиме Тениз-Коргалжынских озер ниже соответствующих показателей для фоновых незагрязненных водно-болотных угодий России.

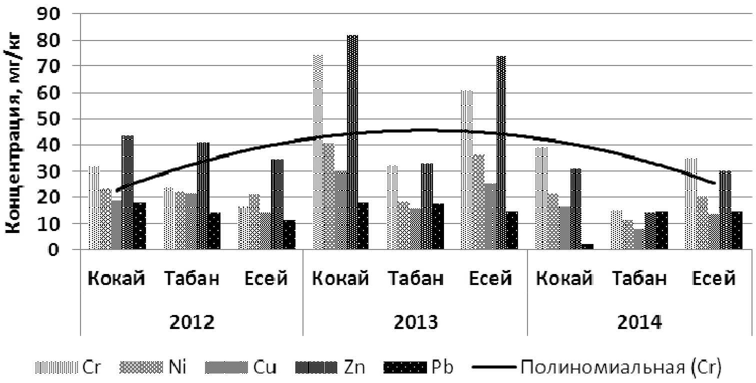


Рисунок 10 – Межгодовые изменения концентрации тяжелых металлов в донных отложениях Тениз-Коргалжынских озер и их аппроксимация полиномиальным трендом

Заключение

Таким образом, полученные результаты, наряду с уже имеющимися сведениями [14-21], свидетельствуют о повышенном содержании марганца, меди, никеля, хрома, хлора, сульфата и фтора в реке Нуре и Тениз-Коргалжынских озерах, превышающем существующие нормативы. Однако если наиболее вероятным источником загрязнения воды тяжелыми металлами можно считать техногеннные/антропогенные факторы, то вопрос об источниках токсичных анионов хлора, сульфата и фтора менее ясен.

Установленная в настоящей работе тесная взаимосвязь между концентрациями всех трех анионов в Тениз-Коргалжынских озерах в различные годы и при различном водообеспечении может указывать на один основной источник их поступления в бассейн Нуры. На наш взгляд, таким возможным источником могут быть природные геохимические особенности этого региона.

Анионы хлора и сульфата являются основными анионами природных вод. Основным источником хлора является NaCl, который широко распространен на территории водосбора бассейна Нуры, в солонцеватых и засоленных почвах, солонцах и солончаках. Источниками растворенного сульфата являются содержащие гипс осадочные породы, а также промышленные и бытовые отходы. Известно, что концентрация этого аниона в поверхностных водах засушливых районов может достигать нескольких г/дм^3 [1]. Приводимые в различных источниках интервалы концентрации фтора в воде рек и озер колеблются в широких пределах – от (0,04-0,3) мг/дм^3 [1] до (0,5-20) мг/дм^3 [24]. Известно также, что территории Центрального Казахстана характеризуются повышенным содержанием фтора [25]. Поэтому вопрос о том, в какой мере уровень трех основных анионов в Тениз-Коргалжынской озерной системе зависит от геохимических особенностей данного региона, а в какой от антропогенного загрязнения реки Нуры, нуждается в дальнейшем изучении.

В заключение следует отметить, что при различном режиме водообеспечения большинство исследованных нами гидрохимических и токсикологических показателей реки Нуры были значительно ниже таковых Тениз-Коргалжынских озер. Это указывает на то, что экологический статус этих озер, определяемый совокупностью данных показателей, в том числе токсичных загрязнителей бассейна, в настоящее время в большей степени зависит не от реки Нуры, а от содержания в озерах этих загрязнителей, аккумулированных в воде и донных отложениях в предшествующие годы.

Экологическое состояние водно-болотных угодий бассейна Нуры играет первостепенную роль для сохранения уникального биоразнообразия этого региона. Из приведенных выше результатов следует, что в грядущие маловодные периоды, безусловно, отрицательное влияние на состояние водной и околоводной фауны Тениз-Коргалжынских озер будет оказывать повышение концентрации токсичных ингредиентов, сопровождающееся пропорциональным возрастанием минерализации воды.

Литература

1 Алекин О.А. Методы исследования физических свойств и химического состава вод // Жизнь пресных вод. – М.: Изд. АНСССР, 1973. – Т. 4. – С.214-298.

2 Шишкина Л.А. Гидрохимия. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 287 с.

3 Агатова А.И., Налетова И.А., Зубаревич В.Л. и др. Справочник гидрохимика: рыбное хозяйство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 224с.

4 Фомин Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. – М.: Наука, 2000. – 839 с.

5 Киселев Л.К. (редактор). Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. – СПб., 1998. – 851 с.

6 Другов Ю.С., Родин А.А., Кашмет В.В. Пробоподготовка в экологическом анализе. – М.: Лаб-Пресс, 2005. – 756 с.

7 Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов // № 554 СанПиН 28.07.10. – Астана, 2010.

8 Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. – М., 1990.

9 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.689-98. – М.: Минздрав России, 1998. – 129 с.

10 Гидрохимические показатели окружающей среды //http //www.ecoline.ru/mc/ refbooks/hydrochem/index.html.

11 Агроклиматический справочник по Акмолинской области. – М. – Л.: Гидрометиздат, 1953. – 696 с.

12 Муравлев Г.Г. Малые озера Казахстана. – Алма-Ата, 1973. – 178 с.

13 Сливинский Г.Г., Крупа Е.Г. Современное состояние Тениз-Коргалжынских озер по гидрохимическим и токсикологическим показателям // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2013. – №1 (37). – С.74-81.

14 Глобально значимые водно-болотные угодья. – Т. 2. – Тениз-Коргалжынская система озер. – Астана: ПРООН, 2007. – 286 с.

15 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды бассейна реки Нуры в 2008 г. – Алматы, 2009. – 41 с.

16 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды бассейна реки Нуры в 2009 г. – Астана, 2010. – 40 с.

17 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды бассейна реки Нуры в 2010 г. – Астана, 2011. – 45 с.

18 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды бассейна реки Нуры в 2011 г. – Астана, 2012. – 48 с.

19 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды бассейна реки Нуры за 1 полугодие 2012 г. – Астана, 2012. – 40 с.

20 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды бассейна реки Нуры за 1 полугодие 2013 г. – Астана, 2013. – 40 с.

21 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды бассейна реки Нуры за 1 полугодие 2014 г. – Астана, 2014. – 43 с.

22 Никаноров А.М., Жулидов А.В., Емец В.М. Тяжелые металлы в организмах ветлендов России. – СПб.: Гидрометиздат, 1993. – 295 с.

23 Даульватер В.А. Химический состав донных отложений пресноводных водоемов Европейской субарктики как показатель состояния водных ресурсов // Природопользование в Евро-Арктическом регионе: опыт XX века, перспективы и последствия. – Апатиты: Из-во КНЦ РАН, 2001. – С. 192-201.

24 Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V-VIII групп. – Л.: Химия, 1989. – 592 с.

25 Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней. Том 3. Атомовитозы. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 546 с.

References

1 Alekin O.A. Metody issledovanija fizicheskih svojstv i himicheskogo sosta-va vod // Zhizn' presnyh vod. – M.: Izd. ANSSSR, 1973. – T. 4. – S.214-298.

2 Shishkina L.A. Gidrohimija. – L.: Gidrometeoizdat, 1974. – 287 s.

3 Agatova A.I., Naletova I.A., Zubarevich V.L. i dr. Spravochnik gidrohimika: rybnoe hozjajstvo. – M.: Agropromizdat, 1991. – 224s.

4 Fomin G.S. Voda. Kontrol' himicheskoj, bakterial'noj i radiacionnoj bezo-pasnosti po mezhdunarodnym standartam. – M.: Nauka, 2000. – 839 s.

5 Kiselev L.K. (redaktor). Kontrol' himicheskih i biologicheskih parametrov okruzhajushhej sredy. – SPb., 1998. – 851 s.

6 Drugov Ju.S., Rodin A.A., Kashmet V.V. Probopodgotovka v jekologicheskom analize. – M.: Lab-Press, 2005. – 756 s.

7 Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovanija k vodoistochnikam, hozjajstven-no-pit'evomu vodosnabzheniju, mestam kul'turno-bytovogo vodopol'zovanija i bezopasnosti vodnyh ob#ektov // № 554 SanPiN 28.07.10. – Astana, 2010.

8 Obobshhennyj perechen' predel'no dopustimyh koncentracij (PDK) vrednyh veshhestv dlja vody rybohozjajstvennyh vodoemov. – M., 1990.

9 Predel'no dopustimye koncentracii (PDK) himicheskih veshhestv v vode vod-nyh ob#ektov hozjajstvenno-pit'evogo i kul'turno-bytovogo vodopol'zovanija. GN 2.1.5.689-98. – M.: Minzdrav Rossii, 1998. – 129 s.

10 Gidrohimicheskie pokazateli okruzhajushhej sredy //http //www.ecoline.ru/mc/ refbooks/hydrochem/index.html.

11 Agroklimaticheskij spravochnik po Akmolinskoj oblasti. – M. – L.: Gidro-metizdat, 1953. – 696 s.

12 Muravlev G.G. Malye ozera Kazahstana. – Alma-Ata, 1973. – 178 s.
13 Slivinskij G.G., Krupa E.G. Sovremennoe sostojanie Teniz-Korgalzhynskih ozer po gidrohimicheskim i toksikologicheskim pokazateljam // Vestnik KazNU. Serija jekolo-gicheskaja. – 2013. – №1 (37). – S.74-81.
14 Global'no znachimye vodno-bolotnye ugod'ja. – T. 2. – Teniz-Korgalzhynskaja sistema ozer. – Astana: PROON, 2007. – 286 s.
15 Informacionnyj bjulleten' o sostojanii okruzhajushhej sredy bassejna reki Nury v 2008 g. – Almaty, 2009. – 41 s.
16 Informacionnyj bjulleten' o sostojanii okruzhajushhej sredy bassejna reki Nury v 2009 g. – Astana, 2010. – 40 s.
17 Informacionnyj bjulleten' o sostojanii okruzhajushhej sredy bassejna reki Nury v 2010 g. – Astana, 2011. – 45 s.
18 Informacionnyj bjulleten' o sostojanii okruzhajushhej sredy bassejna reki Nury v 2011 g. – Astana, 2012. – 48 s.
19 Informacionnyj bjulleten' o sostojanii okruzhajushhej sredy bassejna reki Nury za 1 polugodie 2012 g. – Astana, 2012. – 40 s.
20 Informacionnyj bjulleten' o sostojanii okruzhajushhej sredy bassejna reki Nury za 1 polugodie 2013 g. – Astana, 2013. – 40 s.
21 Informacionnyj bjulleten' o sostojanii okruzhajushhej sredy bassejna reki Nury za 1 polugodie 2014 g. – Astana, 2014. – 43 s.
22 Nikanorov A.M., Zhulidov A.V., Emec V.M. Tjazhelye metally v organizmah vetlendov Rossii. – SPb.: Gidrometizdat, 1993. – 295 s.
23 Daul'vater V.A. Himicheskij sostav donnyh otlozhenij presnovodnyh vo-doemov Evropejskoj subarktiki kak pokazatel' sostojanija vodnyh resursov // Prirodopol'-zovanie v Evro-Arkticheskom regione: opyt HH veka, perspektivy i posledstvija. – Apatity: Iz-vo KNC RAN, 2001. – S. 192-201.
24 Vrednye himicheskie veshhestva. Neorganicheskie soedinenija jelementov V-VIII grupp. – L.: Himija, 1989. – 592 s.
25 Suslikov V.L. Geohimicheskaja jekologija boleznej. Tom 3. Atomovitozy. – M.: Gelios ARV, 2002. – 546 s.

Тусупбекова Г.А.,
Куандыков Е.Н.,
Абылайханова Н.Т.,
Аблайханова Н.Т.,
Уразбаева Д.Ч.,
Маутенбаев А.А.

Изменение состояния здоровья детского населения в результате техногенной деятельности человека

Изучены отдаленные последствия воздействия экологических факторов на развитие основных социально-значимых заболеваний детского населения. В результате научного комплексного обследования детей Приаралья установлены клинические и биохимические критерии современного течения хронического тубулоинтерстициального поражения почек, сопровождающегося развитием функционально-компенсированной стадии и регистрируемой в клиниках чаще как «хронический пиелонефрит». Ядерно-физические методы диагностики содержания микро- и макроэлементов в биологических жидкостях организма детей установили нарушения баланса микроэлементов в крови детей основной группы больных хроническим тубулоинтерстициальным поражением почек: снижение уровня макроэлементов фосфора, магния, железа и эссенциальных элементов меди, цинка, йода, в 2-3 раза от нормального показателя; повышение уровня хрома, селена, свинца, никеля, марганца, цинка, ванадия, относящихся к условно биогенным микроэлементам первого и второго класса опасности, т.е. определено наличие микроэкологического равновесия в организме детей, с рождения проживающих в Приаралье.

Ключевые слова: экологический фактор, социально-значимые заболевания, заболеваемость, биологическая жидкость, макроэлементы, микроэлементы.

Tusupbekova G.A.,
Kuandykov E.N.,
Ablaykhanova N.T.,
Ablaykhanova N.T.,
Urazbaeva D.Ch.,
Mautenbaev A.A.

Change the State of Health of the Child Population as a result of Anthropogenic Human Activities

Studied long-term effects of the impact of environmental factors on the development of basic socially significant diseases among children. As a result of a comprehensive scientific examination of children of the Aral sea region established clinical and biochemical criteria of modern chronic tubulointerstitial lesions of the kidney associated with development of functionally compensated stage and registered in clinics more as «chronic pyelonephritis». Nuclear-physical methods of diagnostics of the content of micro and macroelements in biological liquids of an organism of children has found violations of the balance of microelements in the blood of the children of the main group of patients with chronic tubulointerstitial renal disease: reduction in the level of macronutrients phosphorus, magnesium, iron and essential elements copper, zinc, iodine, 2-3 times of the normal rate; increased levels of chromium, selenium, lead, Nickel, manganese, zinc, vanadium, conditionally related to biogenic trace elements of the first and second class of danger, i.e. the presence of microecological balance in the organism of children from birth living in the Aral sea region.

Key words: environmental factor, socio-significant diseases, morbidity, biological fluid, minerals, trace elements.

Тусупбекова Г.А.,
Куандыков Е.Н.,
Абылайханова Н.Т.,
Аблайханова Н.Т.,
Уразбаева Д.Ч.,
Маутенбаев А.А.

Адамның техногенді әрекетінің нәтижесінде балалар денсаулық жағдайының өзгерістері

Балалардың негізгі әлеуметтік-маңызды ауруларының дамуына экологиялық факторлардың әсері зерттелді. Арал аймағы аудандарында өмір сүретін балаларды кешенді ғылыми зерттеулердің нәтижесінде дамуы функциональді-теңгерілген кезеңмен сипатталатын және клиникада көбінесе «созылмалы пиелонефритпен» тіркелген бүйректің созылмалы тубулоинтерстициальді зақымдалуы ағымының клиникалық және биохимиялық сипатбелгісі бекітілді. Балалардың биологиялық сұйықтықтарында микро- және макроэлементтердің құрамын ядролық-физикалық әдіспен диагностикалауда бүйректің созылмалы тубулоинтерстициальді зақымдалуы бар науқас балалардың қан құрамында: фосфор, магний, темір макроэлементтері деңгейінің және мыс, мырыш, йод эссенциальді элементерінің қалыпты жағдаймен салыстырғанда екі-үш есеге төмендегені; қауіптілігі бойынша бірінші және екінші класқа жататын шартты биогенді микроэлементтер хром, селена, қорғасын, никель, марганец, мырыш, ванадий деңгейлерінің артқандығы, сонымен қатар Арал аймағы аудандарында туғаннан бері өмір сүретін балалардың ағзасында микроэкологиялық тепе-теңдіктің барлығы анықталды.

Түйін сөздер: экологиялық фактор, әлеуметтік маңызды аурулар, сырқаттанушылық, биологиялық сұйықтық, макроэлементтер, микроэлементтер.

УДК 614.2: 613.3-628.1

[1*]Тусупбекова Г.А., [2]Куандыков Е.Н., [1]Абылайханова Н.Т., [1]Аблайханова Н.Т., [1]Уразбаева Д.Ч., [1]Маутенбаев А.А.

[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
[2]РГКП «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» Комитета по защите прав потребителей МНЭ РК,
Республика Казахстан, г. Алматы
[*]E-mail: Gulmira.Tussupbekova@kaznu.kz.

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕХНОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Введение

Особое внимание как ученых, так и работников здравоохранения привлекают проблемы качества здоровья населения в экологически неблагополучных регионах Казахстана [1, 2].

В экологически неблагоприятных регионах на организм ребенка воздействует ряд отрицательных факторов окружающей среды, основным отличием которых является постоянное длительное поступление повышенных концентраций различных химических, токсических и радиационных веществ среды обитания. Изучение последствий воздействия ухудшающейся окружающей среды выявило особую уязвимость детей. Статистические данные свидетельствуют о том, что, помимо заболеваний, разрушающее влияние экологии на здоровье детей приводит к летальным исходам.

Загрязнения различными экологическими неблагополучными факторами воздуха, воды, почвы, антисанитарные условия, биологические факторы, ультразвуковое излучение – все это приводит к ухудшению состояния экосистем и является существенным экологическим фактором риска для здоровья детей, а во многих случаях и для здоровья их матерей [3].

Большое значение имеет защита генетического аппарата от воздействия различных вредных факторов среды обитания. В данное время в мире проводится широкое исследование по выявлению мутагенов, содержащихся в среде обитания и вызывающих поражение генетического аппарата живых веществ. Мутагены поражают самое драгоценное, что создано путем длительной эволюции живой материи, – генетическую программу человека.

Мировое педиатрическое сообщество не располагает методическими основами для создания унифицированной классификации экологически зависимых заболеваний, критериев их диагностики. Поэтому выявление причин распространенности бронхиальной астмы, онкопатологии, нарушений физического развития, врожденных пороков развития различных органов и систем и других заболеваний, а также разработка индикаторов экологического здоровья на индивидуальном уровне, позволяющих выявлять ранние изменения деятельности организма и нозологические формы заболевания при загрязнении окружающей среды, является актуальной проблемой педиатрии на современном этапе.

Это объясняется не только увеличением числа детей с хронической сочетанной патологией, но и необходимостью разносторонней оценки уровня и степени гармоничности физического развития, функционального состояния основных органов и систем, количественного и качественного распределения малых аномалий развития, цитогенетических показателей для разработки оптимальных методов терапии и генетического прогноза здоровья. Значение диагностики и обоснования прогноза последствий воздействия внешних причин у детей, проживающих в регионах экологических катастроф, определяется не только необходимостью проведения диспансерного наблюдения, но и выделения детей в группы риска по развитию хронической сочетанной патологии.

Цель исследования: изучение отдаленных последствий воздействия экологических факторов на развитие основных социально-значимых заболеваний детского населения.

Материалы и методы исследования

В основу научно-исследовательской работы положены результаты углубленного клинического обследования 994 детей в возрасте от 7 до 15 лет. Все обследованные дети были условно разделены на три группы:

Первую группу составили 774 ребенка, проживающие с рождения в регионе Приаралья. Регион Аральского моря с учетом воздействия экологически неблагоприятных факторов разделен на три зоны: I – зона экологической катастрофы (Казалинский район); II – кризисная (Жалагашский район); III – зона относительного благополучия (Шиелийский район).

Вторую группу составили 120 детей, постоянно проживающих в Абайском районе Восточно-Казахстанской области, относящемся к зоне максимального радиационного риска (территории, прилегающие к Семипалатинскому ядерному полигону).

Третью группу – группу сравнения, составили 150 человек, проживающих в Жамбылском районе Алматинской области.

Результаты исследований

У 100% обследованных детей было выявлено поражение различных органов и систем. Основной патологией у большинства обследованных детей из трех экологически неблагополучных регионов были заболевания органов пищеварения (89,0 – 92,0%). Патология верхних дыхательных путей в виде хронических очагов инфекции носоглотки во всех обследованных группах составляет 76,7-80,6% и регистрируется в 1,6-1,7 раз достоверно чаще ($p< 0,001$), чем у детей группы сравнения. Заболевания мочеполовой системы были выявлены более чем у половины детей Жалагаша (52,9%) и Казалинска (57,5%) и практически у 1/3 обследованных детей Шиели (34,3%) и в 2,1 – 3,6 раз достоверно чаще ($p< 0,001$) регистрировались у детей Аральского региона, по сравнению с аналогичным показателем детей группы сравнения.

Патология центральной нервной системы занимает четвертое место в структуре заболеваний среди детей Аральского региона (42,5 – 55,7%) и в 1,9-2,5 раз достоверно ($p<0,01$) чаще встречается по сравнению с аналогичным показателем детей группы сравнения.

Заболевания, выявленные у детей, имели следующие особенности: хроническое, торпидное течение, одновременное поражение нескольких систем и органов, не яркую клиническую картину симптомов и синдромов. Проведенное углубленное клинико-функциональное, лабораторное и инструментальное обследование детей позволило установить среднее количество сочетанных пораженных систем и заболеваний у обследованных детей. Установлено, что в патологический процесс вовлекалось примерно четыре системы организма одного ребенка Аральского региона (Шиели – 4,1; Жалагаш – 4,3; Казалинск – 4,0), по сравнению с аналогичным показателем детей группы сравнения – 2,7. Среднее количество сочетанных патологий на одного ребенка у детей Приаралья составило 9 и более (Шиели – 9,3; Жалагаш – 9,6; Казалинск – 9,4), тогда как аналогичный показатель у детей группы сравнения был – 7,9. Наибольший процент детей Шиели (20,9%) имели 8 сочетанных хронических патологий. Среди детей Шиели 55,3% имели сочетание от 9 до 16 хронических патологий.

Углубленное клиническое, функциональное, инструментальное и лабораторное обследование детей, проживающих вблизи бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП), позволило выявить частоту сочетанной хронической патологии в сравнение с регионом Приаралья. Частота выявления 3 и более хронических заболевания у детей основных групп СИЯП (66,7%) и Приаралья (61,6%) была приблизительно равной, но достоверно превышала аналогичный показатель детей группы сравнения (46,0%) ($p<0,01$ и $p<0,01$ соответственно).

В качестве клинических маркеров, имеющих связь с врожденными пороками развития, большое внимание привлекают так называемые малые аномалии развития (МАР) или стигмы дисэмбриогенеза, которые являются одним из подходов к оценке влияния факторов окружающей среды на здоровье детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах. Учет спектр малых аномалий развития проводился согласно перечню, который был унифицирован и рекомендован к применению на Всесоюзной конференции медицинских генетиков в г. Минске в 1982 г. и опубликован в виде методического письма в 1986 г.

Среднее количество МАР на одного ребенка составляет в экологически неблагополучных регионах: Шиели – 9,7, Жалагаш – 11,4, Казалинск – 11,3, тогда как в группе сравнения составило – 5,6. Среднее количество МАР у детей Аральской катастрофы достоверно превышает аналогичный показатель детей группы сравнения.

При проведении сравнительного анализа количественного ранжирования стигм дизэмбриогенеза было выявлено, что среднее количество МАР на одного ребенка составляет в экологически неблагополучных регионах: СИЯП – 8,94±0,27 и Приаралья – 11,98±0,24, а в группе сравнения – 4,05±0,17.

При сравнительной характеристике качественного распределения стигм дизэмбриогенеза у детей основных групп удалось установить, что наиболее часто регистрируемыми являются малые аномалии развития кожи, неба, конечностей и суставов. В то же время стигмы дизэмбриогенеза кожи ($p<0,05$) и неба ($p<0,001$) достоверно чаще регистрируются у детей региона Аральской катастрофы, чем в зоне бывшего ядерного полигона. Таким образом, у детей обоих регионов наблюдается превалирование МАР соединительной ткани, что, возможно, не является случайным. В исследованиях, проведенных Б.М. Кисамиевой (2001) в крови детей, проживающих в зоне экологической катастрофы Приаралья, было выявлено повышенное содержание коллагена, фибронектина и фибрина и пониженное – фибриногена. Н.А. Сагатбаева (2002) в результате изучения распределения антигенов системы HLA детей региона экологической катастрофы Приаралья, позволяющего выявить генетическую предрасположенность к заболеваниям, определила, что наиболее часто встречаются антигены в локусе В – В 13, В 27, В 62, в ассоциативной связи с которыми находятся заболевания, обусловленные нарушением соединительной ткани.

Малые аномалии внутренних органов одинаково часто выявляются как у детей региона СИЯП – 16,7%, так и Приаралья – 16,3%. В обеих основных группах наиболее часто регистрируются стигмы дизэмбриогенеза развития сердца. МАР желчного пузыря достоверно чаще выявляются у детей в регионе бывшего ядерного полигона – 50,0%, чем Аральской катастрофы – 15,1% ($p<0,01$). Сочетание нескольких «внутренних» МАР определяется только у детей региона СИЯП (20,0%). В обеих основных группах СИЯП – 20,0% и Приаралье – 6,1% стигмы дизэмбриогенеза внутренних органов сочетаются с ВПР.

Наличие у детей экологически неблагоприятных регионов повышенного уровня стигматизации, особенно в сочетании с увеличением частоты ВПР, может свидетельствовать не только о тератогенном действии радиации и химических соединений, но и о мутагенном эффекте, то есть способности вызывать мутации в половых и соматических клетках. Для уточнения характера изменений генетического аппарата клеток, проживающих в регионах, загрязненных химическими токсическими факторами, было проведено: определение доступности ДНК хроматина для связывания с основным красителем акридиновым оранжевым; исследование негистоновых белков в клетках; молекулярно-биологический метод электрофоретического исследования белков сыворотки крови по методу Лэммли (1966); цитогенетический анализ подсчета хромосомных аберраций в лимфоцитах периферической крови по макрометоду.

Анализ результатов цитогенетического обследования позволил установить, что хромосомные аберрации обнаруживаются у более половины детей, проживающих в регионах СИЯП – 61% и Приаралья – 66%, тогда как только у 34,0% детей группы сравнения ($p<0,01$ и $p<0,001$ соответственно).

Повышенная общая частота хромосомных аберраций наблюдается у детей, проживающих на территориях, прилегающих к полигону (1,86) и Аральскому морю (1,90), по отношению к группе сравнения (0,62). Наибольшая частота аберраций хромосомного типа регистрируется у детей зоны максимального радиационного риска и составляет 0,47, тогда как аберрации хроматидного типа преобладают в Приаралье (1,60).

По литературным данным известно, что преобладание аберраций хромосомного типа, таких как дицентрики, центрические и ацентрические кольца, является характерным признаком радиационного мутагенеза, а аберраций хроматидного типа: одиночные фрагменты – химического [4]. Одиночные и парные фрагменты являются нестабильными аберрациями, клетки с этими нарушениями подвергаются тщательному отбору в процессе клеточного деления и чаще гибнут, но в некоторых случаях лимфоциты периферической крови с различными типами нестабильных аберраций могут циркулировать в организме до 36 месяцев. Накопление нестабильных аберраций так же может привести к возникновению онкологических заболеваний, преждевременному старению, имеются также данные о снижении репродуктивной функции [5, 6, 7]. Особую угрозу для здоровья человека представляют стабильные аберрации, накапливающиеся в течение жизни человека [8, 9], обнаруженные у 5,0% детей региона СИЯП и 7,0% – Приаралья.

У 4% детей, проживающих вблизи бывшего полигона, и 9% – Аральской катастрофы обнаружены клетки с множественными аберрациями хромосом. Считается, что клетки с множественными хромосомными аберрациями являются родоначальниками злокачественного клона клеток и имеют значение в развитии лейкозов.

У детей различных экологически неблагополучных районов: СИЯП – 37,0% и Приаралья – 49,0% обнаруживается от 2,0 до 3,0 и более процентов хромосомных нарушений на 100 клеток, что достоверно выше аналогичного показателя в группе сравнения – 14,0% ($p<0,001$ и $p<0,001$ соответственно). При этом обращает внимание, что частота аберраций во второй и третьей группах несколько выше у детей Приаралья (28,0% и 21,0%), чем СИЯП (23,0% и 14,0%).

Частота рождения детей с множественными стигмами нарушения эмбрионального развития, ВПР, распространенность и клинические особенности хронических соматических заболеваний являются одними из признаков экологической патологии. Одной из причин, лежащих в основе стойких нарушений здоровья и хронизации патологических процессов, могут быть хромосомные аберрации в соматических клетках [10].

Основной системой, обеспечивающей выведение экотоксинов, является мочевыделительная, в которой химическое соединение первоначально контактирует с интерстициальной тканью почек, секретируется проксимальными канальцами, а затем выводится через мочевые пути [11].

Большинство исследователей изучали интерстициальный нефрит у детей и взрослых при изолированном воздействии на почки отдельных соединений тяжелых металлов (кадмий, свинец, хром, диоксид и пестициды).

В регионе осуществлено комплексное обследование 310 детей в возрасте от 3 до 16 лет и проведена качественная и количественная оценка основных объектов окружающей среды регионов Приаралья.

Основная группа представлена детьми из различных по удалению от береговой линии Арала районах: Шиели – I зона, Жалагаш – II зона, Казалы – III зона.

Группа сравнения – 100 детей в возрасте от 9 до 16 лет, проживающих в п. Алатау, Алматинской области.

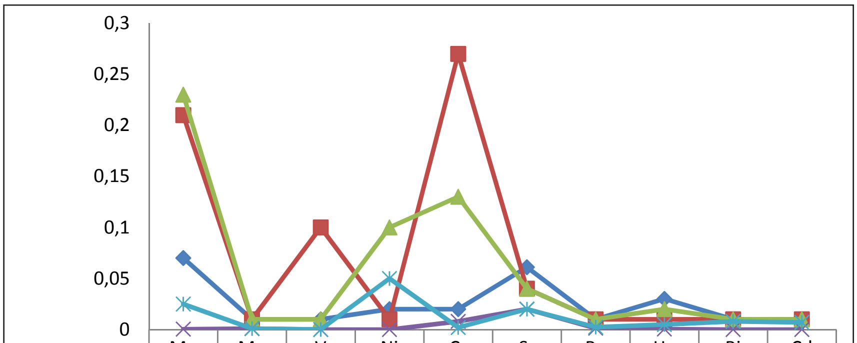
При обследовании детей основной группы ($n=210$) обнаружены достоверные различия с группой сравнения ($n=100$) в частоте выявления патологии мочевыделительной системы, представленной хроническим тубулоинтерстициальным поражением почек (ХТИПП). Причем обнаружена закономерность, характеризующаяся увеличением частоты регистрации заболеваний МВС у детей Приаралья по мере приближения к береговой линии Аральского моря.

При начальном этапе обследования детям выставлялся диагноз «хронический необструктивный пиелонефрит». В дальнейшем, при проведении комплексного обследования, в том числе бактериологического исследования мочи, была исключена бактериальная этиология хронического воспаления в паренхиме почек. У детей группы сравнения патология МВС регистрировалась в 3-5 раз реже, чем у детей основной группы и составляла 12% обследованных. Данные анамнеза детей позволили с помощью методов доказательной медицины определить факторы риска развития хронических заболеваний МВС у детей Приаралья. Абсолютным фактором риска является постоянное проживание в регионе с загрязнением окружающей среды (100%). Относительными факторами риска развития хронических заболеваний у детей могут рассматриваться признаки наиболее часто выявляемые при опросе и обследовании детей из ЭНР – перенесенные ребенком вирусные инфекции (ветряная оспа, корь, краснуха), вирусный гепатит, острые кишечные инфекции, травмы, ожоги, операции, отравления (96,1±1,9%). К группе риска развития хронических соматических заболеваний так же необходимо отнести наличие у ребенка отягощенного акушерского анамнеза матери (70,8±4,4%).

Заключение

В результате научного комплексного обследования детей Приаралья установлены клинические и биохимические критерии современного течения хронического тубулоинтерстициального поражения почек, сопровождающегося развитием функционально-компенсированной стадии и регистрируемой в клиниках чаще как «хронический пиелонефрит».

Ядерно-физические методы диагностики содержания микро- и макроэлементов в биологических жидкостях организма детей установили нарушения баланса микроэлементов в крови 103 детей основной группы больных хроническим тубулоинтерстициальным поражением почек: снижение уровня макроэлементов фосфора, магния, железа и эссенциальных элементов меди, цинка, йода, в 2-3 раза от нормального показателя; повышение уровня хрома, селена, свинца, никеля, марганца, цинка, ванадия, относящихся к условно биогенным микроэлементам первого и второго класса опасности, т. е. определено наличие микроэкологического равновесия в организме детей, с рождения проживающих в Приаралье (рисунок 1).



	Mn	Mo	V	Ni	Cr	Sr	Ba	Hg	Bi	Cd
Казалы	0,07	0,01	0,01	0,02	0,02	0,061	0,01	0,03	0,01	0,01
Жалагаш	0,21	0,01	0,1	0,01	0,27	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
Шиели	0,23	0,01	0,01	0,1	0,13	0,04	0,01	0,02	0,01	0,01
Алатау	0,000	0,001	0	0	0,008	0,02	0,001	0,000	0	0
Норма	0,025	0,001	0,000	0,05	0,002	0,02	0,002	0,005	0,008	0,007

Рисунок 1 – Средние значения содержания эссенциальных элементов и биогенных микроэлементов в крови детей с заболеваниями МВС (мг/л)

У детей двух сравниваемых групп имеет место различный качественный состав крови. Отличительной особенностью детей основной группы является существование на фоне дефицита жизненно важных микро- и макроэлементов (железо, цинк, медь, йод), участвующих в тканевом дыхании, хронической интоксикации обусловленной куммулированием в крови повышенных концентраций различных химических токсических веществ, наиболее опасными из которых являются хром, стронций, кадмий, ванадий, ртуть. В отличие от детей Приаралья, у детей п. Алатау преобладает дефицит кальция, железа, марганца и цинка. Но не наблюдается повышение уровня веществ – никеля, хрома, стронция, бария и урана, которые в высоких концентрациях оказывают токсическое действие на организм ребенка. Таким образом, впервые установлен «элементарный портрет» ребенка с хронической патологией МВС, проживающего в регионе Приаралья.

Учитывая тот факт, что качественный и количественный состав мочи является менее статичным, по сравнению с кровью, сравнительный анализ данных по содержанию микроэлементов в моче детей основной и группы сравнения установил, что у детей основной группы с заболеваниями МВС в моче выявляются повышенные содержания макроэлементов и биогенных микроэлементов (аккумулирующих).

Так, уровень молибдена (Mo) повышен в 3,7 раза при норме 0,14; показатели кальция (Ca) увеличены в 1,4 раза при норме до 250; уровень меди (Cu) повышен в 3,7 раза при норме до 75; по величине хрома (Cr) в моче у детей Приаралья отмечается превышение ПДК в 3 раза и т.д. ХОП (ДДТ, ДДЕ, ГХБ) в моче детей Приаралья определяются в ряде проб в значениях – 2 нг/мг (в норме должны не определяться).

В моче у детей с хроническими заболеваниями МВС, проживающих в регионе экологического неблагополучия, обнаружены повышенные концентрации химических токсических веществ, практически аналогичные химическому составу крови, что указывает на возможное токсическое воздействие на организм в целом и наличие контакта химических токсических соединений с мочевыми путями детей Приаралья.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлена причинно-следственная связь между реальной химической нагрузкой приоритетными ксенобиотиками и уровнем основных клинических форм заболеваемости среди детей, проживающих в регионе Приаралья. Данная связь является в основном нелинейной и описывается тремя прогностическими математическими моделями регрессии.

Литература

1 Белоног А.А. Разработка критериев мониторинга воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения Республики Казахстан / А.А. Белоног // Здоровье населения и среда обитания. – 2004. – № 1(130). – С. 1-4.

2 Куандыков Е.Н. Методика анализа и оценка состояния охраны здоровья населения, деятельности учреждения санэпидслужбы // Вестник Южно-Казахстанской медицинской академии. – 2002. – №7-8. – С. 88-90.

3 Влияние качества питьевой воды на заболеваемость населения Ярославля /Веселова, Т.М. Глазкова, Л.К. Меркулова, Г.П. Федотова // Гигиена и санитария. – 2009. – №4. – С. 11-13.

4 Burce E. Measures of body composition and perforamance in maior collage football player // J. Sports. Med. Fhys. Fithess. – 1980. – № 20. – P. 176-180.

5 Mtridish H.V. Relation between socioleconomik status and bab size seben to ten years age // Amer. J. Dis. Chiolog. – 1991. – Vol. 82. – P. 702-709.

6 Петров В.Г. Медико-социальные аспекты здоровья населения регионов экологического бедствия Казахстана // Материалы научной конференции, посвященной 50-летию образования института НИИ гигиены и профилактики заболеваний. – Алматы, 1994. – 226 с.

7 Борисов Б.М., Примаков В.И., Мартирова Т.А. Экологические подходы в оценке состояния здоровья подростков // Военно-медицинский журнал. – 1996. – №2. – С. 51-52.

8 Сагатбаева Н.А. Анализ диагностической значимости иммуногенетических показателей у детей Приаралья //Материалы I(V) съезда детских врачей РК. – Астана, 2001. – С. 183.

9 Башкиров П.Н. К вопросу об ускорении роста и возрастно-половой дифференцировки детей и подростков //Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1997. – Вып. 11. – С. 102-110.

10 Даулетбакова М.И., Кульманов М.Е., Амрин К.Р. Воздействие факторов окружающей среды на здоровье населения // Состояние мониторинга загрязнения окружающей среды в Казахстане: сб. научн. тр. Респ. конференции. – Алматы, 2000. – С. 23-28.

11 Clavce Cristsna., Cuccu Daniela., Rds Richard., Anna Maria. Studiul nevelului de dezvoltare fizika a unui grup de copii maracane in functie de gradual de brbanizare si mediul sociotcjnomis // Studsi ceri. Antropol. – 2013. – P. 75-82.

References

1 Belonog A.A. Razrabotka kriteriev monitoringa vozdejstvija faktorov okruzhajushhej sredy na zdorov’e naselenija Respubliki Kazahstan / A.A. Belonog // Zdorov’e naselenija i sreda obitanija. – 2004. – № 1(130). – S. 1-4.

2 Kuandykov E.N. Metodika analiza i ocenka sostojanija ohrany zdorov’ja naselenija, dejatel’nosti uchrezhdenija sanjepidsluzhby // Vestnik Juzhno-Kazahstanskoj medicinskoj akademii. – 2002. – №7-8. – S. 88-90.

3 Vlijanie kachestva pit’evoj vody na zabolevaemost’ naselenija Jaroslavlja /Veselova, T.M. Glazkova, L.K. Merkulova, G.P. Fedotova//Gigiena i sanitarija. – 2009. – №4. – S. 11-13.

4 Burce E. Measures of body composition and perforamance in maior collage football player // J. Sports. Med. Fhys. Fithess. – 1980. – № 20. – P. 176-180.

5 Mtridish H.V. Relation between socioleconomik status and bab size seben to ten years age // Amer. J. Dis. Chiolog. – 1991. – Vol. 82. – P. 702-709.

6 Petrov V.G. Mediko-social’nye aspekty zdorov’ja naselenija regionov jekologicheskogo bedstvija Kazahstana // Materialy nauchnoj konferencii, posvjashhennoj 50-letiju obrazovanija instituta NII gigieny i profilaktiki zabolevanij. – Almaty, 1994. – 226 s.

7 Borisov B.M., Primakov V.I., Martirova T.A. Jekologicheskie podhody v ocenke sostojanija zdorov’ja podrostkov //Voenno-medicinskij zhurnal. – 1996. – №2. – S. 51-52.

8 Sagatbaeva N.A. Analiz diagnosticheskoj znachimosti immunogeneticheskih pokazatelej u detej Priaral'ja. //Materialy I(V) sezda detskih vrachej RK. – Astana, 2001. – S. 183.

9 Bashkirov P.N. K voprosu ob uskorenii rosta i vozrastno- polovoj differencirovki detej i podrostkov //Arhiv anatomii, gistologii i jembriologii. – 1997. – Vyp. 11. – S. 102-110.

10 Dauletbakova M.I., Kul'manov M.E., Amrin K.R. Vozdejstvie faktorov okruzhajushhej sredy na zdorov'e naselenija // Sostojanie monitoringa zagrjaznenija okruzhajushhej sredy v Kazahstane: sb. nauchn. tr. Resp. Konferencii. – Almaty, 2000. – S.23-28.

11 Clavce Cristsna., Cuccu Daniela., Rds Richard., Anna Maria. Studiul nevelului de dezvoltare fizika a unui grup de copii maracane in functie de gradual de brbanizare si mediul sociotcjnomis // Studsi ceri. Antropol. – 2013. – P. 75-82.

Умбеталиев Н.А.,
Жолдасов О.Е.,
Кустабаева А.А.,
Сәуірбаева Ә.Т.

Алматы қаласы топырақтарының ауыр металдармен ластану деңгейлерін бағалау

Мақалада Қазақстанның экономикалық және стратегиялық маңызға ие ең ірі Алматы қаласы топырақ жабынының ауыр металдармен ластану деңгейін анықтауға бағытталған зерттеу жұмыстарының нәтижелері келтірілген. Топырақ үлгілері Алматы қаласының ең ірі сегіз аудандарынан алынған болатын. Зерттеу жұмыстары «Қазақстан-Жапон» инновациялық орталығында novAA 350 (Analytik Jena, Германия) модельді атомдық-абсорбциялық спектрофотометр көмегімен жүргізілді. Талдау кезінде топырақтағы мыс (Cu), никель (Ni), мырыш (Zn), кадмий (Cd), темір (Fe), марганец (Mn), кобальттың (Co) мөлшерлері анықталды. Бағалау нәтижесі кестеде көрсетілді. Нәтижесінде Алматы қаласынының атмосферасын ластаушылардың 80-90%-ын автокөлік құрылымы алып отыр. Алайда зерттеу нәтижесінде Алматы қаласы әр аудан топырақ үлгілерінің ауыр металлдармен ластану деңгейі шекті мөлшерлерден төмен екендігі анықталды.

Түйін сөздер: топырақ жабыны, ауыр металдар, поллютанттар, қоршаған ортаның ластануы, қала экологиясы, топырақ экологиясы.

Umbetalyev N.A.,
Zholdasov O. Ye.,
Kustabayeva A.A.,
Sauyrbayeva A.T.

Assessment of soil pollution with heavy metals Almaty

The article presents the results of a study to determine the level of soil contamination with heavy metals is one of the economic and strategic importance of the city of Almaty in Kazakhstan. Soil samples were taken from eight major areas of the city of Almaty. Research work on the soil samples were carried out in the innovation center «Kazakhstan-Japan» through novAA 350 (Analytik Jena, Germany) atomic absorption spectrophotometer. Soil Study revealed the amount of copper (Cu), nickel (Ni), zinc (Zn), cadmium (Cd), iron (Fe), manganese (Mn) and cobalt (Co). The Assessment results are shown in table. As a result, the study revealed that 80-90% of pollutants atmosphere of the city make cars. Nevertheless, the level of soil contamination with heavy metals City showed that this level is below the threshold amount**.**

Key words: soil cover, heavy metals, pollutants, environmental pollution, urban ecology, soil ecology.

Умбеталиев Н.А.,
Жолдасов О.Е.,
Кустабаева А.А.,
Сәуірбаева Ә.Т.

Оценка состояния уровней загрязнения почв тяжелыми металлами города Алматы

В статье приведены результаты исследования для определения уровня загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами одного из экономическо-стратегический важного города Казахстана Алматы. Образцы почвы были взяты из восьми крупных районов города Алматы. Исследовательские работы по образцам почвы были проведены в инновационном Центре «Казахстан-Япония» с помощью novAA 350 (Analytik Jena, Германия) атомно-абсорбционного спектрофотометра. При исследовании почвы было выявлено количество меди (Cu), никеля (Ni), цинка (Zn), кадмия (Cd), железо (Fe), марганеца (Mn) и кобальта (Co). В итоге исследования выяснилось, что 80-90% загрязняющих веществ атмосферу города составляют автомобили. Тем не менее, уровень загрязнения образцов почв тяжелыми металлами города показал, что данный уровень находится ниже пороговых сумм.

Ключевые слова: почвенный покров, тяжелые металлы, поллютанты, загрязнение окружающей среды, экология города, экология почвы.

ӘОЖ 517.958; 592:615

Умбеталиев Н.А., *Жолдасов О.Е., Кустабаева А.А., Сәуірбаева Ә.Т.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: olzhas-zholdasov@mail.ru

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ АУЫР МЕТАЛДАРМЕН ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙЛЕРІН БАҒАЛАУ

Кіріспе

Қоршаған ортаның химиялық ластануы – биосфераның бұзылуының күшті факторларының бірі болып табылады. Барлық химиялық поллютанттардың ішінде ауыр металдар экологиялық, биологиялық және денсаулық сақтау мәселелерінде ерекше мәнге ие.

Топырақ – бұл биосфераның ерекше компоненті. Ол техногенді поллютанттарды жинақтап қана қоймайды, сондай-ақ химиялық элементтердің атмосфераға, гидросфераға және тірі заттарға тасымалдануын қадағалайтын табиғи буфер ретінде әрекет те етеді. Түрлі көздерден түсетін ауыр металдар ақыр соңында топырақтың жоғарғы қабатына енеді және олардың ары қарайғы тағдыры топырақтың физика-химиялық қасиеттеріне байланысты болады. Ауыр металдардың жалпы мөлшері аталған элементтердің жалпы қорын сипаттайды және белгілі аумақтағы немесе аймақтағы топырақ күйінің бастапқы бағасын алу үшін маңызды көрсеткіштердің бірі болып табылады [1].

Алматы – Қазақстанның ірі мегаполисі, қала бүгінгі күні тек еліміздің ғана емес, сондай-ақ, Орталық Азия аймағының қаржы-экономикалық, ғылым-білім беру, өнеркәсіптік және мәдени орталығы болып саналады. Қаланың ауданы 68 мың га асады, ал тұрғындар саны – 1,5 млн адам.

Алматы қаласы қоршаған ортаға қарқынды антропогендік жүктемелі аудандардың қатарына жатады. Дамыған автокөлік жолдары жүйесі, түрлі кәсіпорындардың болуы атмосфераға түрлі қоспалардың түсуіне жағдай жасайды. Атмосфераның жерге жақын қабаттарындағы зиянды заттар концентрациясының күрт жоғарылауына қолайсыз метеорологиялық жағдайлар дың да соқтыратыны белгілі. Қазіргі уақытта атмосфералық ауаның ластану деңгейі мен климаттық факторлардың арасындағы тікелей байланыстардың болуы анықталған. Бұл тұрғыдан алып қарағанда, Алматы қаласының орналасуы тау бөктеріндегі кең ойпатта орналасуы – зиянды заттардың ыдырауын қиындата түседі. Ауа бассейнінің ластану дәрежесі мен қарқындылығына жергілікті бедер, желдің бағыты мен жылдамдығы, ылғалдылық, жауын-шашын мөлшері, қарқындылығы мен ұзақтықтары, ауа ағынының айналысы, инверсиясы және т.б. әсер етеді.

Алматы қаласы климатының ерекшеліктері атмосферадағы зиянды заттардың жинақталуына әсер етеді, олардың жылдық түсімі мамандардың бағамы бойынша 150-250 мың тоннаны құрайды. Алматы қаласының атмосферасын ЖЭО, зауыттар, жеке тұрғын үйлер секторындағы жылыту пештері, автокөліктер ластайды. Бұл жерде автокөлік транспортының үлесі барлық зияндық қалдықтардың 80%-ы шамасын құрайды. Нәтижесінде, қала ірі индустриалдық орталықтардың қатарына енбестенақ еліміздегі ең ластанған қалалардың қатарында саналады [2].

1990 жылдан 2012 жылға дейінгі аралықта Алматы қаласындағы көлік құралдарының саны 300%-дан асқан және ол 2012 жылы 525221 бірлікті құраған [3]. БҰҰДБ мәліметінше, қаладағы кептелістен келетін шығын жылына 60 миллиард теңгеге дейін жетеді. Сонымен қатар, қаладағы автомобильдер жылына 772 миллион литр бензин жағады. Алматы Ішкі Істер Департаменті мәліметінше, қалаға күніне 250-260 мың автомобиль келеді [4].

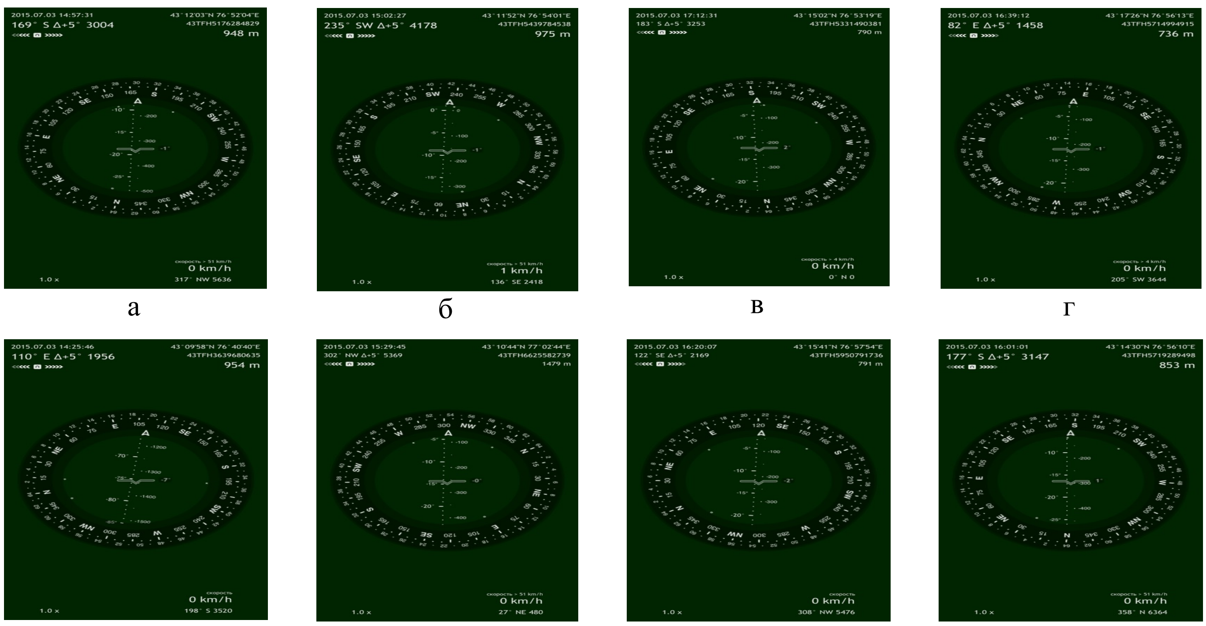
С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің эколог-ғалымдары Алматы қаласы атмосферасында ауыр металдардың, олардың арасында қорғасын мөлшерінің айтарлықтай болатындығын анықтаған [5]. Мекемелердің, транспорт пен тұрғындардың қаланың қоршаған ортасына жағымсыз әсерлері барлық ірі қалаларға тән болып келеді, сондықтан қоршаған ортаның кез келген компонентін зерттеудің келешегі жоғары және өзекті болып табылады.

Зерттеудің мақсаты. Алматы қаласының негізгі функционалдың аудандарындағы топырақ жабындарының ауыр металдармен ластануы мен олардың жалпы мөлшерін және деңгейін бағалау.

Зерттеу әдістемесі

Топырақты зерттеу жұмыстары төмендегі ережелерге сәйкес жүргізілді:

Топырақ үлгілері алынған нүктелерің қою App Store Commander Compass Lite бағдарламасы көмегімен белгіледік (1-сурет).



1-сурет – Топырақ алынған жерлерді компасқа белгілеу

Топырақ үлгілері алынған нүктелер:

а) Аль-Фараби даңғылы мен Асқаров көшесінің қиылысы

б) «Қазақфильм» киностудиясы

в) Төле-Би көшесі мен Розыбакиев көшеснің қиылысы

г) Рысқұлов даңғылы мен Белинский көшесінің қиылысы д) Долан (Каменканың жоғарғы жолы)

е) Бутаковка тау шатқалы

ж) Орталық Демалыс Паркі

з) Абай дағылы мен Мауленов көшесінің қиылысы

Топырақ үлгілерін алу үшін арнайы қалташалар дайындалды және Алматы қаласының ауа районының қолайлы жағдайлары таңдалып алынды (2-сурет).

а

б

2-сурет – Топырақ үлгілерін жинау жұмысы
а – қалташалар, б – топырақ үлгілерін қалташаға салу

Алматы қаласының топырақтарының ауыр металдармен ластануын бағалау үшін Қазақ ұлттық аграрлық университетінің Қазақстан-Жапон инновациялық орталығының novAA 350 (Analytik Jena, Германия) модельді атомды-абсорбциондық спектрофотометрінде топырақ үлгілеріне талдау жасалынды. Талдау кезінде топырақтағы мыс, никель, мырыш, кадмий, темір, марганец, кобальттың мөлшерлері анықталды. Талдау жұмыстары қоршаған ортаның температурасы 24ºС, салыстырмалы ылғалдылығы – 48% жағдайларында жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Адамзаттың шаруашылық іс-әрекетінің табиғи ортаға әсер етуінің қарқын алуы үлкен аумақтағы жерлердің топырақ жабыны химиялық құрамының айтарлықтай өзгеруіне ұшырататындай дәрежеге жетті. Топырақтың қалыптасуының антропогендік үрдісіндегі оның технологиялық қалдықтармен ластануы маңызды рөл атқарады. Ластаушы заттардың негізгі бір басым топтарын ауыр металдар құрайды, олардың негізгі массасы тропосфераның төменгі қабаттарына автотранспорт пен индустриалдық кәсіпорындардың қалдықтарынан түседі, аэральді миграцияға қатысады және топырақтың жоғарғы қабатына түседі. Кеңістіктегі металл-ластаушылардың таралуы өте күрделі және ол көптеген факторларға тәуелді болып табылады, алайда кез келген жағдайда топырақ олардың қабылдаушылардың негізгісі және ауыр металдардың техногендік көлемінің жинақтаушысы болып табылады. Қала жағдайында өздерінің химиялық ерекшеліктері мен агрегаттық күйлеріне байланысты ауыр металдар топырақ үшін басым ластаушылар болып табылады. Пестицидтер, минералды тыңайтқыштар және басқа да топырақтың типтік поллютанттары қала жағдайында айтарлықтай үлестік салмаққа ие бола алмайды. Топырақтың химиялық құрамы аумақтың литолитикалық құрылымы мен заттардың техногендік және биологилық айналымының ерекшеліктерін сипатттайды, сондай-ақ топырақтағы токсиканттар өсімдікке түсе отырып биологиялық айналымға қатысады [6].

Топырақтың табиғи ортаның тұстас күйіне және табиғи ресурстардың жекелеген түрлерінің (орман, су, өсімдіктер, жануарлар әлемі) күйін айтарлықтай дәрежеде анықтайтындығы белгілі. Жерлерді тиімді пайдалану, топырақ құнарлылығын сақтау мен жер үлескілерінің оңтайлы санитарлық-гигиеналық күйін ұстап тұру өнеркәсіптің, транспорттың, ірі қалалардың, ауыл шаурашылығын жүргізудің қарқынды әдістерін пайдаланумен шиеленісе түсті. Ауыр металдар мен төзімді химиялық қосылыстарды бар атмосфералық жауан-шашындар топырақтың негізгі ластаушылары болып табылады. Кәсіпорындардың атмосфералық қалдықтары, ірі көлемдегі өндірістердің үйінділері, жанар май-энергетикалық кешендер, қоқыстар, авариялардың күресіндері топырақтың ластануына айтарлықтай үлес қосады. Химиялық ластаушылардың барынша қауіптілерінің қатарына полициклды хош иісті көмірсулар (ПХК) жатады. Олардың ішінде жанармайдың толықтай жанбауы кезінде түзілетін бенза(а)пирен кеңінен танымал. Алайда, адамзат пен жануарлар үшін органикалық қосылыстар тобы ерекше жоғары қауіптілікті туындатады [7]

Алматы қаласының әртүрлі аудандарынан алынған (8 нүктеден) топырақ үлгілерін зерттеу нәтижелері келесі кестеде келтірілген (1-кесте).

1-кесте – Алматы қаласы топырақтарының ауыр металдармен ластану көрсеткіштері, 2015 жыл

Сынау әдістемесіне НД	Ауыр металдардың мөлшері, мг/кг						
	Cu	Ni	Zn	Cd	Fe	Mn	Co
РД 52.18.191-89	7,31	11,58	23,02	0,86	21553,75	1341,72	5,07
	10,02	9,74	42,68	0,81	28867,5	2176,6	4,72
	14,2	11,54	51,92	0,84	23970	2794,5	7,31
	12,93	10,45	56,68	1,04	19896	1878,2	5,72
	8,37	12,74	23,61	1,006	20156,25	2019,5	7,86
	6,96	7,37	32,88	0,97	18343,25	2061,9	5,14
	24,48	9,49	96,31	1,11	26611,8	2131,25	9,71
	9,21	11,37	26,74	0,89	24094,7	2198,4	6,26

Барлығымызға белгілі болғандай, ірі қалалардың аумағындағы адамдардың қарқынды және көпфункционалды қызметі топырақ түзілудің табиғи факторларына қарағанда басым болады, соның салдарынан ерекшеліктерге ие топырақтар түзіледі. Мысал ретінде Мәскеу қаласындағы топырақтардың бар-жоғы 6%-ға жуығы табиғи экожүйелерге жақын, ал қалған жерлерінде табиғи экожүйелердің деградациясы, жойылуы немесе ығысуы нәтижесінде құрылатын урбоэкожүйе аталатын жүйе қалыптасқан. Жаңадан қалыптасқан экожүйелер төменгі рекреациялық қасиеттерімен, биоайналымының бұзылуымен, құрамы бойынша да, сондай-ақ құрылымдық-функционалдық сипаттамалар бойынша да биоалуантүрлілігінің қысқаруымен, патогенді микроорганизмдер мөлшерінің артуы сипаттамаларына ие [8].

Топырақтағы ауыр металдардың жіберілетін шекті мөлшері (ЖШМ) көрсеткіштерін [9] негізге ала отырып бағалау келесі кестеде келтірілген (2-кесте).

2-кесте – Алматы қаласы топырақ жабынындағы ауыр металдар мөлшерін бағалау

Ауыр металдар	Жіберілетін шекті мөлшері	Алматы қаласы топырақтарындағы орташа мөлшері	Экологиялық бағалау
Мыс (Cu)	55 мг/кг	11,68 мг/кг	ЖШМ төмен
Никель (Ni)	85 мг/кг	10,53 мг/кг	ЖШМ төмен
Мырыш (Zn)	100 мг/кг	44,23 мг/кг	ЖШМ төмен
Кадмий (Cd)	3 мг/кг	0,940 мг/кг	ЖШМ төмен
Темір (Fe)	27000 мг/кг	22936,65 мг/кг	ЖШМ төмен
Марганец (Mn)	1500 мг/кг	2075,25 мг/кг	ЖШМ төмен
Кобальт (Co)	35 мг/кг	6,47 мг/кг	ЖШМ төмен

Экологиялық бағалау Алматы қаласын топырақтарындағы ауыр металдар мөлшерінің жіберілетін шекті мөлшері (ЖШМ) әлдеқайда төмендігін көрсетеді. Дегенмен, жоғарыда атап өткеніміздей, ауыр металдардың топырақ арқылы өсімдіктерге, су жүйесіне ауысатындығын, өсімдіктер мен тұтынатын су арқылы жануарлар мен адамдардың ағзасына өтуі, жинақталуы қаупі жоғары.

Алматы қаласынының атмосферасын ластаушылардың 80-90%-ын автокөлік құрылымы алады. Бұл тұрғыдан алғанда, қазіргі уақытта қала әкімшілігі қала атмосферасын ластаушылардың негізгісі болып табылатын автокөліктердің зияндылығын төмендету мақсатында экологиялық бекеттердің жұмысын жолға қою, қоғамдық көліктерді электрмен, газбен жүретіндеріне ауыстыру, арнайы автобус жолақтарын бөлу арқылы тұрғындарды қоғамдық көлікті пайдалануға итермелеу, метро жүйесін ұлғайту, айналмалы жоғары жылдамдықтағы жолдар желісін дамыту және т.б. шараларды ұйымдастыруда [10]. Сондықтан, алдағы уақытта осы көрсеткіштерді төмендетуге және одан жоғарыламауын қамтамасыз ететін шараларды жүзеге асыруды қажет етеді.

Қорытынды

Жоғарыдағы баяндалғандарды ескере отырып, қала экожүйесінің маңызды бөлігі болып табылатын топырақ жабынының ауыр металлдармен ластануы зерттеудің өзектілігін көрсетті. Қала топырағының ластану деңгейін анықтау оның күйін жақсарту мен ары қарай ластануын болдырмау бойынша жасалатын шараларды жоспарлау мен жүзеге асыруда өз септігін тигізеді деген сенім бар.

Алматы қаласы топырақтарындағы біз зерттеген ауыр металдардың мөлшерлері санитариялық нормалардағы жіберілетін шекті мөлшерден төмен. Дегенмен, болашақта топырақтағы ауыр металдардың мөлшерін төмендету және арттырмау бойынша кешенді шараларды жалғастыру керектігін көрсетеді.

Әдебиеттер

1 Попова Л.Ф. Оценка загрязнения тяжелыми металлами типичных почв Архангельска // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8. – С. 849-853

2 Даулбаева А.Н. Особые метеорологические условия загрязнения атмосферного воздуха города Алматы // Исследования, результаты. – 2010. – №2. – С. 253-255.

3 В Алматы количество автомобилей за 20 лет выросло в 3 раза // [Электронный-ресурс] URL <http://news.headline.kz/auto/v_almatyi_kolichestvo_avtomobiley_za_20_let_vyiroslo_v_3_raza.html>

4 Алматыда басқа қаладан келген көліктерге арналған автотұрақтар пайда болуы мүмкін // Tengrinews.kz жаңалықтары. – 2015, 4 қырк.үйек. – URL: <http://kaz.tengrinews.kz/kazakhstan_news/almatyida-baska-kaladan-kelgen-kolkterge-arnalgan-264624/>

5 Неменко Б.А., Илиясова А.Д., Текманова А.К., Тоесова-Бердалина Р.А. Методы расчёта количества свинца в воздушном бассейне современного города // Вестник КазНМУ. – 2012. – №2. – С.49-52.

6 Солтанмурадова З.И., Гусейнова Н.О., Раджабова Р.Т. Эколого-геохимическая оценка урбанозёмов г. Каспийска // Юг России: экология, развитие. – 2012. – №4. – С. 116-121.

7 Шахтамиров И.Я., Исаева С. Х., Асхабова Х. Н., Шуаипов К.А.-В. Мониторинг стойких органических загрязнителей в почве Чеченской Республики // Юг России: экология, развитие. – 2012. – №4. – С. 121-124.

8 Люлин С.Ю. Микробные сообщества городских почв и влияние поллютантов на популяцию Escherichia coli в системе почва – растение / Автореф. дис. канд.биол.наук. – М.: РГАУ-МСХА им. Тимирязева, 2007. – С. 26.

9 СанПиН 2.1.7.573-96. 2.1.7. Почва. Очистка населенных мест. Бытовые и промышленные отходы. Санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения. Санитарные правила и нормы // [Электронный ресурс] URL http://bankstandartov.ru/preview/sanpin/sanpin_217573-96/page-38.html

10 Стратегия устойчивого транспорта города Алматы. // [Электронный ресурс] URL <http:// http://www.almatydc.kz/uploaded_files/682b203634f40bcaa55ca020c193e35413b12b3f.pdf >

Refrences

1 Popova L.F. Otsenka zagryazneniya tyazhelymi metallami tipichnykx pochv Arkhangelska// Fundamentalnye issledovaniya. -2014. – № 8. – S. 849-853

2 Daulbaeva A.N., Osobye meteorologicheskie usloviya zagryazneniya atmosfernogo vozdukha goroda Almaty// Issledovaniya, rezultaty. -2010. – №2. – S. 253-255.

3 V Almaty kolichestvo avtomobilei za 20 let viroslo v 3 raza // [Elektronnyi-resurs] URL <http://news.headline.kz/auto/v_almatyi_kolichestvo_avtomobiley_za_20_let_vyiroslo_v_3_raza.html>

4 Almatyda baska kaladan kelgen kolikterge arnalgan avtoturaktar paida bolui mumkin //Tengrinews.kz zhanaliktary. – 2015, 4 kiruiek. –URL: <http://kaz.tengrinews.kz/kazakhstan_news/almatyida-baska-kaladan-kelgen-kolkterge-arnalgan-264624/>

5 Nemenko B.A., Ilyasova A.D., Tekmanova A.K., Toesova-Бerdalina R.A. Metody rascheta kolichestva svintsa v vozdushnom basseine sovremennogo goroda // Vestnik КazNMU. – 2012. – №2. – S.49-52.

6 Soltanmuradova Z.I., Guseinova N.O., Radzhabova RT. Ekologo-geokhimicheskaya otsnkaa urbanozemov g. Kaspiiska // Yug Rossii: ekologiya, razvitie. – 2012. – №4. – S. 116-121.

7 Shakhtamirov I. Ya., Isaeva S. Kh., Askhabova Kh. N., Shuaipov К.А. Monitoring stoikikh organicheskikh zagryazniteleu v pochve Chechenskoi Respubliki // Yug Rossii: ekologiya, razvitie. – 2012. – №4. – S. 121-124.

8 lyulin S.Yu. Mikrobnye soobshchestva gorodskih pochv i vliyanie pollyutantov na populyatsiyu Escherichia coli v sisteme pochva – rastnie / Avtoref. Dis. kand.biol.nauk. -Moskva: RGAU-MSKHA im. Timiryazeva, 2007. – S.26

9 SanPin 2.1.7.573-96. 2.1.7. Pochva. Ochistka naselennyh mest. Bytovie i promishlennie otkhodi. Sanitarnaya okhrana pochvi. Gigienicheskie trebovaniya k ispolzovaniya stochnikh vod I ikh osadkov dlya orasheniya I udobeniya. Sanitarnie pravila I normy // [Elektronnyi resurs] URL http://bankstandartov.ru/preview/sanpin/sanpin_217573-96/page-38.html

10 Strategiya ustoichovogo transporta goroda Almaty. // [Elektronnyi resurs] URL <http:// http://www.almatydc.kz/uploaded_files/682b203634f40bcaa55ca020c193e35413b12b3f.pdf >

Умбетьярова Л.Б.,
Тусупбекова Г.А.,
Куандыков Е.Н.,
Абылайханова Н.Т.,
Аблайханова Н.Т.

Заболеваемость населения Республики Казахстан бруцеллезом

Изучены эпидемиологическая и эпизоотологическая ситуации по бруцеллезу на территории Республики Казахстан. Проведенными исследованиями подтверждена ведущая роль в этиологии бруцеллеза на территории Республики Казахстан Brucella melitensis биовар III. Выявлено что ослабление контроля за проведением противобруцеллезных мероприятий на животноводческих объектах способствует появлению и распространению скрытых очагов инфекции, о чем свидетельствует выявление больных людей на территориях, где ранее не зарегистрированы больные бруцеллезом сельскохозяйственные животные. Многолетние наблюдения за эпидемиологической и эпизоотологической ситуациями по бруцеллезу свидетельствуют о имеющих место недостатках в работе как ветеринарной, так и санитарно-эпидемиологической службах на местах. Решение данных проблем невозможно без фундаментальных и прикладных разработок по эпизоотологии, эпидемиологии, микробиологии и иммунологии, активной научной поддержки практической деятельности по обеспечению санитарно-эпидемического и эпизоотического благополучия населения и животноводства.

Ключевые слова: бруцеллез, эпидемиологическая, эпизоотологическая, противобруцеллезные мероприятия, санитарно-эпидемиологическое благополучие.

Umbetyarova L.B.,
Tusupbekova G.A.,
Kuandykov E.N.,
Ablaykhanova N.T.,
Ablaykhanova N.T.,

Morbidity of population of the republic Kazakhstan brucellosis

Studied the epidemiological and epizootological situation of brucellosis in the territory of the Republic of Kazakhstan. Conducted research confirmed the leading role in the etiology of brucellosis in the territory of the Republic of Kazakhstan Brucella melitensis biovar III. Revealed that the weakening of control over the conduct of antibrucellosis measures in livestock facilities promotes the emergence and spread of latent foci of infection, as evidenced by the detection of people in areas where not previously registered patients with brucellosis in farm animals. Long-term monitoring of epizootological and epidemiological situations for brucellosis attest to the shortcomings in the work of both veterinary and sanitary-epidemiological services. The solution of these problems is impossible without fundamental and applied research on the epizootiology, epidemiology, Microbiology and immunology, active scientific support of practical activities to ensure sanitary-epidemic and epidemic welfare of the population and livestock.

Key words: brucellosis, epidemiological, epizootological, antibrucellar measures, sanitary-epidemiological well-being.

Умбетьярова Л.Б.
Тусупбекова Г.А.,
Куандыков Е.Н.,
Абылайханова Н.Т.,
Аблайханова Н.Т.,

Қазақстан Республикасы тұрғындарының сарыппен аурушаңдылығы

Қазақстан республикасының аймағындағы сарыптың эпидемиологиялық және эпизоотологиялық жағдайлары зерттелді. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша Қазақстан республикасының аймағында сарыптың этиологиясында басты рөлге Brucella melitensis биовар III ие екендігі бекітілді. Малшаруашылығы объектілерінде жүргізілетін сарыпқа қарсы шараларды бақылаудың төмендеуінің нәтижесінде індеттің жасырын ошақтарының пайда болуы мен таралуы анықталды, бұған дәлел жануарларда бұрын сарып індеттері тіркелмеген малшаруашылық аймағындағы адамдарда сарып індеттерінің тіркелулері. Сарыптың эпидемиологиялық және эпизоотологиялық жағдайларын ұзақ жылдар бойы бақылудың нәтижелері бойынша жергілікті жерлерде ветеринарлық және санитарлық-эпидемиологиялық қызмет жұмыстарындағы олқылықтарыды байқатты. Эпизоотологиялық, эпидемиологиялық, микробиологиялық және иммунологиялық бойынша іргелі және қолданбалы өңдеулерсіз, тұрғындар мен малшаруашылықтарын санитарлық-эпидемиологиялық және эпизоотологиялық саулықпен қамтамасыз етудегі тәжірибелік әрекеттерді белсенді ғылыми қолдаусыз осы аталмыш мәселелерді шешу мүмкін еместігі баяндалған.

Түйін сөздер: бруцеллез, эпидемиологиялық, эпизоотологиялық, сарыпқа қарсы шаралар, санитарлық-эпидемиологиялық саулық.

УДК 576.31:612.112.3

[1*]Умбетьярова Л.Б., [1]Тусупбекова Г.А., [2]Куандыков Е.Н., [1]Абылайханова Н.Т., [1]Аблайханова Н.Т.

[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы
[2]РГКП «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» Комитета по защите прав потребителей МНЭ РК, Республика Казахстан, г. Алматы
[*]E-mail: Gulmira.Tussupbekova@kaznu.kz.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН БРУЦЕЛЛЕЗОМ

Введение

Бруцеллез – особо опасная и социально значимая инфекция, приносящая значительный экономический ущерб и обусловливающая высокий уровень инвалидизации больных [1, 2].

Естественным резервуаром бруцелл в природе являются животные. Соответственно, эпидемиология бруцеллеза целиком определяется его эпизоотологией, а инфекция является типичным зоонозом.

Бруцеллез представляет собой мировую проблему для медицинского и ветеринарного здравоохранения [3, 4].

По данным объединенного комитета экспертов ВОЗ по бруцеллезу, эта болезнь среди животных регистрируется в 155 странах мира. Наиболее широко бруцеллез распространен в странах Средиземноморья, Малой Азии, Юга и Юго-Восточной Азии, Африки, Центральной и Южной Америки [5].

Вместе с тем ряд стран, особенно в Европе (Англия, Дания, Германия, Финляндия, Швеция, Норвегия, Швейцария, Чехия, Словакия, Румыния), а также Япония добились практически полной ликвидации этой болезни среди животных и людей [6].

Возросшая в последние два десятилетия миграция населения, недостаточный ветеринарно-санитарный контроль над ввозом животных из стран неблагополучных по бруцеллезу, включая сопредельные государства СНГ, способны в настоящее время осложнить и без того напряженные эпизоотическую и эпидемическую ситуацию по этой инфекции.

Последнее диктует необходимость совершенствования эпиднадзора, долгосрочного прогнозирования динамики и интенсивности эпизоотического процесса и его эпидемических проявлений с целью своевременного осуществления адекватных профилактических мероприятий [7].

Несмотря на невысокий уровень официально регистрируемой заболеваемости людей бруцеллезом на протяжении последних 10-15 лет в Казахстане, истинные показатели гораздо выше. При этом регистрируют только впервые диагностированные (свежие) случаи, в то время как учет хронических форм не ведется. Неполная информация о заболеваемости связана не только со снижением обращаемости сельских жителей за медицинской помощью, уменьшением объемов плановых диспансерных обследований людей, работающих в животноводстве, в том числе владельцев скота, но и с несовершенством лабораторной диагностики бруцеллеза, особенно его хронических форм. Вместе с тем, быстро и правильно поставленный диагноз, а также своевременно начатое лечение, значительно сокращают частоту хронизации инфекционного процесса и инвалидизации больных.

Цель исследования: изучить особенности течения бруцеллеза в Республике Казахстан за 2005-2015 г.г. и эффективность проводимых мероприятий по стабилизации ситуации.

Материалы и методы исследования

С точки зрения доказательной медицины, реализация эпидемиологического подхода на современном этапе предусматривает обязательное определение рисков развития заболеваний. В качестве показателя, характеризующего различия в уровнях распространенности между группами населения отдельных районов в целом, отдельными возрастно-половыми группами, использовали величину показателя «относительного сравнения» – относительного риска.

Статистически значимое повышение относительных рисков было подтверждено построением 95% доверительных интервалов. Статистическая значимость RR оценивалась с помощью критерия с χ^2. Для исследования взаимосвязи между дискретными качественными признаками анализировали двумерные таблицы сопряженности с вычислением значения критерия Пирсона χ^2. Для сравнения параметров распределения количественных признаков в нескольких группах исследования использовали дисперсионный анализ с фиксированными уровнями факторов.

Данные информации по обращаемости населения в амбулаторно-поликлинические учреждения за 2005-2015 годы из «Истории развития» (ф.112/у) и «Индивидуальная карта амбулаторного больного» (ф.25/у) заносились нами на специально разработанную «Карту изучения заболеваемости по обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения».

Результаты исследований

Нами проанализированы эпидемиологическая и эпизоотическая ситуации за несколько лет. В 2015 году в республике зарегистрировано 1443 случая бруцеллеза среди людей, показатель заболеваемости на 100 тысяч населения составил 8,49 против 1509 случаев и показателя 9,02 за аналогичный период 2012 года, т.е. уровень заболеваемости снизился на 5,8%.

В некоторых областях отмечается значительное снижение заболеваемости:в Алматинской – 18,0%, Жамбылской – 8,5% и Карагандинской – 2,2 раза, а также от 1 до 9 случаев Актюбинской, Восточно-Казахстанской, Западно-Казахстанской, Северо-Казахстанской областях.

Значительный рост уровня заболеваемости отмечается в Акмолинской (1,8 раза), Атырауской (3,7 раза), Южно-Казахстанской (1,8%) областях.

Выше среднереспубликанского показателя заболеваемости на 100 тысяч населения (8,49) отмечается в Жамбылской (26,78), Алматинской (16,12), Южно-Казахстанской (16,15), Кызылординской (11,48) областях.

На долю жителей сельской местности приходится 1231 больной (85,3%). В связи с использованием труда детей по уходу за животными в областях с развитым животноводством продолжает иметь место выявление бруцеллёза среди детей до 14 лет. За истекшее время среди данного контингента выявлено 108 случаев, что составляет 12,4% от общего числа зарегистрированных больных бруцеллёзом. В сравнении с аналогичным периодом прошлого года отмечен рост бруцеллёза среди детей на 3,9%. Высокие показатели заболеваемости бруцеллёзом среди детей отмечаются в Алматинской области – 6,7; Южно-Казахстанской – 8,2; Жамбылской – 7,3; Кызылординской – 6,5.

Проводимые противобруцеллезные мероприятия в последние годы позволили стабилизировать и снизить заболеваемость бруцеллезом среди населения Республики Казахстан. (Интенсивные показатели заболеваемости бруцеллезом в РК на 100 тыс. населения в 2006 году были – 23,7, в 2010 году соответственно – 16,4 и в 2015 году – 8,5). По сравнению с 2007 годом отмечается снижение уровня заболеваемости почти в 3 раза, а с 2009 годом в 2 раза. В целом по республике не зарегистрировано профессиональных заболеваний (рисунок 1).

В трех районах Южно-Казахстанской области зарегистрировано 4 групповых случаев заболевании людей бруцеллезом с общим количеством заболевших 25 человек. В том числе: групповые случаи заболевания разлитого характера зарегистрированы в Сузакском районе с числом заболевших 7 человек и в Шардаринском районе – 8 человек, и вспышки локального характера в 2-х населенных пунктах Казыгуртского района с количеством по 5 человек в каждом.

Основными путями передачи инфекции в 2015 году были: контактный путь – 71,3%, алиментарный – 22,4% и другие пути передачи – 6,3%.

Основными источниками инфекции остаются сельскохозяйственные животные индивидуального сектора, в т.ч. МРС – в 940 случаях (65,1%), КРС – в 275 случаях (18,7%). В 226 случаях (15,6%) источники заражения не установлены, а 1,1% источниками стали другие животные. Высокие проценты неустановленных источников заражения людей: отмечаются в Кызылординской – 59,5%, Жамбылской – 15,9%, и Южно-Казахстанской – 14,6%, областях, что говорит о низком качестве эпизоотолого-эпидемиологического обследования очагов на местах.

За отчетный период выявлено и обследовано совместно с ветеринарной службой 1359 очагов бруцеллеза.

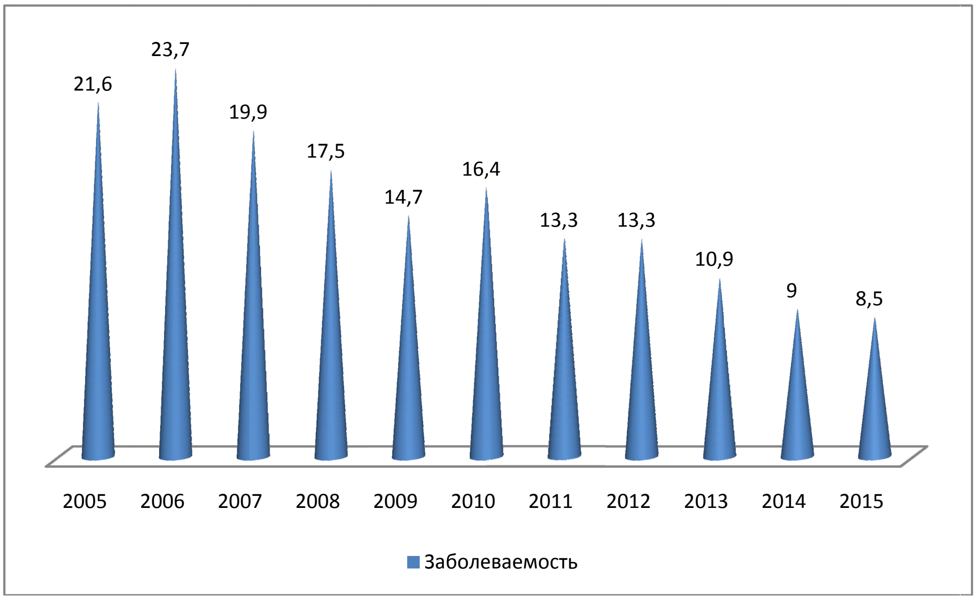


Рисунок 1 – Показатели заболеваемости людей бруцеллезом на 100 тыс. чел. с 2005 по 2015 гг.

Лабораториями особо опасных инфекции областных ЦСЭЭ обследовано бактериологическим методом 3962 подозрительных больных на бруцеллёз, при этом выявлены возбудители бруцеллеза в 1146 случаях, или 28,9%.

В отчетном году было выявлено 1359 очагов бруцеллёза, все очаги были обследованы своевременно. При этом выявлено 36240 контактных лиц с больными животными. Из них обследовано серологическим методом 36101 контактное лицо, при этом выявлен 141 больной. Было обследовано бактериологическим методом (гемокультура) 3962 больных, возбудитель бруцеллеза высеян у 1146 лиц (28,9%). Высокий процент бактериологического подтверждения диагноза отмечен в Южно-Казахстанской – 87,8%, Кызылординской – 23,7%, Жамбылской – 24,5%, Алматинской – 19,5 областях.

По данным областных Департаментов ветеринарного надзора областей в 2013 году при исследовании ветеринарными лабораториями в благополучных по бруцеллезу хозяйствах из 5870554 голов КРС выявлено больных КРС 29821 голова (0,5%), соответственно, при исследовании 17427403 голов МРС (некоторые повторно) выявлено 46594 больных голов (0,2%) МРС. Весь больной крупный рогатый скот сдан на убой, а мелкий рогатый скот изъят и уничтожен.

По республике в 2015 году были объявлены неблагополучными по бруцеллёзу КРС 32 пункта, из них оздоровлено 19 пунктов; соответственно по МРС объявлено 129, оздоровлено 110 пунктов. В населенных пунктах мероприятий по оздоровлению животных от бруцеллеза проводятся недостаточно. В Восточно-Казахстанской области были объявлены неблагополучными 12 населенных пунктов по КРС, из них оздоровлено 7 пункта, а в Актобинской соответственно 8-4 пункта, в Западно-Казахстанской – 5 и 3 пунктов. А по мелкому рогатому скоту в ВКО – 43 – 37, Западно-Казахстанской – 10-4 пункта.

Несмотря на принимаемые меры все еще недостаточно ведется работа по учету и строительству ветеринарных объектов и контролю за их санитарно-ветеринарным состоянием. Недостаточно ведется работа по созданию изоляторов, для содержания больных бруцеллезом сельскохозяйственных животных и строительству скотомогильников.

Ослабление контроля за проведением противобруцеллезных мероприятий на животноводческих объектах способствует появлению и распространению скрытых очагов инфекции, о чем свидетельствует выявление больных людей на территориях, где ранее не зарегистрированы больные бруцеллезом сельскохозяйственные животные.

Принимаемые меры. Проблема борьбы и профилактики бруцеллеза была определена одной из приоритетных задач 2015 года, поэтому органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора усилены организационные и контрольные меры. В ходе санитарно-эпидемиологического надзора в 2015 году было выдано 3579 санитарных предписаний по устранению выявленных нарушений, наложено 188 штрафов, передано 7 дел в следственные органы, отстранено от работы 50 лиц.

Ситуации по заболеваемости населения бруцеллезом посвящено 215 статей в СМИ, 323 выступлений по радио и телевидению.

В 2015 году по вопросам бруцеллёза было принято 11 решений областных и 312 районных акиматов, 115 раз вопрос рассматривался на Координационных советах при акиматах районов и городов. На коллегиях областных департаментов госсанэпиднадзора вопрос заболеваемости рассмотрен 21 раз. Издано 32 приказа областных отделов здравоохранения, из них 28 – совместно с ТУ МСХ РК областей. Постоянно проводилась подготовка медицинских кадров.

Приняты меры и со стороны государственного ветеринарного надзора областей и районов: на виновных лиц представлено 5453 санитарных предписаний, наложено 1178 штрафов, передано в следственные органы 7 материалов, отстранены от работы 22 человека. Опубликовано 196 статей в газетах, организовано 76 выступлений по радио и телевидению.

Выводы

Основными факторами, сдерживающими оздоровление поголовья животных и способствующих распространению инфекции среди населения, остаются:

– разлитое распространение бруцеллёза среди сельскохозяйственных животных всех форм собственности, особенно в южных регионах республики;

– нарушение владельцами домашнего скота ветеринарно-санитарных правил его содержания, несвоевременный убой и уничтожение, передержка выявленного больного скота (особенно МРС);

– недостаточность или отсутствие предприятий по переработке больного скота на местах (убойные пункты, колбасные цеха), недостаточность ветеринарно-санитарных объектов;

– неконтролируемая миграция, свободная купля-продажа животных в сопредельных неблагополучных по бруцеллёзу регионах и ввоз их в хозяйства без обследования и разрешения ветеринарной службы.

Проведенными исследованиями подтверждена ведущая роль в этиологии бруцеллеза на территории Республики Казахстан Brucella melitensis биовар III.

Литература

1 Белозеров Е.С. Бруцеллез. – Л.: Медицина, 2005. – 184 с.

2 Вершилова П.А., Асланян Р.Г. Эпидемиологическое значение природных очагов бруцеллеза // Вестник АМН СССР. 1980. – №10. – С.67-71.

3 England T, Kelly 1, Jones RD, MacMillan A, Wooldridge M. A simulation model of brucellosis spread in British cattle under several testing regimes. // Prev Vet Med. – 2014. – V. 63 (1-2). – P. 63-73.

4 Hubalek Z, Scholz HC, Sedlacek I, Melzer F, Sanogo YO, Nesvadbova J. Brucellosis of the common vole (Microtus arvalis).//Vector Borne Zoonotic Dis. – 2012. – V.7(4). – P.679-87

5 Colmeriero J.D, Reguero J.M, Martos F, Sanchez-De-Mora D. e.a. Complications associated with Brucella melitensis infection: A study of 530 cases // Medicine (Baltimore). – 2013. – V.75. – P. 195-211.

6 Philips A.P, Martin K.L Comparison of immunoradiometric a assay of Bacillus anthracis spores immobilized on multispot slides and on microtitre plates // J. Immunol. Meth. 2013. – V. 62. – N.3. – P. 273-283.

7 Ременцова, М.М. Эпидемиология и задачи борьбы с бруцеллезом // Здравоохранение Казахстана. – 1988. – №2. – С. 5-7.

References

1 Belozerov E.S. Brucellez. – L.: Medicina, 2005. – 184 s.

2 Vershilova P.A., Aslanjan R.G. Jepidemiologicheskoe znachenie prirodnyh ocha-gov brucelleza // Vestnik AMN SSSR. 1980. – №10. – S.67-71.

3 England T, Kelly 1, Jones RD, MacMillan A, Wooldridge M. A simulation model of brucellosis spread in British cattle under several testing regimes. // Prev Vet Med. – 2014. – V. 63 (1-2). – P. 63-73.

4 Hubalek Z, Scholz HC, Sedlacek I, Melzer F, Sanogo YO, Nesvadbova J. Brucellosis of the common vole (Microtus arvalis).//Vector Borne Zoonotic Dis. – 2012. – V.7(4). – P.679-87

5 Colmeriero J.D, Reguero J.M, Martos F, Sanchez-De-Mora D. e.a. Complications associated with Brucella melitensis infection:A study of 530 cases// Medicine (Baltimore). – 2013. – V.75. – P. 195-211.

6 Philips A.P, Martin K.L Comparison of immunoradiometric a assay of Bacillus anthracis spores immobilized on multispot slides and on microtitre plates // J. Immunol. Meth. 2013. – V. 62. – N.3. – P. 273-283.

7 Remencova, M.M. Jepidemiologija i zadachi bor'by s brucellezom // Zdravoohranenie Kazahstana. – 1988. – №2. – S.5-7.

3-бөлім

БИОЛОГИЯЛЫҚ АЛУАНТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕЛЕРІ

Раздел 3

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Section 3

ACTUAL PROBLEMS OF BIODIVERSITY CONSERVATION

Аметов А.А., Мухитдинов Н.М.,
Абидкулова К.Т.,
Ыдырыс А., Тажибаева К.,
Альмерекова Ш.С.

Характеристика растительных сообществ с участием редкого, эндемичного и лекарственного растения *Iris alberti* regel (Большое Алматинское Ущелье Заилийского Алатау)

В статье дается геоботаническая характеристика и флористический анализ сообществ с участием Iris alberti, найденных в кустарниково-разнотравном поясе Заилийского Алатау в Большом Алматинском ущелье. Авторами отмечается, что Iris alberti действительно является редким с сокращающимся ареалом растением. В настоящее время его популяция находится под угрозой исчезновения. Главной причиной этого процесса является антропогенный фактор. Во-первых, Большое Алматинское ущелье – самое посещаемое туристами место и одновременно зона отдыха алматинцев. Во-вторых, разнотравно-кустарниковый пояс, занимающий предгорные прилавки, освоен человеком почти до ельников. Здесь находятся фруктовые сады и дачные участки, в результате чего Iris alberti на неохраняемой территории (ниже плотины) практически уничтожен. В настоящее время он сохранился только у самой верхней границы разнотравно-кустарникового пояса Заилийского Алатау. Поэтому Iris alberti необходимо вводить в культуру в ботанических садах республики, а оставшиеся участки его естественных популяций взять под охрану. Без этого мы можем потерять это декоративное и узкоэндемичное растение.

Ключевые слова: популяция, ценопопуляция, доминант, эдификатор.

Ametov A.A., Mukhitdinov N.M.,
Abidkulova K.T.,
Ydyrys, A., Tazhibaeva K.,
Almerekova Sh.S.

Characteristics of plant association with rare, endemic and medicinal plants *Iris alberti* regel (THE Big Almaty Gorge Of Trans-Ili Alatau Mountains)

The article presents geobotanical characteristics and floristic analysis of the association with Iris alberti, found in the shrubs and forb zone the Big Almaty gorge of Trans-Ili Alatau mountains. The authors noted that Iris alberti really is the rare plant with reduction of area distribution. Currently, its population is endangered. The main reason for this process is the anthropogenic factor. Firstly, the Big Almaty gorges – the most visited place by tourist and at the same time – relaxation area of the Almaty residents. Secondly, the forb and shrub zone, which occupies the foothills, exploited by human almost to spruce forests. There are located the fruit gardens and garden plots, causing Iris alberti unprotected areas (below the dam), nearly destroyed. Currently it is preserved only at the higher areas of forb and shrub zone of Trans-Ili Alatau Mountains. Therefore Iris alberti necessary to introduce into the culture in the botanical gardens of the Republic, and the remaining parts of its natural populations to take under protection. Without that, we could lose this decorative and narrow-endemic plant

Key words: The population, cenopopulation, dominant, edificatory.

Аметов А.А., Мухитдинов Н.М.,
Абидкулова, К.Т.,
Ыдырыс А., Тажибаева К.,
Альмерекова Ш.С.

Құрамында сирек кездесетін эндем және дәрілік өсімдігі *Iris alberti* regel бар өсімдіктер қауымдарына сипаттамасы (Іле Алатауының Үлкен Алматы Шатқалы)

Мақалада Іле Алатауы, Үлкен Алматы шатқалының әртүрлі шөпті-бұталы биіктік белдеулерінде кездесетін Iris alberti өсімдік бірлестіктеріне толық геоботаникалық сипаттама беріліп, флоралық талдау жасалынған. Iris alberti өсімдігінің шын мәнінде сирек кездесетін, ареалы қысқарып, жойылу қаупі төніп тұрған түр екендігі сөз болады. Оның негізгі себебі антрпогендік фактор. Біріншіден, Үлкен Алматы шатқалы туристердің ең көп келетін жері және Алматылықтардың негізгі демалыс аймағы. Екіншіден, тау етегіндегі адырларды алып жататын әртүрлі шөпті-бұталы белдеу, шыршалар өсетін жерге дейін толығымен игерілген. Ол жерлерді мәуелі бақтар мен саяжайлар алып жатыр, нәтижесінде Iris alberti қорғауға алынбаған территорияда (бөгеттен төмен) жойылған деуге болады. Қазіргі таңда ол Іле Алатауының әртүрлі шөпті-бұталы биіктік белдеуінің ең жоғарғы жағында ғана сақталған. Сондықтан, Iris alberti өсімдігін Республиканың ботаникалық бақтарында мәдени жағдайға ендіру керек. Сонымен бірге, оның кездесетін жерлерін қорғау қажет. Онсыз Iris alberti секілді сәндік және аздаған жерлерде ғана кездесетін эндемдік түрді жоғалтып алуымыз әбден мүмкін.

Түйін сөздер: популяция, ценопопуляция, доминант, эдификатор.

УДК 581.55

Аметов А.А., Мухитдинов Н.М., *Абидкулова К.Т., Ыдырыс А., Тажибаева К., Альмерекова Ш.С.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Karime.Abidkulova@kaznu.kz

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ С УЧАСТИЕМ РЕДКОГО, ЭНДЕМИЧНОГО И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ *IRIS ALBERTI* REGEL (Большое Алматинское Ущелье Заилийского Алатау)

Введение

Iris alberti Regel – редкое, узкоэндемичное растение из семейства *Iridaceae.* Это многолетнее травянистое растение до 40 см высоты, с довольно толстым корневищем. Стебли наверху оканчиваются крупными, немногочисленными цветками, а в основании расположены мечевидные, ланцетно-линейные прямостоящие листья до 2,5 см ширины. Листовые обвертки цветков пленчатые, вздутые. Цветки сине-фиолетовые, с желтой бородкой (очень редко встречаются альбиносы); наружные доли околоцветника обратнояйцевидные, к основанию суженные в желобчатый ноготок. Коробочки почти шаровидные. Декоративное растение также используется в народной медицине. Встречается в Заилийском Алатау (центральная часть и Кастекский хребет). Размножается семенами и вегетативно, образуя крупные клоны. Цветет в апреле, плодоносит в июле.

Обитает на лесовых склонах предгорий, днищах ущелий и среди лугово-степных разнотравных и кустарниковых зарослей. Ксеромезофильный вид. Запасы растения сокращаются, так как ареал вида расположен в зоне весьма интенсивного сельского хозяйства. Небольшая часть ареала попадает на территорию Алматинского государственного заповедника [1-8].

Иващенко А.А. [9] относит *Iris alberti* к 3 категории редкости (вид, численность которого сокращается, а ареал уменьшается в течение определенного времени), к 5 категории численности (довольно редкий вид, представленный десятками разновеликих, неравномерно сосредоточенных популяций с общим числом до 20 000 особей).

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являлась популяция *Iris alberti.* В процессе работы исследуемая популяция была описана в геоботаническом и флористическом аспектах [10]. Сбор и сушка гербария проводилась по А.К. Скворцову [11]. При определении растений руководствовались «Флорой Казахстана» [12] и «Иллюстрированным определителем растений Казахстана» [13]. Номенклатура растений давалась по сводкам С.А. Абдулиной [14] и С.К. Черепанова [15].

Результаты и их обсуждение

Разнотравно-кустарниковый пояс Заилийского Алатау отличается богатством и разнообразием как травянистой, так и древесно-кустарниковой растительности. Здесь встречаются дикая яблоня (*Malus sieversi* (Ledeb.) M. Roem.), абрикос (*Armeniaca vulgaris* Lam.*)*, рябина (*Sorbus tianschanica* Rupr.), черемуха (*Padus avium* Mill. (= *P.racemosa* (Lam.) Gilib.)*,* вишня (*Cerasus tianschanica* Pojark.), боярышник (*Crataegus songorica* C. Koch), береза (*Betula tianschanica* Rupr.), осина (*Populus tremula* L.), клен (*Acer semenovii* Regel et Herd.) и лиственные кустарники. Учитывая эти особенности растительного покрова и флористического состава, П.П. Семенов [16] еще в 1867 году при выделении вертикальной поясности Заилийского Алатау рассматриваемому поясу дал название культурный или садовый пояс. Он начинается с высоты 612 м и оканчивается вблизи нижней границы хвойного леса на высоте 1500-1600 м над уровнем моря. Известные ботаники Р.И. Аболин [17], М.Г. Попов [18] и Н.В. Павлов [19] также считали, что флора и растительность этого пояса вполне характеризуют пояс лиственных древесных пород. Однако позднейшие исследователи почв Заилийского Алатау С.И. Соколов, И.А. Ассинг, А.Б. Курмангалиев, С.К. Серпиков [20] описываемый пояс относят к горнолесной зоне, подразделяя ее на две подзоны: хвойных и лиственных лесов. При этом авторы признают, что по растительности это две самостоятельные зоны. Леса верхней растительной зоны образованы елью Шренка, а нижней зоны – фруктовыми лесами из дикой яблони и абрикоса. По мнению М.Г. Попова [18], фруктовые леса в Заилийском Алатау в недалеком прошлом были сравнительно гораздо шире распределены на прилавках, покрывая их восточные и северные склоны и сочетаясь с сухой полустепью из пырея, эремурусов и различных эфемеров на южных и юго-восточных склонах. Однако нет никаких данных о том, что древесная и кустарниковая растительности спускались ниже прилавков на конусы выноса.

В настоящее время разнотравно-кустарниковый пояс Заилийского Алатау полностью освоен, в результате чего дикие заросли абрикоса обыкновенного, яблони Сиверса, боярышника джунгарского и других широколиственных древесно-кустарниковых пород резко сократились. Они сохранились лишь в некоторых ущельях, входящих в состав Иле-Алатауского национального парка. Это Большое и Малое Алматинские ущелья, а также ущелье Котур-Булак, Большой Долан, Иссык, Тургень, Талгар, Бельчабдар. Наряду с вышеперечисленными дикими фруктовыми деревьями здесь нависла реальная угроза исчезновения некоторых краснокнижных эндемичных растений Заилийского Алатау. Одним из таких растений, нуждающихся в охране, является *Iris alberti.*

Целью нашего исследования был поиск и определение местонахождения редкого, эндемичного растения флоры Казахстана – *Iris alberti,* а также оценка его современного состояния. Для преодоления этого пробела нами за вегетационный период 2015 года была организована экспедиция в Заилийский Алатау, в ходе которой были найдены две популяции *Iris alberti:* в Каскеленском ущелье и в Большом Алматинском ущелье. В этой статье мы даем оценку современному состоянию популяции *Iris alberti,* найденной нами в верхней части разнотравно-кустарникового пояса Заилийского Алатау в Большом Алматинском ущелье. В пределах популяции нам удалось выделить две ценопопуляции.

Ценопопуляция 1 была найдена на высоте 1367 м над уровнем моря на северном макросклоне Заилийского Алатау в Большом Алматинском ущелье со стороны ущелья Терис-Бутак. Учетные площадки, на которых проводилось геоботаническое описание растительного покрова, были заложены на склоне западной экспозиции. Координаты по GPS N $43^0 07.650^/$ и E $076^0 54.751^/$. Растительный покров представлен разнотравно-касатиково-кустарниковой ассоциацией с редким участием *Crataegus songorica* C. Koch (ass. *Rosa alberti, Spiraea hypericifolia, Lonicera microphylla – Iris alberti – Anisantha tectorum, Poa bulbosa, Potentilla orientalis, Eremurus fuscus, Carex turkestanica, Hedysarum montanum* (B. Fedtsch.) B. Fedtsch.). Проективное покрытие составляло 85-90%. Почва – чернозем горный. Весенний фон – зеленый. Ярко цвели *Iris alberti* и *Eremurus fuscus* Vved. et [E. Nikit.]. На склоне встречается много крупных камней и булыжников, ощебненных мест. Здесь кустарники (*Spiraea hypericifolia* L.*, Rosa alberti* Regel*, Lonicera microphylla* Willd. ex Roem. et Schult.) и *Iris alberti* растут куртинами по расщелинам скал и вокруг бугров, образованных из щебенки, мелкоземов. По всему склону *Crataegus songorica* распространен равномерно, но очень редко. Участок находится недалеко от населенного пункта и с весны до глубокой осени подвергается интенсивному стравливанию. Поэтому здесь очень много сорных видов, особенно однолетников из семейства *Brassicaceae* и *Boraginaceae.* В растительном покрове наблюдается пятиярусное сложение. Первый ярус составляет *Crataegus songorica* высотой 330 см, второй ярус – *Rosa alberti, Rosa platyacantha* Schrenk, *Spiraea hypericifolia* высотой 110-120 см, третий ярус – *Cerasus tianschanica, Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Lonicera microphylla* высотой – 60-85 см, четвертый ярус – *Eremurus fuscus, Iris alberti, Verbascum songoricum* Schrenk ex Fisch. et C.A.Mey., *Artemisia dracunculus* L.. высотой 40-50 см, пятый ярус – *Geranium transversale* (Kar. et Kir.) Vved., *Poa bulbosa* L.., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski (= *Bromus tectorum* L.), *Lithospermum arvense* L., *Lappula microcarpa* (Ledeb.) Gűerke высотой 15-30 см. Эта ценопопуляция занимает большую площадь, почти всю западную экспозицию склона. Поэтому видовое разнообразие здесь достаточно богатое. В пределах ценопопуляции нам удалось собрать и определить 160 видов сосудистых растений.

Ценопопуляция 2 *Iris alberti* была найдена ниже по ущелью – на высоте 1319 м над уровнем моря, на юго-восточной экспозиции склона в разнотравно-кустарниковом поясе Заилийского Алатау. Координаты по GPS N $43^0 07.996^/$ и E $076^0 54.153^/$. Растительный покров был представлен касатиково-разнотравной ассоциацией (ass. *Geum urbanum, Ligularia macrophylla, Campanula glomerata, Dactylis glomerata, Lamium album – Iris alberti*). Проективное покрытие составляло 75-80%. Почва – горная, темно-каштановая. Это небольшая открытая поляна, со всех сторон окруженная зарослями кустарников и широколиственных древесных пород. Заросли шиповника здесь непроходимы. Основу древесных пород составляют *Malus sieversii*, *Crataegus songorica, Armeniaca vulgaris*. Из крупных кустарников встречается *Rhamnus catartica* L. Подножье склона занимают заросли *Berberis sphaerocarpa* Kar. et Kir. Травостой здесь высокий, особенно ближе к речке. В растительном покрове наблюдается пятиярусное сложение. Первый ярус составляет *Crataegus songorica* высотой 200 см, второй ярус – *Rosa alberti, Spiraea hypericifolia* высотой 150-160 см, третий ярус – *Inula helenium* L.., *Inula macrophylla* Kar. & Kir., *Artemisia vulgaris* L., *Cirsium polyacanthum* Kar. et Kir. (= *C. sieversii* Fisch. & C.A.Mey.), *Ligularia macrophylla* (Ledeb.) DC. высотой 60-80 см, четвертый ярус – *Eremurus tianschanicus* Pazij et Vved., *Eremurus fuscus, Galatella punctata* (Waldst. et Kit.) Nees, *Dactylis glomerata* L., *Aegopodium alpestre* Ledeb. высотой 40-55 см, пятый ярус – *Origanum vulgare* L., *Artemisia dracunculus, Ajania fastigiata* (C.Winkl.) Poljak., *Achillea millefolium* L., *Lamium album* L. высотой 20-35 см. Участок совершенно нетронутый, растения находятся в отличном жизненном состоянии. Однолетние сорные виды здесь почти отсутствуют. В ценопопуляции 2 нами были собраны и определены 115 видов растений, что на 45 видов меньше, чем в ценопопуляции 1. Это связано с тем, что, во-первых, микроклимат этой ценопопуляции наиболее благоприятен для роста и развития растений; во-вторых, где высокотравье, там, естественно, отсутствуют однолетние сорные виды; в-третьих, площадь, занимаемая этой ценопопуляцией, небольшая, ее длина составляет 60-70 м, а ширина не превышает 45-50 м.

Систематический состав растений популяции *Iris alberti* выглядит следующим образом: отдел *Gymnospermatophyta* представлен одним видом – *Ephedra intermedia* Shrenk.; отдел *Angiospermatophyta* представлен 170 видами, из них 25 видов относятся к классу *Monocotyledoneae,* 145 видов – к классу *Dicotyledoneae*. Ведущими семействами второй популяции являются *Asteraceae* Dumort. с 23 видами (13,6%), *Brassicaceae* Burnett с 20 видами (11,4%), *Poaceae* Bernhart и *Fabaceae* Lindl. с 15 видами каждое (8,5%), *Lamiaceae* Lindl. с 12 видами (5,7%), *Rosaceae* Juss. с 11 видами (6,2%). На долю этих шести семейств приходится больше половины видов (96 видов /54,5%) популяции. Остальные семейства представлены незначительным количеством видов. Из жизненных форм имели превосходство гемикриптофиты или многолетние травянистые растения – 113 видов (64,2%), на втором месте идут терофиты (одно-двулетние растения) – 48 видов (27,3%). Микрофанерофиты (кустарники и кустарнички) были представлены 11 видами (6,2%). Из нанофанерофитов встречаются всего 4 вида, но они имеют определяющее значение в сообществе. Из экологических типов явное превосходство имели мезофиты – 120 видов (68,2%), на втором месте были мезоксерофиты – 40 видов (22,7%). Ксерофиты составляли всего 16 видов (9,1%). Такой показатель экологических типов хорошо отражает естественную картину. По классификации Н.В. Павлова [21] растения из второй популяции мы разделили на 15 хозяйственно полезных групп. Первое место занимают противоэрозионные растения – 128 видов (72,7%). Это, прежде всего древесно-кустарниковые породы и многолетние травянистые растения. Из многолетних трав в плане закрепления субстратов особое место занимают корневищные и корнеотпрысковые растения. Однолетние растения в определенной степени также принимают участие в закреплении субстрата. На втором месте идут сорные растения – 42 вида (23,9%). На третьем месте находятся кормовые растения – 22 вида (12,5%), лекарственные растения – 21 вид (11,9%) и медоносные растения – 20 видов (11,4%). На четвертом месте идут пищевые растения – 12 видов (6,8%). Остальные группы представлены незначительным количеством видов. Например, эфиромасличные и сорные растения представлены каждый 9 видами, дубильные и витаминные – соответственно 8 видами, масличные – 4 видами. Пряные, технические, клейдающие растения представлены по одному виду. Следует отметить, что некоторые виды имеют комплексное значение. Например, *Armeniaca vulgaris, Crataegus songorica, Cerasus tianschanica, Malus sieversii, Melilotus officinalis* одновременно являются пищевыми, витаминными, медоносными, декоративными и противоэрозионными растениями.

В пределах популяции *Iris alberti* в Большом Алмаатинском ущелье нами были обнаружены еще 4 редких, эндемичных: *Tulipa ostrowskiana* Regel., *Tulipa kolpakowskiana* Regel, *Armeniaca vulgaris, Oxytropis macrocarpa* Kar. et Kir. (= *O.robusta* M.Pop.) и два реликтовых вида: *Atraphaxis muschketowii* Krasn. и *Malus sieversii*. Все перечисленные виды считаются редкими и нуждаются в охране.

Заключение

Таким образом, изучение наиболее типичной популяции *Iris alberti* – редкого, узкоэндемичного вида Заилийского Алатау, показало, что его ареал за последнее время значительно сократился. Главной причиной этого процесса, несомненно, является антропогенный фактор. Во-первых, Большое Алмаатинское ущелье – самое посещаемое туристами место и одновременно зона отдыха алматинцев. Во-вторых, Большое Алматинское ущелье, особенно его разнотравно-кустарниковый пояс, занимающий предгорные прилавки, интенсивно осваиваются почти до самых ельников. Здесь земля отдана под дачные участки, а на оставшихся небольших участках интенсивно выпасается скот близлежащих населенных пунктов, в результате чего изучаемый вид находится под угрозой исчезновения. Поэтому *Iris alberti* нуждается во всестороннем изучении и охране. Ирис Альберта корневищное растение, растет клонами и размножается преимущественно вегетативным путем. Семенами размножается крайне редко. Это связано с двумя причинами. Во-первых, у *Iris alberti* генеративных побегов в кусте образуется очень мало, в среднем от 4 до 6. Причем число цветков на генеративном побеге не превышает 5. Процент плодоношения незначительный, при благоприятных условиях едва достигает 40%. В годы с неблагоприятными погодными условиями процент плодоношения бывает гораздо ниже. Во-вторых, в горных условиях, где травостой высокий и достаточно густой, всходы *Iris alberti* на начальных стадиях развития не выдерживают конкуренции, прежде всего за свет, и погибают. Поэтому восстановление *Iris alberti* естественным путем идет очень медленно. Учитывая, что *Iris alberti* является весьма ценным узкоэндемичным растением флоры Казахстана с ограниченным ареалом распространения, ни в коем случае нельзя допускать его исчезновения. Для этого необходимо: во-первых, ввести его в культуру в ботанических садах Республики; во-вторых, те участки, где *Iris alberti* еще сохранился, срочно необходимо взять под особую охрану.

Литература

1 Павлов Н.В. Эндемичные и реликтовые растения Казахстана // В кн.: Ботаника в Казахстане. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1959. – С. 19-28.

2 Родионенко Г.И. Род Ирис – Iris L. – М. –Л., 1961. – 216 с.

3 Голоскоков В.П. Эндемичные растения Казахстана и их охрана // В кн.: Матер. совещания по охране раст. мира республик Средней Азии и Казахстана. – Ташкент: Фан, I97I. – С. 172-181.

4 Голоскоков В.П. Родовой эндемизм во флоре Казахстана // В кн.: История флоры и растительности Евразии. – Л.: Наука, 1972. – с.145-155.

5 Винтерголлер Б.А. Редкие растения Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1976. – 199 с.

6 Красная книга Казахской ССР. Часть 2. Растения. – Алма-Ата, 1981. – 284 с.

7 Красная книга Казахстана. Часть 2. Растения. – Алматы, 2014. – 452 с.

8 Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Нелина Н.В., Каржаубекова Ж.Ж. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: справочное издание. – Алматы, 2014. – 200 с.

9 Иващенко А.А. Редкие растения и растительные сообщества Иле-Алатауского национального парка: распространение и состояние // Терра. Научный журнал. – Алматы, 2012. – Вып.13. – №2. – С.53-66.
10 Полевая геоботаника. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1976. – Т.5. – 320 с.
11 Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – М.: Наука, 1977. – 199 с.
12 Флора Казахстана: в 9 т. / Под ред. Н.В. Павлова. – Алма-Ата: Изд-во АН Казахской ССР, 1956-1966. – Т. 1-9.
13 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата, 1969. – Т.1. – С.204-201.
14 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. – Алматы, 1999. – 187 с.
15 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 990 с.
16 Семенов П.П. Поездка из укрепления Верного через горный перевал у Суок-Тюбе и ущелье Буам к западной оконечности оз. Исык-Куль в 1856 г. Отрывок из путевых записок. «Записки РГО по общей географии». – СПб., 1867. – Т.1.
17 Аболин Р.И. От пустынных степей Прибалхашья до снежных вершин Хан-Тенгри. – Ленинград: Печатня, 1930. – 182 с.
18 Попов М.Г.Флора Алма-Атинского государственного заповедника // Тр. Алма-Атинского государственного заповедника, 1940. – Вып.3.- 50 с.
19 Павлов Н.В. Ботаническая география СССР. – Алма-Ата, 1948. – с.509-550.
20 Соколов С.И., Ассинг А.И., Курмангалиев А.Б., Серпиков С.К. Почвы Алма-Атинской области. – Алматы, 1962. – 424 с.
21 Павлов Н.В. Растительное сырье Казахстана. – М.-Л.: Изд-во АН СССР1947. – 552 с.

References

1 Pavlov N.V. Jendemichnye i reliktovye rastenija Kazahstana // V kn.: Botanika v Kazahstane. Alma-Ata: Izd-vo AN KazSSR, 1959. – s.19-28.
2 Radionenko G.I. Rod Iris – Iris L. – M.-L., 1961. – 216 s.
3 Goloskokov V.P. Jendemichnye rastenija Kazahstana i ih ohrana // V kn.: Mater. soveshhanija po ohrane rast. mira respublik Srednej Azii i Kazahstana. – Tashkent: Fan, I97I. – c.I72-I8I.
4 Goloskokov V.P. Rodovoj jendemizm vo flore Kazahstana // V kn.: Istorija flory i rastitel'nosti Evrazii. – L.: Nauka, 1972. – s.145-155.
5 Vintergoller B.A. Redkie rastenija Kazahstana. – Alma-Ata: Nauka, 1976. – 199 s.
6 Krasnaja kniga Kazahskoj SSR. Chast' 2. Rastenija. – Alma-Ata, 1981. – 284 s.
7 Krasnaja kniga Kazahstana. Chast' 2. Rastenija. – Almaty, 2014. – 452 s.
8 Grudzinskaja L.M., Gemedzhieva N.G., Nelina N.V., Karzhaubekova Zh.Zh. Annotirovannyj spisok lekarstvennyh rastenij Kazahstana: spravochnoe izdanie. – Almaty, 2014. – 200 s.
9 Ivashhenko A.A. Redkie rastenija i rastitel'nye soobshhestva Ile-Alatauskogo nacional'nogo parka: rasprostranenie i sostojanie // Terra. Nauchnyj zhurnal. – Almaty, 2012. – Vyp.13. – №2. – S.53-66.
10 Polevaja geobotanika.- M.-L.: Izd-vo AN SSSR, 1976. – T.5. – 320 s.
11 Skvorcov A.K. Gerbarij. Posobie po metodike i tehnike. – M.: Nauka, 1977. – 199 s.
12 Flora Kazahstana: v 9 t. / Pod red. N.V. Pavlova. Alma-Ata: Izd-vo AN Kazahskoj SSR, 1956-1966. – T. 1-9.
13 Illjustrirovannyj opredelitel' rastenij Kazahstana. – Alma-Ata, 1969. – T.1. – S.204-201.
14 Abdulina S.A. Spisok sosudistyh rastenij Kazahstana. – Almaty, 1999. – 187 s.
15 Cherepanov S.K. Sosudistye rastenija Rossii i sopredel'nyh gosudarstv. – SPb., 1995. – 990 s.
16 Semenov P.P. Poezdka iz ukreplenija Vernogo cherez gornyj pereval u Suok-Tjube i ushhel'e Buam k zapadnoj okonechnosti oz. Isyk-Kul' v 1856 g. Otryvok iz putevyh zapisok. «Zapiski RGO po obshhej geografii». – SPb., 1867. – T.1.
17 Abolin R.I. Ot pustynnyh stepej Pribalhash'ja do snezhnyh vershin Han-Tengri. – Leningrad: Pechatnja, 1930. – 182 s.
18 Popov M.G. Flora Alma-Atinskogo gosudarstvennogo zapovednika // Tr. Alma-Atinskogo gosudarstvennogo zapovednika, 1940. – Vyp.3.- 50 s.
19 Pavlov N.V. Botanicheskaja geografija SSSR. – Alma-Ata, 1948. – s.509-550.
20 Sokolov S.I., Assing A.I., Kurmangaliev A.B., Serpikov S.K. Pochvy Alma-Atinskoj oblasti. – Almaty, 1962. – 424 s.
21 Pavlov N.V. Rastitel'noe syr'e Kazahstana. – M.-L.: Izd-vo AN SSSR1947. – 552 s.

Даутбаева К.А.

Материалы к фауне и экологии слепней (*Diptera, Tabanidae*) низовьев Сырдарьи

В статье представлены результаты мониторингового исследования фауны и экологии слепней низовьев Сырдарьи, расположенных в Кызылординской области, в зоне активной аграрной деятельности и техногенного преобразования естественных ландшафтов. Полевой материал, собранный в 2013 году, показал, что видовое разнообразие слепней представлено 17 видами, относящимися к 5 родам – Chrysops, Atylotus, Hybomitra, Tabanus, Haematopota. Для каждого вида приведены краткие сведения по био-экологическим особенностям и распространению.

Ключевые слова: двукрылые насекомые, гнус, слепни, доминантные виды, фауна, личинки, куколки.

Dautbaeva K.A.

Materials to fauna ecology of blood-sucking midges (*Diptera, Tabanidae*) in the lower reaches of Syr-Darya

This publication consists of the results of monitoring research on fauna and ecology of tabanids in lower parts of Syrdaria River located in Kyzylorda Oblast in area of active agricultural activity and anthropogenic impact on natural landscapes. The field material collected in 2013 shows that species diversity of tabanids includes 17 species from 5 genera – Chrysops, Atylotus, Hybomitra, Tabanus, Haematopota. The annotation of each species has some information on bio-ecological peculiarities and distribution/

Key words: dipteran insects, midges, horseflies, dominant species, fauna, larva, pupa.

Дәуітбаева К.Ә.

Сырдария өзенінің төменгі жағалауындағы соналардың (*Diptera, Tabanidae*) фаунасы мен экологиясы

Біздің зерттеулеріміз бойынша Сырдарияның төменгі жағалауындағы (Қызылорда облысы бойынша) жиналған жәндіктердің сан көрсеткіштері бойынша басым болған соналар. Олар адамға және жануарларға трансмиссивті ауруларды тасымалдаушы ретінде өте қауыпты, сонымен қатар адамдардың жұмыс істеуіне, демалуына көп кедергі келтіреді, ауылшаруашылық малынан алынатын өнімдерді төмендететіні туралы көптеген деректер бар. Сондықтан инфекциялық және инвазиялық аурулардан қорғанудың басты шарты республикамыздың әрбір аймақтарында беймаза жәндіктердің фаунасын, экологиясын зерттеп, олардың сан мөлшерін азайту үшін тиісті күресу шараларын тиімді ұйымдастыру және бақылау жұмыстарын жүргізу жөнінде елеулі жұмыстарды жүргізу қажет. Сырдария өзенінің төменгі ағысындағы, Қызылорда облысы, Сырдария ауданы аймағындағы соналардың: Chrysops, Atylotus, Hybomitra, Tabanus, Haematopota туысының 17 түрі табылды. Әрбір түрдің таралуы мен экологиясына мәліметтер берілді. Соналардың даму орындарын белгілеуге, даму кезеңдерінің экология және биологиясын зерттеудегі мақсаты күресі шараларын тиімді пайдалану. Зерттеу мақсаты – соналардың фаунистикалық жағдайына және антропогендік процестердің сондағы соналардың фаунистикалық құрам санына анализ жасау.

Түйін сөздер: қосқанатты насекомдар, гнус, шіркейлер, доминатты түрлері, фауна, дернәсілдері, қуыршақтары.

УДК 576. 895. 7

Даутбаева К.А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
E-mail: dautbaeva.kuliyash@mail.ru

МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ СЛЕПНЕЙ (*DIPTERA, TABANIDAE*) НИЗОВЬЕВ СЫРДАРЬИ

Введение

Первые сведения о фауне слепней поймы нижнего течения Сырдарьи были опубликованы Д.И. Благовещенским в 1937 г., который указал 11 видов для Казалинского района Кызылординской области [1]. Кроме того, в это же время Н.Г. Олсуфьевым (1937 г.) были указаны 14 видов слепней, характерных для низовьев Сыр-Дарьи [2]. Позднее, в 1961 г. более полные сведения о видовом составе и распространении слепней исследуемой территории были приведены В.В. Шевченко в обобщающей монографии по слепням Казахстана [3]. Наши исследования кровососущих двукрылых: комаров, мокрецов, мошек, москитов и слепней низовья Сырдарьи Кызылординской области начаты в 1971-1974 годах и продолжены в 2005-2006, 2010-2012 и 2013 годах с целью проведения мониторинговых полисезонных наблюдений за численностью, сезонной и суточной активности кровососов, мест их выплода, количественным соотношением между компонентами гнуса с целью дальнейшей разработки мероприятий по ограничению численности и вредоностности слепней в местных условиях. Как известно, в период наибольшей активности слепни доставляют мучения людям, занятым в сельском хозяйстве, на строительстве и других работах под открытым небом. Становится невозможным дневной выпас скота, что приводит к снижению продуктивности животноводства. Слепни причиняют вред в качестве кровососов, слюна их токсична, укусы сопровождаются сильными отеками, частичным гемолизом и общей интоксикацией. Кроме того, слепни являются переносчиками трансмиссивных заболеваний. В связи с этим знание видового состава, относительной плотности популяции видов, сезонной и суточной активности и мест выплода слепней дает возможность разработать эффективные меры борьбы с ними в местных условиях. По этим причинам в наших исследованиях большое внимание было уделено поискам мест выплода слепней и изучению биологии преимагинальных фаз для того, чтобы оценить эффективность мер борьбы с этим массовым кровососом.

Материал и методики исследований

В статье даны результаты полевых исследований слепней, которые проведены нами 2013 году с третьей декады июня, в июле и августе месяцах в Сырдарьинском районе, в 32 км от города Кызылорды; в поселке Тасбугет (правобережье реки Сырдарьи); на левобережье Сырдарьи в 8 км от города Кызылорды; разъезд «Майлытоғай» в Сырдаринском районе, где имеются многочисленные каналы орошения. Всего с позвоночных животных было выловлено 1075 экземпляров слепней и собраны их водные фазы развития из протоков Сырдарьи и многочисленных оросительных каналов. Сбор слепней проводили по общепринятым энтомологическим методикам [4, 5].

Результаты исследований и обсуждение

Анализ собранного материала показал, что в пределах исследуемой территорий нами обнаружено 17 видов слепней, относящихся к родам: *Chrysops*, *Atylotus*, *Hybomitra*, *Tabanus*, *Haematopota*. Ниже приводится анностированный фаунистический список слепней низовий Сырдарьи с данными по образу жизни:

Семейство *Tabanidae* – Слепни

Chrysops Meigen, 1803 – Пестряки

Chrysops mlokosieviczi **Bigot, 1880.** Встречаются от юго-восточной Монголии к западу, в южных частях Таджикистана и Узбекистана, до Северного Ирана. В Казахстане распространен по предгорьям и низовьям Заилийского, Таласского Алатау и Каратау, а также в поймах рек Или, Чу, и Сырдарья [3]. В низовьях Сырдарьи распространён повсеместно, имаго появляется в конце июня и заканчивают лет в конце первой декады августа, максимум численности наблюдается с третьей декады июня до третьей декады июля.

Продолжительность лета – 70-72 дня. В начале и в конце лета в 20-минутном учетном лове на приманочном животном попадались по 1-2 особи, в период максимальной численности – до 4-6 особей. Суточная активность характеризуется двумя дневными пиками: в 9-10 и 15-16 часов. Лет наблюдается с 8 до 19 часов. В период максимальной активности, при повышении температуры до 32^0 (июль), летают с 7 до 21 часа. Встречаются в пойме реки, в тугаях, по берегам озер, речек, рисовых полях, плавнях, на сенокосных и пастбищных лугах. Кровосос. Нападает на человека и сельскохозяйственных животных, предпочитая последних. Самец отловлен на цветах терескена.

Atylotus (Pulchellus) karybenthinus **Sailady, 1925.** Встречается от Северной Африки, Малой Азии и Закавказья к востоку через Иран, Среднюю Азию и пустыни Казахстана до Монголии (Алашань). Обитатель плавневых биотопов. Наиболее многочислен на Сырдарье [3]. По данным А.С. Лутта [6], М. Кадыровой и Э.И. Ган. [7], Кадыровой М. [8]. *A. karybenthinus* доминирует в Узбекистане, распространен повсеместно в огромном количестве. Типично пустынный и полупустынный вид [9].

Как показали наши исследования, в низовьях Сырдарьи *A. karybenthinus* является широко распространенным, доминирующим видом, составляющим 40,9% всех выловленных слепней. Суточная активность характеризуется двумя дневными пиками. Первый – с 9 до 11 часов и второй – с 15 до 17 часов. В 15 часов в июле с лошади за 5 минут отлавливали до 120-160 особей. В мае-июне летали с 8 утра, достигая пика к 10-12 часам, в августе слепни этого вида нападают с 10 до 16 часов. В полуденные часы [12-14], когда происходит заметный спад активности нападения большинства видов слепней *A. karybenthinus* активны и имеют численное превосходство. Так в наших сборах 10 июня 2013 года в 13 часов дня при температуре воздуха 34 градусов за 20 минут с лошади отловлено *A. karybenthinus* – 19 особей, *A. flavoguttatus* – 10, *H. peculiaris* – 2, *H. erberi* – 1. При температуре выше 39^0 *A. karybenthinus* на животных не нападают, но встречаются на теневой стороне построек, стенах жилых домов и скотопомещений. В большом количестве *A. karybenthinus* встречаются по берегам рек и озер, на рисовых полях, в тугаях, в пойменных и пастбищных лугах, плавнях. Несколько сот экземпляров выловлены нами вдали от водоемов около колодцев. Нахождение слепней этого вида возле колодцев в степи отмечалось Н.Г. Олсуфьевым и А.Н. Формозовым в Центральном Казахстане [11]. Слепни выловлены также с окон жилых домов и скотопомещений, с ветви ивы, в автобусе, в кабине автомашин, в палатке, на человеке во время купания, на цветах растений жантака, солодки. Местами выплода являются временные и постоянные водоемы, озера, тростниковые заросли, рисовые поля. Особенно много личинок найдено в озерах «Каир-Суат», «Костаган», «Остауколь» и рисовых полях. Обнаружили несколько яйцекладок на листьях ивы на высоте 1-1,67 м. Назойливый кровосос. Нападает на животных и человека. Из животных охотно нападают на верблюдов, лошадей, крупный рогатый скот, ослов, предпочитая первых. Слепни в основном присасываются к груди и шее животных. Н.Г. Олсуфьев (11) отмечает о нападении на верблюдов светлых *Tabanus* (*Ochrops*) *karybenthinus*, *T.* (*Ochrops*) *flavoguttatus*, которых назвал «верблюжьими слепнями». Нами наблюдались случаи нападения на слепней *A. karybenthinus* стрекоз, ос бембексов и ктырей. 26 июня 2013 года пойман ктырь *Astochia caspica* с «добычей» этого вида.

***Atylotus flavoguttatus* Szilady, 1915.** Туркестанский пустынный, отчасти степной вид. Распространен от низовий Днестра на западе через Кавказ, Закавказье, в Средней Азии, по всему Казахстану на восток до предгорий Тянь-Шаня. Северная граница распространения совпадает с пределами полупустыни [11; 3].

По нашим данным, в низовье Сырдарьи этот вид, как и *A. karybenthinus,* является доминирующим, широко распространенным, выдерживает высокие температуры воздуха, суточные колебания. Они составляют 31,3% всех собранных слепней. Появляются на несколько дней позже (2-5 дней), чем *A. karybenthinus*. Заканчивают лет почти одновременно с *A. karybenthinus*. Общая продолжительность лета – 111-133 дней. Максимум численности наблюдается в июне-июле. В июле за 5-минутный учет на приманочном животном отлавливалось 80-150 особей. Проявление суточной активности, места обитания, места выплода, нападения на животных такие же, как у *A. karybenthinus*. Самцы обитают по берегам водоемов, в ветренные дни неподвижно сидят на стволах и ветвях ивы. Назойливый кровосос. Самки присасываются на внутренней поверхности ног и нижней части туловища животных. Переносчики трипанозомоза (су-ауру) верблюдов [10]. Врагами их являются стрекозы, осы, ктыри. Нами пойманы несколько видов стрекоз и ктырей, добычами которых были слепни этого вида.

***Atylotus agrestis* Wiedeman, 1828.** Широко распространенный пустынный и отчасти степной вид. Встречаются от Нигерии и Камеруна в Африке к северу до Южной и Средней Европы. В Казахстане северная граница распространения совпадает с пределом пустынной зоны, но местами слепень степной проникает в зону дерновистых степей [3].

Малочисленный вид. В наших сборах первые самки отловлены 29 июля. В начале лета встречались единичные особи, активизирующиеся в августе. Суточная активность проявляется с 9 часов утра до 18 часов с максимумом в 10-11 часов и 14-16 часов. В полуденные часы не встречаются. Кровосос. Нападает на людей и сельскохозяйственных животных. Доказанный переносчик туляремии [12].

***Hybomitra erberi* Brauer in Brauer & Bergenstamm, 1880 Слепень Эрбера.** Монгольский пустынный вид, обитатель плавней и побережий водоемов. Встречаются в пределах пустынно-степного ландшафта от Центральной и Южной Монголии через Казахстан, Среднюю Азию, Иран до Южной Европы. В Узбекистане распространен широко [8]. В Казахстане северная граница распространения совпадает в основном, с северным пределом пустынных (полукустариково-дерновисто-злаковых) степей и остепненных пустынь [3].

Лет слепней начинается со второй декады июня. Через 2-3 дня после начала лета численность их резко растет, достигая первого пика в третьей декаде июня. В первой половине июля численность их несколько снижается и затем со второй декады июля по первую декаду августа наступает второй пик. Из сельскохозяйственных животных сильно страдают в эти периоды активности лошади и верблюды. 20 июля 2013 г. за 20 минут с лошади собрали до 40 самок, 25 июля – 12 особей. Продолжительность лета 130 дней. Исчезают с наступлением похолоданий в сентябре. Суточная активность характеризуется двумя дневными пиками: первым – в 9-11 часов и вторым – 15-17 часов. Первые особи появляются в 7 часов утра при температуре 19^0С заканчивают лет в 18 часов. В августе при температуре 24-27^0С летают с 9 до 19 часов. В наибольшем количестве они встречаются в плавнях (камышовых и тростниковых зарослях) по берегам озер, на заболоченностях, пастбищных и сенокосных лугах, рисовых полях. Несколько особей отловлены далеко от мест выплода, среди барханов, возле колодцев. Самки обладают стремительным полетом, залетают в кабины быстро едущей автомашины.

Места выплода в основном располагаются по берегам озер, водоемов и в затопляемых понижениях, имеющих сплошные заросли камыша, рогозы. Здесь находили до 5 личинок на 1 $м^2$. Рисовые поля также являются благоприятными местами для выплода слепней этого вида. Назойливый кровосос. Нападает на человека и сельскохозяйственных животных, особенно предпочитают верблюдов и лошадей. Самки садятся для кровососания на нижнюю часть туловища и ноги. Доказанный переносчик туляремии [12]. К естественным врагам слепней относятся стрекозы, осы, ктыри и ласточки. В период максимальной активности слепней нами выловлены 3 вида ктырей, добычами которых служили слепни этого вида – *Satanas gigas* – 2 особи, *Astochia caspica* – 1 особь, *Promachus canus* – 4.

***Hybomitra peculiaris* Szilady, 1914.** Монгольский пустынный вид. Встречаются от южной Монголии, в равнинных частях Казахстана и Средней Азии к западу до Передней Азии и Балканского полуострова. В Казахстане северная граница распространения совпадает в основном с северным пределом типичных кустарниковых и полукустарниковых пустынь. По долинам горных речек проникает в небольшом количестве в биотопы пояса низкогорных степей Тянь-Шаня до высот порядка 1000-1300 метров [3].

В низовье Сырдарьи лет их так же, как и у *H. erberi* начинается со второй декады июня. После появления первых особей численность их возрастает и держится высокой в течение июля и первой, второй декады августа. В конце августа активность слепней несколько падает, они исчезают с наступлением резких похолоданий. В июле максимум улова за 20 минут на приманочном животном достигал до 23 экземпляров, в августе отлавливалось 9-11 особей. Суточная активность характеризуется двумя дневными пиками: в 10-11 часов и 15-17 часов. Наиболее многочисленны в утренние часы. В 10 часов за один 20-минутный учет отлавливалось до 20 особей. Лет самок начинается в 9 часов утра при температуре 17-18 градусов, заканчивается – 20 часов. Повышение температуры до 31-36^{0}С угнетает лет, вызывая заметный спад в полуденные часы. Места обитания и места выплода те же, что у *H. erberi*, однако *H. peculiaris* многочисленны и среди тугайной растительности. Самцы выловлены на стволах и ветвях ивы. Переносчик туляремии [12]. В Северном Прикаспии [10] играет роль в качестве переносчика трипаносомоза (су-ауру) верблюдов и лошадей.

Наблюдали нападение на них мух-ктырей.

***Hybomitra acuminatus* Loew, 1858 Слепень остробрюхий.** Монгольский пустынно-степной вид. Распространен от Алашаня и Цайдама на запад по всему Казахстану, к северу примерно до 50 параллели, по всей Средней Азии, исключая средние пояса и высокогорья Тянь-Шаня и Памира, к западу через Прикаспий, Северный Кавказ до низовий Дуная [3]. В низовье Сыр-Дарьи малочисленный вид. Появляются в конце мая и летают почти до конца августа. Общая продолжительность лета – 98-100 дней. Пик численности приходится на конец июня и половину июля. В июле за 20-минутный улов на приманочном животном собирали около 6-8 особей. В конце июля и начале августа за этот промежуток времени отлавливали от 1 до 3 экземпляров слепней данного вида. Летают с 8 часов утра до 20 часов. Пик наблюдается к 11-12 часам, после чего наступает спад к 13-15 часам, при повышении температуры до 32-36 градусов к 16 часам численность снова повышается, достигая пика к 17 часам. В конце июля, начале августа летают с 10 до 18 часов в единичных экземплярах. Встречаются по побережьям водоемов, озер. В других биотопах единичны. Самки отловлены на животных, а также в кабине автомашин.

***Tabanus subsabuletorum* Olsoufjev, 1936 Слепень тугайный.** Туркестанский пустынный вид. Распространен преимущественно в зоне эфемеровой (кустарниковой и полукустарниковой пустыни) от Передней Азии (Палестина) к северо-востоку в Туркменистана, Таджикистана, Узбекистана, в Южном Казахстане и далее к северо-востоку обнаружен по Или, Караталу до Саура, Монголии и Синьцзяна [3].

В низовье Сырдарьи слепни встречаются в таких пунктах, как поселок Джулек, станция Тартугай, разъезд Майлытогай, станция Соло-Тюбе, рисоопытное поле. Появляются в июне и заканчивают лет в первой декаде сентября. Максимум численности приходится на июнь, июль. Суточная активность характеризуется двумя дневными пиками, в 11 часов первый и в 16 часов второй. Лет в теплые солнечные дни при температуре 19-20 градусов начинается с 8 часов утра, при температуре ниже 17^{0}С начинается с 10 часов. В вечерние часы исчезают первыми среди всех летающих слепней. В большом количестве слепни этого вида встречаются в лоховых, ивовых, лохово-ивовых, туранговых тугаях, на рисовых полях. Выплаживаются по берегам озер, камышовых, зарослях, на рисовых полях. Кровосос. Нападает на людей и сельскохозяйственных животных. Самки отловлены на конечностях, спине, на вымени животных. Самцы отловлены на ветках ивы.

***Tabanus sabuletorum* Loew, 1874 Слепень песчаный.** Монгольский степной и отчасти пустынный вид. В Казахстане встречается по всей пустынной и степной зонам. Местами по степным склонам поднимается в горы до высот порядка 1100-1800 метров [3]. По сравнению с *T. subsabuletorum* этот вид в низовье Сырдарьи встречается в меньшем количестве и в более – северных районах от Кызылорды. 20% особей этого вида собраны на пастбищных лугах. Здесь они относятся к числу характерных видов. 1,2% особей собраны в отрогах Каратау на высоте

500 м. Появляются со второй или с третьей декады мая и летают до конца августа месяца. Продолжительность лета – 95-105 дней.

Встречаются в незначительном количестве. Повышение численности их наблюдается в июле. В период максимальной численности за один 20-минутный учет с приманочного животного (лошадь) отлавливали не более 5 особей. Встречаются в пойме реки, по берегам водоемов, в плавнях, на рисовых полях, на песчаных барханах. Личинки не обнаружены. Два самца отловлены среди зарослей солодки. Остальные на ветках ивы. Кровосос. Нападает на людей и животных (лошадь, осел, верблюд).

***Tabanus autumnalis* L., 1761 Слепень большой.** Европейский лесостепной и степной вид. Широко распространен по всей Европе, к югу до Северной Африки и Передней Азии, на севере проникает в зону южных таежных лесов, на востоке – до Алтая и предгорий Тянь-Шаня [3]. Подразделяются на два хорошо дифференцированных подвида: *T. autumnalis autumnalis* – слепень большой номинативный и *T. autumnalis brunnescens* – слепень большой коричневый.

***Tabanus autumnalis autumnalis* L. 1761 Слепень большой номинальный.** В низовье Сырдарьи в течение лета встречаются в незначительных количествах. В первой декаде июня наблюдается некоторое повышение численности до 3 особей за 20-минутный улов с животного. Дневной лет начинается с 9 часов утра и продолжается до 21 часа. Некоторое оживление наступает в 18-19 часов.

Держатся по берегам пойменных озер, заболоченностях. Преимагинальные фазы не обнаружены. Нападают на животных (лощадь, крупный рогатый скот, осел). Самки садятся на спину, конечности животного. Экспериментально доказанный переносчик туляремии [12], сибирской язвы [13], трипанозомоза [14, 15].

***Tabanus autumnalis brunnescens* Szilady, 1914. Слепень большой коричневый.** В низовье Сырдарьи малочислен. Появляются с середины июня и летают до конца августа. Продолжительность лета – 90-102 дня. Максимум численности наблюдается в первой и второй декадах июля. Лет самок начинается в 8 часов утра и продолжается до 20 часов, с максимумом в 11-12 часов и в 17 часов. Встречаются на рисовых полях, тугаях, в заболоченных участках, реже на песчаных барханах, плавнях, пастбищных сенокосных лугах. Самцов отлавливали на стволах ивы, телеграфных столбах. Вместе с самцами отлавливались и самки. На берегу Сырдарьи территории совхоза Джамбул приходилось наблюдать несколько кладок яиц слепня на нижней стороне листа ивы. В ивовом тугае наблюдали нападение на слепней этого вида мух-ктырей. Кровосос. Нападает на людей и сельскохозяйственных животных, предпочитая последних.

***Tabanus accipiter* Szilady, 1923 Слепень бледнолицый.** Туркестанский степной вид. Найден в Иране, Туркмении, Таджикистане (низовье р. Пандж, долине р. Вахш, окрестности Кургантюбе, устье Кафирнигана) и в Южном Казахстане [11, 3].

В низовье Сырдарьи редкий вид составляет 0,07% всех выловленных слепней. Первые особи отловлены 31 июня и последние 15 июля. Сборы проведены на животных (лощадь, осел) в утренние 8-9 часов при температуре 19-20 градусов и вечерние – 16-17 часов, когда скорость ветра не достигала 1 м/сек. Встречаются в тугаях, по берегам озер, рек. Кровосос. Нападает на сельскохозяйственных животных.

***Tabanus golovi* Olsoufjev, 1937 Слепень Голова.** Туркестанский горностепной и отчасти пустынный вид, распространенный в Афганистане, Средней Азии по Аму-Дарье и Сырдарье, а также по степным и луговым склонам от отрогов Памира к северо-востоку до Семиречья и Синьцзяна [3]. Представлен двумя подвидами *T. golovi golovi*, *T. golovi pallidus*. В районе исследования встречается подвид *T. golovi pallidus*.

***Tabanus golovi pallidus* Olsouljev, 1937 Слепень Голова бледный.** Встречается от Каракумов, низовий Аму-Дарьи и южных районов Таджикистана, по западным окраинам Тянь-Шаня к северо-востоку до Джунгарского Алатау. Самое западное местонахождение в Казахстане – низовья Сырдарьи близ Казалинска [3].

В районе исследования в большом количестве встречается в отрогах Каратау, Сырдарьинском, Джалагашском районах. В остальных пунктах сбора малочисленны. Появляются в первой декаде июня и заканчивают лет в третьей декаде августа. Максимум численности наблюдается со второй декады июля до второй декады августа. Продолжительность лета – 80-85 дней. Суточная динамика лета не имеет характерных видовых особенностей и характеризуется двумя дневными пиками 11-12 и 15-16 часов. Лет начинается с 8-9 часов при температуре воздуха 20-22 градуса и длится до 19 часов. Нападают на этих слепней стрекозы, осы, ктыри. Пойман ктырь *Astochia caspica* – с добычей.

***Tabanus brunneocallosus* Olsoufjey, 1939 Слепень такырный.** Монгольский пустынный вид. Распространение прослежено только в пределах Казахстана, где этот вид встречается по всей полосе типичных кустарниковых и полукустарниковых пустынь от северного побережья Каспия и Мангышлака на западе до Балхаша и Алакуля на востоке. К северу вклинивается местами (Костанайская область) в область распространения дерновинистых и луговых степей [3].

В низовье Сырдарьи этот вид малочислен. Первые самки отловлены 10 июня, последние 20 августа. Общая продолжительность лета – 96 дней. Максимальная численность непродолжительна, обычно укладывается в одну или две недели. Нападение на животных отмечено с 11 до 17 часов при температуре 30-32 градусов. Обитает по берегам солоноватых водоемов, а также на стыках тугаев с открытым ландшафтом. Кровосос. Нападает на лошадей, верблюдов. Самки присасываются на груди и передних конечностях животных.

***Haematopota turkestanica* Krober, 1922 Дождевка туркестанская.** Монгольский степной и частично пустынный вид. Распространен от Монголии и Синьцзяна, в Забайкалье, по степям Западной Сибири, на запад от устья Днепра, к северу местами проникает в пределы лесостепной зоны. В Казахстане распространение их прослеживается от Северного Прикаспия до Аральского моря и Сырдарьи [3].

В низовьях Сырдарьи встречается повсеместно. Первые самки отловлены 22 мая. Исчезают в конце первой декады сентября. Продолжительность лета – 110-117 дней. Первый пик численности наблюдался в первой декаде июля. Во второй и третьей декадах июля численность понижается. В начале августа количество их постепенно растет и в течение второй декады августа наблюдается повторный пик. В течение сезона лета встречались в незначительных количествах. Суточная активность характеризуется двумя пиками: в 9-11 часов и 17-18 часов. Лет самок начинается в 6 часов утра и заканчивается к 21 часу. В полуденные часы [13-15] не встречаются. В пасмурную погоду слепни этого вида активны в течение дня.

Многочисленны по берегам водоемов, озер, в камышовых зарослях, на рисовых полях, пастбищных и сенокосных лугах. Кровосос. Нападает на людей и селькохозяйственных животных. Назойлив в пасмурную погоду, особенно перед дождем. Самцы выловлены на ветках ивы. Пойман ктырь *Promachus canus* L., добычей которого была самка этого вида слепня. Переносчик туляремии [12].

***Haematopota pallens* Loew, 1870 Дождевка бледная.** Восточно-средиземноморский степной вид. Встречается от северного побережья Черного моря, включая Крым, Кавказ и Закавказье, в Иране и Средней Азии, в пустынной зоне Казахстана до северного побережья Каспия и низовьев рек Чу, Или, на востоке до предгорий Тянь-Шаня. По речным долинам проникает в пределы горнолугового (горно-лесного) пояса до высот порядка 1400-1500 м [3].

В низовье Сырдарьи регистрируется впервые. Встречается в незначительных количествах. В годы исследования наблюдали начало лета в июне и прекращение в начале августа. Повышение численности не наблюдалось. Суточная активность характеризуется незначительными двумя пиками: в 9-11 часов и 17-18 часов. Лет начинается с 8 часов утра и заканчивается в 19 часов. Обитает по берегам водоемов, озер, в камышовых зарослях, пастбищных и сенокосных лугах. Кровосос. Нападает на людей и сельскохозяйственных животных. Назойлив в облачную погоду. Самки присасываютя в основном на спине, реже на шее, бока и плечи животных.

Таким образом, в результате наших исследований на территории Сырдаринского района Кызылординской области выявлено 17 видов слепней, относящихся к родам: *Chrysops, Atylotus, Hybomitra, Tabanus, Haematopota.* По сравнению с более ранними фаунистическими исследованиями мы в настоящее время не смогли обнаружить 3 вида известных из низовий Сырдарьи: *Chrysops oxianus* Pl., *Silvius vitripennis* Mg., и *Tabanus filipjevi* Ols. Очевидно, это связано с изменением местных климатических условий и антропогенным влиянием.

Заключение

Современная фауна слепней представлена 17 видами, относящимися к родам: *Chrysops, Atylotus, Hybomitra, Tabanus, Haematopota.* Массовыми видами оказались *Atylotus flavoguttatus* и *A. karybenchinus*. Низкая численность слепней может быть результатом влияния природных условий региона. Наши более ранние исследования показали, что фаунистический состав слепней во все годы исследования (1971-1974; 2005-2006; 2010-2011, 2013) остается почти одинаковым и доминантными видами являются *Atylotus flavoguttatus* и *A. karybenthinus*, остальные виды малочислены. Виды *Chrysops oxianus, Silvius vitripennis* и *Tabanus filipjevi* в полевых сборах 2013 года не обнаружены.

Литература

1 Благовещенский Д.И. Материалы по фауне наружных паразитов (Arthropoda) животных Казалинского и некоторых других районов Южного Казахстана. Сб.: О вредителях животноводства в Казахстане. Тр. КазФАН ССР. Вып. 2. Л., АН СССР, 1937

2 Олсуфьев Н.Г. Насекомые двукрылые, т. VII, вып.2 Слепни (Tabanidae). Фауна СССР. – М. – Л., 1937

3 Шевченко В.В. Слепни Казахстана (Diptera, Tabanidae). – Алма-Ата, 1961.

4 Павловский Е.Н. Методы ручного анатомирования насекомых. – М. –Л.: Изд-во АН СССР, 1957

5 Скуфьин К.В, Методы сбора и изучения слепней. –Л.: Изд. Наука,1973

6 Лутта А.С. Слепни Кара-Калпакии. Материалы по производительным силам Узбекистана. Вып. 1. – Ташкент: Изд-во АН Узб.ССР, 1950.

7 Кадырова М., Ган Э.И. Слепни (Diptera, Tabanidae) Ташкентской области Узбекистана,, В кн., «Переносчики возбудителей болезней человека и животных в условиях юга Узбекистана». – Ташкент: Изд-во ФАН, Узб. ССР, 1967

8 Кадырова М. Фаунистический обзор слепней Юго-Восточного Узбекистана. Узбекс. Биол. Журнал № 1. 1969.

9 Олсуфьев Н.Г. и Формозов А.Н. О фауне слепней Центрального Казахстана. Тр. Ин-та геогр., АН СССР Т. IV. – М.: Изд-во АН СССР, 1953

10 Сахибзадаев К.С. Слепни (Tabanidae) Северного Прикаспия. Сообщение Фауна. Тр. Ин-та зоологии АН КазССР. Т. VII. Паразитология, 1957.

11 Олсуфьев Н.Г. Материалы по фауне слепней (Tabanidae) Таджикистана. Тр.Тадж.базы АН СССР, № 11. – Сталинабад: Изд-во АН СССР, 1940

12 Олсуфьев Н.Г. и Голов Д. О роли слепней (Tabanus) и дождевки (Chrysozona) в эпидемологии туляремни «Medus» // Журнал Казахстана. – № 4-5. – 1935.

13 Олсуфьев Н.Г. и Лелеп П. О роли слепней в распространении сибирской язвы // Сб. ВИЭМ. «Паразиты, переносчики и ядовитые животные». – М.: Изд-во АМН СССР, 1935.

14 Арбузов П.Н. Роль слепней в передаче трипанозомоза су – ауру. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, «серия паразитол.», вып. 4. 1946

15 Казанский И.И. Простейшие Казахстана т.5. Су–ауру верблюдов и однокопыных. – Алма-Ата: Изд-во АН Каз ССР, 1951.

References

1 Blagoveshhenskij D.I. Materialy po faune naruzhnyh parazitov (Arthropoda) zhivotnyh Kazalinskogo i nekotoryh drugih rajonov Juzhnogo Kazahstana. Sb.: O vrediteljah zhivotnovodstva v Kazahstane. Tr. KazFAN SSR. Vyp. 2. L., AN SSSR, 1937

2 Olsuf'ev N.G. Nasekomye dvukrylye, t. VII, vyp.2 Slepni (Tabanidae). Fauna SSSR. – M. – L., 1937

3 Shevchenko V.V. Slepni Kazahstana (Diptera, Tabanidae). – Alma-Ata, 1961.

4 Pavlovskij E.N. Metody ruchnogo anatomirovanija nasekomyh. – M. –L.: Izd-vo AN SSSR, 1957

5 Skuf'in K.V, Metody sbora i izuchenija slepnej. –L.: Izd. Nauka,1973

6 Lutta A.S. Slepni Kara-Kalpakii. Materialy po proizvoditel'nym silam Uzbekistana. Vyp. 1. – Tashkent: Izd-vo AN Uzb. SSR, 1950.

7 Kadyrova M., Gan Je.I. Slepni (Diptera, Tabanidae) Tashkentskoj oblasti Uzbekistana,, V kn., «Perenoschiki vozbuditelej boleznej cheloveka i zhivotnyh v uslovijah juga Uzbekistana». – Tashkent: Izd-vo FAN, Uzb. SSR, 1967

8 Kadyrova M. Faunisticheskij obzor slepnej Jugo-Vostochnogo Uzbekistana. Uzbeks. Biol. Zhurnal № 1. 1969.

9 Olsuf'ev N.G. i Formozov A.N. O faune slepnej Central'nogo Kazahstana. Tr. In-ta geogr., AN SSSR T. IV. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1953

10 Sahibzadaev K.S. Slepni (Tabanidae) Severnogo Prikaspija. Soobshhenie Fauna. Tr. In-ta zoologii AN KazSSR. T. VII. Parazitologija, 1957.

11 Olsuf'ev N.G. Materialy po faune slepnej (Tabanidae) Tadzhikistana. Tr.Tadzh.bazy AN SSSR, № 11. – Stalinabad: Izd-vo AN SSSR, 1940

12 Olsuf'ev N.G. i Golov D. O roli slepnej (Tabanus) i dozhdevki (Chrysozona) v jepidemologii tuljaremni «Medus». Zhurnal Kazahstana, № 4-5, 1935.

13 Olsuf'ev N.G. i Lelep P. O roli slepnej v rasprostranenii sibirskoj jazvy. Sb. VIJeM. «Parazity, perenoschiki i jadovitye zhivotnye». – M.: Izd-vo AMN SSSR, 1935.

14 Arbuzov P.N. Rol' slepnej v peredache tripanozomoza su – auru. – Alma-Ata: Izd-vo AN KazSSR, «serija parazitol.», vyp. 4. 1946

15 Kazanskij I.I. Prostejshie Kazahstana t.5. Su–auru verbljudov i odnokopynyh. – Alma-Ata: Izd-vo AN Kaz SSR, 1951.

Елтаева М.Е., Чилдибаева А.Ж.,
Қуатбаев А.Т., Аралбай Н.К.,
Назарбекова С.Т.,
Ибрагимов Т.С., Мамыкова Р.У.

Қазақстан флорасындағы қымыздық – *Rumex* L. туысының түрлік анықтағыш кілттері

Берілген мақалада Қазақстан флорасындағы қымыздық – Rumex L. туысының түрлік анықтағыш кілттері қазақ тілінде берілген. Rumex L. туысының Торғай қ. – R. acetosella L., Сиырқұйрық, пирамида қ. – R. thyrsiflorus Fingerh., Қымыздықдәрі, кәдімгі қ. – R. acetosa L., Аройжапырақ қ. – R. arifolius All., Маршал қ. – R. marschallianus Rchb., Орыс қ. – R. rossicus Murb., Теңіз қ. – R. maritimus L., Галачи қ. – R. halaczii Rech., Украин қ. – R. ucranicus Fisch., Жалған қ. – R. pseudonatronatus Borb., Таспа жапырақ қ. – R. stenophyllus Ledeb., Комаров қ. – R. komarovii Schischk. et Serg., Бұйра қ. – R. crispus L., Ұзын жапырақ қ. – R. longifolius DC., Памир қ. – R. pamiricus Rech. F., Фишер қ. – R. fischeri Rchb., Атқұлақ, жылқы қ. – R. confertus Willd., Рехингер қ. – R. rechingerianus Losinsk.й, Паульсен қ. – R. paulsenianus Rech. F., Су қ. – R. aquaticus L., Сирия қ. – R. syriacus Meissn., Тянь-Шань қ. – R. tianschanicus Losinsk., Шумақты қ. – R. conglomeratus Murr. 23 түрінің анықтағыш кілттері жасалды.

Түйін сөздер: жапырақ формалары, тамыр жапырақтар, кіндік тамыр, гүл серігі, тамақтық, дәрілік, мал азықтық өсімдіктер, арамшөп.

Eltaeva M.E., Childibaeva A.Zh.,
Kuatbaev A.T., Aralbai N.K.,
Nazarbekova S.T.,
Ibragimov T.S., Mamykova R.U.

These keys have for determine of species of *Rumex* L. by florae of Kazakhstan

Species keys of determinant of genus by Rumex L. according to modern taxonomiccal system in the Kazakh language are given in this article. A key for determining the 23 species of Rumex L.: R. acetosella L., R. thyrsiflorus Fingerh., R. acetosa L., R. arifolius All., R. marschallianus Rchb., R. rossicus Murb., R. maritimus L., R. halaczii Rech., R. ucranicus Fisch., R. pseudonatronatus Borb., R. stenophyllus Ledeb., R. komarovii Schischk. et Serg., R. crispus L., R. longifolius DC., R. pamiricus Rech. F., R. fischeri Rchb., R. confertus Willd., R. rechingerianus Losinsk., R. paulsenianus Rech. F., R. aquaticus L., R. syriacus Meissn., R. tianschanicus Losinsk., R. conglomeratus Murr.

Key words: leaf shape, radical leaves, taproot, perianth, food plants, medicinal plants, fodder plants, weed plant.

Елтаева М.Е., Чилдибаева А.Ж.,
Куатбаев А.Т., Аралбай Н.К.,
Назарбекова С.Т., Ибрагимов
Т.С., Мамыкова Р.У.

Ключи определения видов рода щавели (*Rumex* L.) флоры Казахстана

В данной статье приведены видовые ключи определения рода щавели (Rumex L.) в соответствии с современной таксономической системой на казахском языке. Составлены ключи для определения 23 видов рода шавель (Rumex L.): R. acetosella L. – Щ. воробьиный, R. thyrsiflorus Fingerh. – Щ. пирамидальный, R. acetosa L. – Щ. обыкновенный, R. arifolius All. – Щ. аройниколистный, R. marschallianus Rchb. – Щ. маршалловский, R. rossicus Murb. – Щ. русский, R. maritimus L. – Щ. морской, R. halaczii Rech. – Щ. Галачи, R. ucranicus Fisch. – Щ. украинский, R. pseudonatronatus Borb. – Щ. ложносолончаковый, R. stenophyllus Ledeb. – Щ. узколистый, R. komarovii Schischk. et Serg. – Щ. Комарова, R. crispus L. – Щ. курчавый, R. longifolius DC. – Щ. длиннолистый, R. pamiricus Rech. F. – Щ. памирский, R. fischeri Rchb. – Щ. Фишера, R. confertus Willd. – Щ. конский, R. rechingerianus Losinsk. – Щ. Рехингеровский, R. paulsenianus Rech. F. – Щ. Паульсеновский, R. aquaticus L. – Щ. водяной, R. syriacus Meissn. – Щ. сирийский, R. tianschanicus Losinsk. – Щ. тяньшанский, R. conglomeratus Murr. – Щ. клубковатый.

Ключевые слова: формы листьев, прикорневые листья, корень стержневой, околоцветник, пищевые, лекарственные, кормовые, сорные растения.

ӘОЖ 633.21 (235.216)

[1]Елтаева М.Е., [1*]Чилдибаева А.Ж., [1]Қуатбаев А.Т., [2]Аралбай Н.К., [1]Назарбекова С.Т., [3]Ибрагимов Т.С., [3]Мамыкова Р.У.

[1]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
[2]Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
[3]Қазақ инженерлік педагогикалық Халықтар достығы университеті,
Қазақстан Республикасы, Шымкент қ.
[*]E-mail: asel.childibaeva@mail.ru

ҚАЗАҚСТАН ФЛОРАСЫНДАҒЫ ҚЫМЫЗДЫҚ – *RUMEX* L. ТУЫСЫНЫҢ ТҮРЛІК АНЫҚТАҒЫШ КІЛТТЕРІ

Зерттеу материалдары мен әдістері

Rumex L. тарандар тұқымдасына жататын көп- және біржылдық өсімдік. Қазақстанда Ақмола, Ақтөбе облыстарында, Күнгей, Теріскей, Жетісу (Жоңғар) Алатауларының шалғындарында, өзен-көл жағалауында, тастақты тау бөктерінде, субальпі және альпі шалғындарында өсетін 24 түрі кездеседі. Гүлі қос- және даражынысты, қосүйлі, түсі қызғылт, сары не қызыл. Аталығы 6 (ішкі гүл қоршауының арасында қосарланып жетіледі). Аналығы 1 не 3 жеміс жапырақшасынан тұрады. Бір ұялы, онда бір тұқым бүршігі болады. Қымыздықтың арасында жиі кездесетін, емдік маңызы бар түрі: кәдімгі қымыздық – *R. acetosa*. Оның биіктігі 1 м-дей. Сабағы тік, тамыры қысқа, түйнекті. Жапырағы ірі, сағақты. Аталық гүлдерінің гүл қоршауы ұзын. Аналық гүлі сыртқа қарай қайырылып, гүл сағағына жанасады. Қызыл, сары гүлдері сыпыртқы гүлшоғырына топталған. Мамыр-маусым айларында гүлдеп, шілдеде жеміс береді. Жемісі – үш қырлы жаңғақша, жылтыр, қоңыр түсті (ұзындығы 1,5-2 мм, ені 1 мм). Жапырағында қышқыл дәмді калий тұзы, сондай-ақ, белок, темір және өте көп мөлшерде С витамині бар. Халық медицинасында кәдімгі қымыздықты бауыр қызметін реттеуге, өттің бөлінуін күшейтуге, қан тоқтатуда пайдаланылады. Жапырағынан салат жасайды [1].

Бұл жұмыста *Rumex* L. туысының систематикасы және таксономиясы эволюциялық жүйемен беріледі және қазіргі таксономиялық жүйесі ескеріледі [2].

Төменде Қазақстан флорасындағы қымыздық – *Rumex* L. туысының түрлік анықтағыш кілттері берілген [3].

Арғы әулет: *Polygonanae*
Әулет: *Polygonales*
Тұқымдас *Polygonaceae* A.L.de Jussieu
Туыс: Қымыздық – *Rumex* L.

1. Жапырақтары түбінен жебе тәрізді немесе найза тәрізді, тарбиған үшбұрышты қалақты .... 2.

– Жапырақтары түбінен сына тәрізді, дөңгелек немесе жүрек тәрізді .... 5.

2. Гүл серігі жемістенгенде дерлік жайылып өспейді, ұзындығы 1,5 мм, жұмыртқа тәрізді, түбінен томпаймаған; жапырақтарының ені әдетте 3-8 мм. Биіктігі 10-55 см; V-VII айларда гүлдеп, жеміс береді. Солтүстік Қазақстан мен Алтай тоғайларында, қарағайлы борларда, құмдарда кездеседі. 1. Торғай қ. – *R. acetosella* L. – Щ. воробьиный

– Гүл серігі жемістенгенде қатты жайылып өседі, қанатшалы, ұзындығы 3-4 мм; жапырақтары біршама жалпақ, ені 15-30 мм дейін .... 3.

3. Тамыры кіндікті, ұзарған; сыпырғы гүлшоғыры пирамидалы; гүл серігінің ішкі жіктері жемістенгенде дөңгелек-жұмыртқа тәрізді, ұшына қарай аздап тарылған, түбінен терең-жүрек тәрізді. Биіктігі 50-100 см көпжылдық; VI-VIII айларда гүлдеп, жеміс береді. Оңтүстікті қоспағанда, Қазақстанның барлық шалғындарында, далаларда, құмды, әкті топырақтарда кездеседі. Тамақтық, илік, дәрілік өсімдік. 2. Сиырқұйрық, пирамида қ. – *R. thyrsiflorus* Fingerh. – Щ. Пирамидальный [4].

– Тамыры шашақ, қысқа; сыпырғы гүлшоғыры цилиндрлі немесе жұмыртқа тәрізді .... 4.

4. Жапырақтары жұмыртқа тәрізді – созылыңқы, енінен екі есе ұзын; жапырақтарының раструбы тісшелі, ақшыл, ашық-қоңыр. Биіктігі 18-100 см көпжылдық; VI-VII айларда гүлдеп, жеміс береді. Солтүстік Қазақстан шалғындарында және Алтайдан Тәңіртауға дейін кездеседі. Тамақтық, илік, дәрілік өсімдік. 3. Қымыздықдәрі, кәдімгі қ. – *R. acetosa* L. – Щ. обыкновенный

– Жапырақтары үшбұрышты-жұмыртқа тәрізді, ұзындығы енінен 1,5 еседен көп емес; раструбтары бүтін, қою-қоңыр. Биіктігі 60-120 см көпжылдық; VI-VII айларда гүлдеп, жеміс береді. Алтайдың шөптесінді беткейлерінде кездеседі. 4. Аройжапырақ қ. – *R. arifolius* All. – Щ. Аройниколистный [5].

5. Гүл серігі жіктерінің шеттері жіңішке тікенекті .... 6.

– Гүл серігі жіктерінің шеттері тегіс немесе тісшелі, бірақ тікенексіз .... 10.

6. Гүл серігінің тек бір жігі ірі томпайған; сабағы қызылдау, түбінен бұтақтанған. Биіктігі 5-50 см біржылдық; IV айда гүлдейді, V-VI айларда жеміс береді. Қазақстанның барлық өзен, көл жағалаулары мен сортаң жерлерде кездеседі. 5. Маршал қ. – *R. marschallianus* Rchb. – Щ. маршалловский

– Гүл серігінің барлық жіктері томпақ .... 7.

7. Гүл серігінің ішкі жіктері 1-2 тікенекті, бір бөлігінің енімен бірдей. Биіктігі 10-50 см біржылдық; VI-VII айларда гүлдейді. Қазақстанның солтүстігі мен батысы тақырлары мен сорлы шалғындарында кездеседі. 6. Орыс қ. – *R. rossicus* Murb. – Щ. русский

– Гүл серігінің ішкі жіктері 3-5 тікенекті, егер кейде тікенектерінің саны 2-у болса, онда олар бір бөлігінің енінен біршама ұзын болады .... 8.

8. Көпжылдық, ортасынан бұтақтанады; гүл серігінің ішкі жіктері үшбұрышты, үшкір, әр жағының шеттері 2-5 қалқан тәрізді тісшелі, биіктігі 10-50 см; V-VII айларда гүлдейді. Таудан басқа, Қазақстанның барлық өзен, көл, батпақ жағалауларында кездеседі. 7. Теңіз қ. – *R. maritimus* L. – Щ. морской

– Бір- немесе екіжылдық өсімдік, түбінен бұтақтанады .... 9.

9. Гүл серігінің жіктері үшбұрышты, төменгі жағы доғалданған, әр жағы 4-5 қалқан тәрізді тісшелі. Биіктігі 15-50 см бір-, екіжылдық; VI-VII айларда гүлдеп, жеміс береді. Оңтүстік Қазақстан мен Балқаш маңының сорлы жерлерінде, жол бойында кездеседі. 8. Галачи қ. – *R. halaczii* Rech. – Щ. Галачи [6].

– Гүл серігі жіктері жұмыртқа тәрізді – үшбұрышты, үшкір, әр жағы 3 тікенек тәрізді тісшелі. Биіктігі 10-30 см біржылдық; V-VII айларда гүлдеп, жеміс береді. Қазақстанның солтүстігі мен батысының өзен, көл жағалаулары мен сортаң жерлерде кездеседі. 9. Украин қ. – *R. ucranicus* Fisch. – Щ. украинский

10(5). Тамыр жапырақтары түбінен сына тәрізді .... 11.

– Тамыр жапырақтары түбінен дөңгелек, доғал немесе жүрек тәрізді .... 14.

11. Гүл серігінің ішкі жіктері томпаймаған, дөңгелек – жұмыртқа тәрізді, дөңгеленген, түбінен жүрек тәрізді; гүлшоғыры жіңішке сыпырғы. Биіктігі 15-120 см көпжылдық; VI-VII айларда гүлдеп, VII-VIII айларда жеміс береді. Солтүстік және Орталық Қазақстан шалғындарында, орманды тоғайлар мен өзен жағалауларында кездеседі. 10. Жалған қ. – *R. pseudonatronatus* Borb. – Щ. ложносолончаковый

– Гүл серігінің бір немесе барлық ішкі жіктері томпайған .... 12.

12. Гүл серігінің ішкі жіктерінің шеттері анық-тісшелі, ұштары үшкір, барлық жіктері томпайған. Биіктігі 40-150 см көпжылдық; VI-VII айларда гүлдеп, VII-VIII айларда жеміс береді. Үстірт пен Қызылқұмды қоспағанда, Қазақстанның барлық далаларында, сортаңды ылғалды шалғындарда кездеседі. 11. Таспа жапырақ қ. – *R. stenophyllus* Ledeb. – Щ. узколистый

– Гүл серігінің ішкі жіктерінің шеттері тегіс немесе анық емес тісшелі .... 13.

13. Сабағы түбінен бұтақты; жапырақтарының жиектері әлсіз-толқынды; гүл серігінің тек бір жігі томпайған. Биіктігі 10-30 см көпжылдық; VI-VII айларда гүлдеп, VII-VIII айларда жеміс береді. Шығыс ұсақшоқылығындағы шалғындарда, жол бойында кездеседі. Эндем. 12. Комаров қ. – *R. komarovii* Schischk. et Serg. – Щ. Комарова [7].

– Сабағы қарапайым; жапырақтарының жиектері қатты бұйра; жиі гүл серігінің барлық жіктері томпақты. Биіктігі 40-120 см көпжылдық; VI-VII айларда гүлдеп, VII-VIII айларда жеміс береді. Қазақстанның барлық шалғындарында, алқаптар шеттерінде кездеседі. Тамақтық, дәрілік, мал азықтық, илік, арамшөп. 13. Бұйра қ. – *R. crispus* L. – Щ. курчавый

14. Гүл серігінің жіктері дөңгелек – жүрек тәрізді немесе дөңгелек-бүйрек тәрізді, ені ұзындығынан артық .... 15.

– Гүл серігінің жіктері жұмыртқа тәрізді немесе жұмыртқа тәрізді-созылыңқы, ұзындығы енінен артық .... 19.

15. Гүл серігінің жіктері томпаймаған ...... 16.

– Гүл серігінің жіктері томпайған .... 17.

16. Жапырақтары созылыңқы – жұмыртқа тәрізді; гүл серігі жіктерінің ұштары дөңгелек; әдетте жасыл өсімдік. Биіктігі 30-80 көпжылдық; VI-VII айларда гүлдеп, VII-VIII айларда жеміс береді. Зайсан және Алтай жолдарында, орманды тоғайларда кездеседі. 14. Ұзын жапырақ қ. – *R. longifolius* DC. – Щ. длиннолистый

– Жапырақтары жұмыртқа тәрізді – ланцетті немесе ланцетті; гүл серігінің жіктері аздап үшкірленген; қызылдау өсімдік. Биіктігі 60-100 см көпжылдық; VII-VIII айларда гүлдеп, жеміс береді. Жетісу Алатауы мен Тәңіртау өзендері мен көлдерінің жағалауларында, ылғалды таулы шалғындарда кездеседі. 15. Памир қ. – *R. pamiricus* Rech. F. – Щ. памирский [8].

17. Жапырақтары дөңгелек-жұмыртқа тәрізді, ұзындығы енімен бірдей; гүл серігі жіктерінің ұзындығы 4 мм, жиектері әлсіз тісшелі. Биіктігі 1 м дейінгі көпжылдық; V-VII айларда гүлдейді. Шығыс ұсақшоқылығы мен Жетісу Алатауының далаланған беткейлерінде кездеседі. 16. Фишер қ. – *R. fischeri* Rchb. – Щ. Фишера

– Жапырақтарының ұзындығы енінен ұзын; гүл серігі жіктерінің жиектері тегіс немесе тісшеленген, жиі ұзындығы 6-8 мм, егер ұзындығы 4 мм болса, онда жапырақтары созылыңқы – жұмыртқа тәрізді .... 18.

18. Жапырақтары үшбұрышты – жұмыртқа тәрізді, ұзындығы енінен орташа 2 есе ұзын, гүл серігі жіктерінің жиектері тісшеленген, бір жігі айтарлықтай немесе аздап томпайған. Биіктігі 60-120 см көпжылдық; V-VI гүлдейді. Таудан басқа, Қазақстанның барлық шалғындарында, беткейлерінде, орманды алқаптарда кездеседі. Илік, тамақтық, бояғыш өсімдік. 17. Ат құлақ, жылқы қ. – *R. confertus* Willd. – Щ. конский

– Жапырақтары созылыңқы – жұмыртқа тәрізді, ұзындығы енінен орташа 4 есе ұзын; гүл серігі жіктерінің жиектері тегіс, барлығы немесе біреуі томпайған. Биіктігі 40-200 см көпжылдық; VII-VIII айларда гүлдейді. Жетісу Алатауы мен Тәңіртаудың тасты таулы беткейлері мен алқаптарда кездеседі. Илік, арамшөп. 18. Рехингер қ. – *R. rechingerianus* Losinsk. – Щ. Рехингеровский

19. Гүл серігі жіктері томпаймаған .... 20.

– Гүл серігі жіктері томпайған .... 21.

20. Гүлшоғыры жалпақ шашыраңқы сыпырғы. Биіктігі 2 м дейінгі көпжылдық; V-VI айларда гүлдейді. Тәңіртаудың шөптесінді таулы беткейлерінде кездеседі. Илік, бояғыш өсімдік. 19. Паульсен қ. – *R. paulsenianus* Rech. F. – Щ. Паульсеновский

– Гүлшоғыры жіңішке сыпырғы, қабысқан бүйірлік бұтақты. Биіктігі 60-150 см көпжылдық; VI-VII айларда гүлдейді. Солтүстік-шығыс Қазақстан жазықтарында, ылғалды жерлерде кездеседі. 20. Су қ. – *R. aquaticus* L. – Щ. водяной.

21. Гүл серігі жіктерінің жиектері қысқа ланцетті – үшбұрышты тісшелі. Биіктігі 30-100 см көпжылдық; VI-VII айларда гүлдейді. Батыс және оңтүстік Қазақстан ылғалды шалғындарында, егістіктерде кездеседі. Арамшөп. 21. Сирия қ. – *R. syriacus* Meissn. – Щ. сирийский

– Гүл серігі жіктерінің жиектері тегіс немесе аздап доғалдау – тісшелі .... 22.

22. Гүл серігінің ішкі жіктері үшбұрыштыжүрек тәрізді, ұзындығы 6 мм, тек жалғыз жігі томпайған. Биіктігі 1,5 м дейінгі көпжылдық; V-VI айларда гүлдеп, VI-VII айларда жеміс береді. Тәңіртау таулары беткейлерінде және өзен аңғарларында кездеседі. 22. Тянь-Шань қ. – *R. tianschanicus* Losinsk. – Щ. тяньшанский [9].

– Гүл серігінің ішкі жіктері созылыңқы-жұмыртқа тәрізді, ұзындығы 3 мм, төбесінің ұшы тарбиған тілше тәрізді, барлығы томпайған. Биіктігі 50-100 см көпжылдық; VI-VII айларда гүлдеп, VII-VIII айларда жеміс береді. Оңтүстік Қазақстанның батпақты шалғындары мен өзен жағалауларында кездеседі. 23. Шумақты қ. – *R. conglomeratus* Murr. – Щ. клубковатый [10].

Жоғарыда берілген қымыздық – *Rumex* L. туысының анықтағыш кілттері «Биология», «Геоботаника» мамандықтарының студенттері мен магистранттарына арналған «Ботаникадан арнайы практикум», «Арнайы практикум», «Көлемді практикум» атты сабақтар үшін өте қажет. Өйткені өсімдіктердің тұқымдастарын, туыстарын, түрлерін анықтауда 1956-1966 жж. 9 томдық «Флора Казахстана», 1969-1972 жж. 2 томдық «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» қолдану қазақ тілінде оқитын студенттер үшін ауыр екені рас. Сондықтан бұл жарияланып отырған мақаладағы анықтағыш кілттер өсімдіктерді анықтауда біршама жеңілдіктер туғызары сөзсіз.

Әдебиеттер

1 Флора Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1956. – Т. 1. – С. 112-334.
2 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1969-1972. – Т.1-2. – С. 54-129; с. 473-478.
3 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана / под. ред. Р.В. Камелина. – Алматы, 1999. – С. 187.
4 Байтенов М.С. Флора Казахстана. – Алматы: Ғылым, 2001. – Т. 2. – с. 279.
5 Флора СССР / гл. ред. акад. В.Л. Комаров. Ред. 2 тома Р.Ю. Рожевиц и Б.К. Шишкин. – Л., 1934. – Т. 2. – С. 772.
6 Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: ФАН, 1968. – Т. 1, 560 с.
7 Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
8 Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. – Л.: Наука, 1981. – 509 с.
9 Арыстанғалиев С.А., Рамазанов Е.Р. Қазақстан өсімдіктері. – Алма-Ата, 1977. – 21-38 б.
10 Арыстанғалиев С.А. Қазақстан өсімдіктерінің қазақша-орысша-латынша атаулар сөздігі. – Алматы: Сөздік-Словарь, 2002. – 288 б.

References

1 Flora of Kazakhstan. – Alma-Ata, Nauka, 1956. – Volume 1, s.112-334.
2 Takhtadzhyan A.L. Magnoliofitov system. – L., Science, 1987. – 439 p.
3 Illustrated manual of the plant in Kazakhstan. – Alma-Ata: Science, 1969-1972. – T.1-2. – from. 54-129; from. 473-478.
4 Abdullina S.A. List of vascular plants in Kazakhstan / under. Ed. RV Kamelina. – Almaty, 1999. – p. 187.
5 Baitenov M.S. Flora of Kazakhstan. – Almaty Science, 2001. – T. 2. – p. 279.
6 Flora of the USSR / Chief. Ed. Acad. VL Komarov. Ed. 2 volumes R.Y. Rozhevits and B.K. Shishkin. – L., 1934. – T. 2. – P. 772.
7 Manual of plants of of Central Asia. – Tashkent: FAN, 1968 – Volume 1, 560.
8 Cherepanov S.K. Vascular plants of the Soviet Union. – L .: Nauka, 1981. – 509 p.
9 Arystangaliev S.A., Ramazanov E.R. Plants Kazakhstan- Almaty, 1977. – 21-38 p.
10 Arystangaliev S.A. Dictionary Kazakh-Russian-Latin names of plants in Kazakhstan. – Almaty Dictionaries 2002. – 288 p.

Кирбаева Д.К.,
Садвакасова А.К.,
Акмуханова Н.Р., Болатхан К.,
Заядан Б.К., Сатыбалдиева Г.К.

Ыстық су көздерінен бөлініп алынған микробалдырлар дақылдарының өнімділігін зерттеу

Мақалада Алматы облысының Ұйғыр ауданының ыстық су көзінен бөлініп алынған микробалдырлардың түраралық құрамы анықталған нәтижелер қарастырылады. Түраралық көрсеткіштері бойынша ыстық су сынамаларында жасыл және диатомды микробалдырларға қарағанда көкжасыл микробалдырлар басымдылық көрсетті. Бұл анықталған микробалдырлардың туыстары мынадай бөлімдерге бірігеді: көк-жасыл микробалдырлар (Cyanophyta – 55%) және диатомды балдырлар (Bacillaripohyta) – 29%, жасыл микробалдырлар (Chlorophyta) – 16%. Олардың ішінен көп қайталымды егу нәтижесінде бактериологиялық төрт таза дақылдар бөлініп алынып, оларға морфо-физиологиялық көрсеткіштері бойынша анықтамалар берілді: Synechococcus sp. t-1, Oscillatoria t-7, Phormidium sp. t-3, Chlorella sp.t-1. Бөлініп алынған микробалдырлардың морфо-физиологиялық қасиеттері мен жалпы каротиноидтарының құрамы анықталды. Нәтижесінде анықталған каротиноидтардың жалпы мөлшері аталған дақылдардың биоактивті заттар алуда перспективтілігін көрсетеді.

Түйін сөздер: микробалдырлар, цианобактериялар, термофильді балдырлар, табиғи ыстық су көздері, каротиноидтар, альгофлоралар.

Kirbaeva D.K.,
Sadvakasova A.K.,
Akmuhanova N.R., Bolatkhan K.,
Zayadan B.K., Satybaldiyeva G.K.

The study productivity cultures of microalgae isolated from hot springs

Studied the species composition of algae hot springs located on the territory of the Uigur district of Almaty region. The main part of certain are microalgae green, blue-green and diatom species, with the dominance of blue-green algae. The composition of microalgae identified 55% of Cyanophyta (blue-green), 29% of Bacillaripohyta (diatom), 16% of Chlorophyta (green). As a result of repeated reseeding on a selective medium from the hot springs have been allocated 4 algological and bacteriologically pure cultures of certain microalgae and are identified as Synechococcus sp. t-1, Oscillatoria t-7, has been sp. t-3, Chlorella sp.-1. Selected cultures of studied morphological and physiological properties and identified the optimal limits of temperature for growth of cultures in the laboratory. The selected cultures were studied morpho – physiological properties and the content of total carotenoids. All studied strains the perspective candidates for produce carotenoids.

Key words*:* microalgae, cyanobacteria, thermophilic algae, natural hot springs, carotenoids, algoflora.

Кирбаева Д.К.,
Садвакасова А.К.,
Акмуханова Н.Р., Болатхан К.,
Заядан Б.К., Сатыбалдиева Г.К.

Изучение продуктивности культур микроводорослей, выделенных из горячих источников

Изучен видовой состав микроводорослей горячих источников, расположенных на территории Уйгурского района Алматинской области. Основную часть определенных микроводорослей составляют зеленые, сине-зеленые и диатомовые виды, с доминированием сине-зеленых микроводорослей. По составу микроводорослей определено 55% – Cyanophyta (сине-зеленые), 29% – отдела – Bacillaripohyta (диатомовые), 16% – Chlorophyta (зеленые). В результате многократных пересевов на селективные среды из горячих источников были выделены 4 альгологически и бактериологически чистых культур микроводорослей определенных и обозначенных рода Synechococcus sp. t-1, Oscillatoria t-7, Phormidium sp. t-3, Chlorella sp.1. У выделенных культур изучены морфо-физиологические свойства и установлено общее содержание каротиноидов. Исходя из данных общего по содержанию каротиноидов все изученные культуры являются перспективными кандидатами для получения биоактивных веществ.

Ключевые слова: микроводоросли, цианобактерии, термофильные водоросли, природные горячие источники, каротиноидов, альгофлора.

ӘОЖ 504.064.36: 574.579.26

[1*]Кирбаева Д.К., [1]Садвакасова А.К., [1]Акмуханова Н.Р., [1]Болатхан К., [1]Заядан Б.К., [2]Сатыбалдиева Г.К.

[1]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
[2]С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Қазақстан Республикасы, Астана қ.
[*]E-mail: dkirbaeva@mail.ru

ЫСТЫҚ СУ КӨЗДЕРІНЕН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН МИКРОБАЛДЫРЛАР ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

Кіріспе

Соңғы жылдары ғылым мен техниканың дамушы жетістіктеріне қарай бүкіл дүниежүзілік шикізаттарды, оның ішінде су және биоресурстарды зерттеу тереңірек қолға қойылған. Сондайақ, жоғары экстремальды жағдайда өсуге қабілетті термофильді балдырларға деген қызығушылық артуда [1]. Себебі, термофильді организмдердің жоғары температурада белсенді тіршілік ету қабілеттілігі, олардың клеткаларының барлық компоненттерінің физика-химиялық, құрылымдық және функциональды қасиеттерінің өзіндік ерекшеліктерімен сипатталады [2].

Кейбір зерттеулер бойынша термофильді балдырлар өздерінің көмірқышқыл газды және молекулярлы азотты фиксациялау қабілеттеріне қарай органикалық заттар құрамы өте төмен ыстық су көздерінде де тіршілік ете алады. Ал температураның жоғарлауына қарай микроорганизмдердің көптеген түрлері біртіндеп азаятыны белгілі. Алдымен оның ішінде аса күрделі құрылымды организмдер жоғала бастайды. Термофильді цианобактериялардың протоплазмалары өте жәй коагуляцияланады, өзіндік ереше коллоидты жағдайына байланысты олар аса жоғары температураларда көбею және даму қабілеттеріне ие [3].

Өндірістік деңгейде экстремальды жағдайда (жоғары температурада) және жоғары жарық сәулесіне ерекше төзеп бере алатын термофильді микробалдырлардың түр аралық штамдары өте аз. Сондықтан табиғи ыстық су көздерінен микробалдыр штамдарының таксономиялық топтарын анықтап, термофильді микробалдырлардың биологиялық активті заттарының өнімділігі жоғары перспективті дақылдарын бөліп алудың маңыздылығы зор. Көптеген биологиялық активті заттардың ішінде клетканың физиологиялық жағдайын анықтаушы биомасса құрамындағы жалпы каротиноидтардың болуы маңызды. Себебі, клетка құрамындағы каротиногенез жүйесінің ыдырауы микробалдырдың тіршілік кезіндегі физиологиялық жағдайының нашарлап және метаболизм көрсеткіштерінің төмендегенін көрсетеді [4].

Зерттеу жұмысының мақсаты ыстық су көздерінен термофильді микробалдырлар дақылдарын бөліп алу және олардың физиологиялық қасиеттерін көрсететін биомасса құрамындағы каротиноидтардың жиналу көрсеткіштерін бақылау болып табылады.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу объектісі ретінде Ұйғыр ауданының ыстық су үлгілері пайдаланылды. Ұйғыр ауданының Чунжа-Кальжат жоларнасының ыстық су үлгілерінің арақашықтығы әртүрлі болды: №1 – 49 км, №2 – 53 км, №3 – 73 км, №4 – 101 км жоларнасынан).

Зерттеу барысында 2015 жылдың көктем мезгілінде алынған су үлгілерінің температуралары 37-40°С, рН көрсеткіші 6,0-7,0 шамасында болса, ал жаз мезгілінде алынған су үлгілерінің температуралары 43-45°С, рН 6,5-8,0 көрсеткіште болды.

Бөлініп алынған микробалдырлардың жинақтама дақылдары Заррука, Громова, Тамия және Прата, 04 қоректік орталарында, 500-3000 люкс жарықта, көлемі 500 мл колбаларда өсірілді [5]. Микробалдыр клеткаларының өсу тығыздығы КФК 2 әдісімен анықталды. Су үлгілеріндегі микробалдырлардың түрлік құрамы дәстүрлі анықтамалармен анықталды [6-10]. Микробалдырлардың құрғақ биомассасындағы каротиноидтардың мөлшері стандартты әдіспен спектрофотометрде анықталды [11].

Нәтижелер мен талқылаулар

Ұйғыр ауданының табиғи су көздерінен бөлініп алынған су үлгілерінде альгофлоралардың көптеген түрлері мекендейтіні белгіленді (1-сурет: А, Б). Зерттеу барысында табиғи ыстық су көздерінен таза дақылдарды бөліп алу үшін алдымен су үлгілеріндегі жинақтама дақылдары 500-1500 лк жарықта өсірілді. Кейін монодақылдарды жеке-жеке қатты және сұйық қоректік орталарда бірнеше қайталымда егу арқылы альгологиялық таза дақылдар бөліп алынып жарық көзі 2000-3000 лк жарықта өсірілді.

А Б

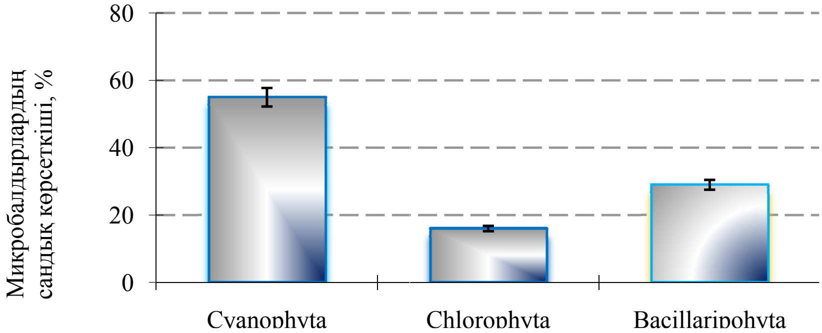
1-сурет – Ұйғыр ауданының ыстық су үлгілерінің және су сынамаларындағы әртүрлі микробалдырлар топтарының жалпы көрінісі

Зерттеу нәтижесінде ыстық су үлгілеріне жасалған альгологиялық зерттеу барысында микробалдырлардың 15 туысы анықталды. Бұл анықталған микробалдырлардың туыстары мынадай бөлімдерге бірігеді: көк-жасыл микробалдырлар (*Cyanophyta* – 55%) және диатомды балдырлар (*Bacillaripohyta*) – 29%, жасыл микробалдырлар (*Chlorophyta*) – 16% құрады (2-сурет).

Олардың ішінде цианобактериялардың *Oscillatoria, Phormidium, Synechococcus, Microcystis, Lyngbya* туыстарының, жасыл микробалдырлардың *Chlorococcus, Sphaerocystis* туыстары және диатомды балдырлардың *Navicula, Synedra* туыстарының тіршілік көздерінің болғаны белгіленді.

Қажетті қоректік орталарда көп реттік қайта егу нәтижесінде және микробиологиялық микроманипулятор, антибиотиктер көмегімен альгологиялық таза дақылдар бөліп алу жұмыстарының нәтижесінде бактериологиялық 4 таза дақыл бөлініп алынып, олар морфо-физиологиялық көрсеткіштері бойынша идентификацияланды: *Synechococcus sp*. t-1, *Oscillatoria sp.* t-7, *Phormidium* sp. t-3, *Chlorella sp.* t-1 (3-сурет: А, Б, В, Г).

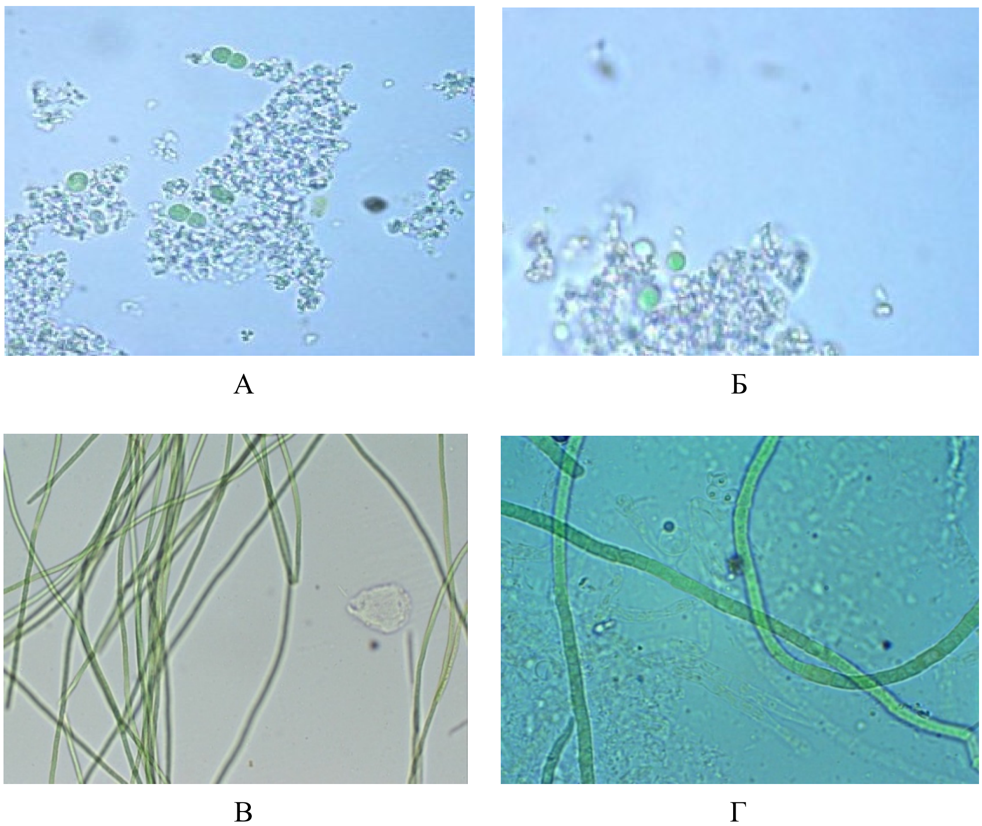
Synechococcus sp. t-1 (А): клеткалары эллипсоидты, ашық көк-жасыл түсті, дара немесе екі-екіден орналасқан, 5-16 мкм, ұзын. 25-30 мкм. Өсу жағдайы: 32-35^{0}С температура, Громова қоректік ортасы.



2-сурет – Ұйғыр ауданының ыстық су үлгілерінен бөлініп алынған жалпы микробалдырлардың сапалық көрсеткіштері, %

Chlorella sp. t-1 (Б): клеткалары шар тәрізді, қабықшасы жұқа, вакуолдері көрінеді. Тірі клеткаларда ядросы көрінбейді. Клеткаларының дм 0,5-6,0 мкм, жаңа және аналық клеткаларының дм 25 мкм дейін жетеді. Өсу жағдайы: 26-30^{0}С температура, 04 коректік ортасында жақсы өседі.

Oscillatoria sp. t-7 (В): отарлары қаның көк-жасыл түсті. Трихомдары ашық көк-жасыл түсті, түзу құрылымды, клетка ұзындығы 2,5-5,7 мкм, ені 4-5 мкм, көлденең бөлімдері әлсіз ширатылған, жиі дәнді септілігі бар, ұштары тарылған және сәл иілген. Өсу жағдайы: 35-40^{0}С температура, Заррука, Громова коректік ортасы.

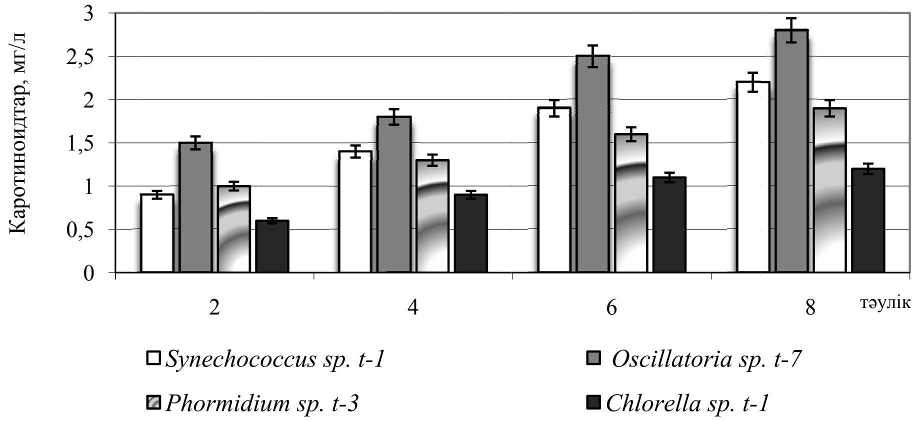


3-сурет – Ыстық су үлгілерінен бөлініп алынған микробалдырлардың морфологиялық көріністері

А – *Synechococcus* sp. t-1; Б – *Chlorella* sp. t-1; В – *Oscillatoria* sp. t-7; Г – *Phormidium* sp. t-3 (1x100 есе ұлғайтылған, x10)

Phormidium sp. t-3 (Г): жақсы шырышты қабықшалы, трихомдары дараланған бір ядролы, клеткаларының мөлшері 2,2-2,4-х4,2-5,9 мкм, ені 4-10 мкм, қанық көк-жасыл жіпшелілер. Трихомдары түзу, олар қатар орналасқан тартпа түзеді, көлденең қалқалары әлсіз байланған. Өсу жағдайы: 35-37^{0}С температура, Заррука, Громова қоректік ортасы.

Кейінгі зерттеулерімізде микробалдырлардың популяциясы әртүрлі және өсу жағдайы әртүрлі болып келетін микробалдыр *Synechococcus* sp. t-1, *Oscillatoria sp.* t-7, *Phormidium sp*. t-3 және *Chlorella sp*. t-1 дақылдарының 8 туәлік бойы өсіріп, олардың құрғақ биомассасындағы жалпы каротиноидтардың жиналу көрсеткіштерін анықтадық (4-сурет).



4-сурет – Микробалдырлар биомассасындағы жалпы каротиноидтардың сандық көрсеткіштерінің өсу динамикасы, мг/л

Нәтижесінде соңғы 8-ші тәулікте *Synechococcus sp*. t-1 және *Oscillatoria sp.* t-7 дақылдарының биомассасындағы каротиноидтардың мөлшері 2,2 және 2,8 мг/л болса, ал *Phormidium* sp. t-3 және *Chlorella* sp. t-1 биомассасындағы каротиноидтардың мөлшері 1,9 және 1,2 мг/л жеткендігі анықталды.

Зерттеу қорытындысы экстремальды жағдайда тіршілік ететін ыстық су көздерінен басымдылық көрсеткен микробалдырлардың төрт дақылдары бөлініп алынып, олардың морфо-физиологиялық көрсеткіштері және құрғақ биомассасының жалпы каротиноидтарының сандық мөлшерінің тұрақты өсу динамикасы анықталды. Каротиноидтардың тұрақты түрде дамуы, микробалдырларды келешекте көптеп өсіруге және олардың биомассасын көптеген салаларда тиімді қолдануға мүмкіндік береді.

Қорытынды

1. Ыстық су үлгілеріне жасалған альгологиялық зерттеу барысында микробалдырлардың 15 туысы анықталды. Бұл анықталған микробалдырлардың туыстары мынадай бөлімдерге бірігеді және олардың үлесі: көк-жасыл микробалдырлар (*Cyanophyta* – 55%) және диатомды балдырлар (*Bacillaripohyta*) – 29%, жасыл микробалдырлар (*Chlorophyta*) – 16% құрайтыны анықталды.

2. Көп қайталымды егу нәтижесінде бактериологиялық таза 4 штамм бөлініп алынып, олар морфо-физиологиялық көрсеткіштері бойынша идентификацияланды: *Synechococcus* sp. t-1, *Oscillatoria* t-7, *Phormidium* sp. t-3, *Chlorella sp.*t-1.

3. Бөлініп алынған цианобактерия *Synechococcus sp* t-1, *Oscillatoria sp*. t-7 және *Phormidium sp.* t-3 дақылдарының биомассасындағы (8-ші тәулікте) жалпы каротиноидтардың мөлшері 2,2 және 2,8 мг/л, ал *Phormidium* sp. t-3 және *Chlorella* sp. t-1 дақылдарының биомассасындағы каротиноидтардың мөлшері 1,9 және 1,5 мг/л жеткендігі анықталды.

Әдебиеттер

1 Ефимова М.В. Синезеленые водоросли (цианобактерии) поверхностных термопроявлений Камчатки и возможности их использования в биотехнологии: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Петропавловск-Камчатский, 2005. – 26 с.

2 Заядан Б.К., Акмуханова Н.Р, Садвакасова А.,К. Выделение термофильных видов микроводорослей из горячих источников и изучение их экофизиологических особенностей в лабораторных условиях // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Физиология и генетика микроорганизмов в природных и экспериментальных системах. – Том 114. – 2009. – М.. – С. 216-218.

3 Kozlov, A. Influence of the fulfilled beer yeast on the level of benthos in maturing ponds at the beginning of piscicultural season / A. Kozlov // Pond Aquaculture in Central and Eastern Europe in the 21stCentury: Handbook of abstracts. – Vodnany, Czech Repub, May 2–4. – 2001. – P. 16.

4 Культивирование коллекционных штаммов водорослей / Ред. Б.В. Громов. – М.: МГУ, Л-д., 1983. – 152 с.

5 Сиренко Л.А., Сакевич А.И., Осипов Л.Ф., Лукина Л.Ф. и др. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике. – Киев: Наукова думка, 1975. – 247с.

6 Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. – Киев: Наук. Думка, 1990. – 208 с.

7 Киселев И.А. Определитель пресноводных водорослей СССР //Выпуск Пирофитовые водоросли. М.: «Советская наука». – 1954. – 212 с.

8 Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилова С.Х. Определитель сине-зеленых водорослей Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1987. – Т. 1. – С. 3-405.

9 Эргашев А.Э. Определитель протококковых водорослей Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1979. – Ч. I. – 343 с.

10 Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Синезеленые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. – М.: Сов. наука, 1953. – Вып. 2. – 665 с.

11 Dere S., Guenes T., Sivaci R. Spectrophotometric determination of chlorophyll a, b and total carotenoid contents of some algae species // Tr. J. of Botany. – 1998. – Vol. 22. – P. 13-17.

References

1 Efimova M.V. Sinezelenye vodorosli (cianobakterii) poverhnostnyh termoprojavlenij Kamchat-ki i vozmozhnosti ih ispol’zovanija v biotehnologii: Avtoref. dis. kand. biol. nauk. – Petropav-lovsk-Kamchatskij, 2005. – 26 s.

2 Zajadan B.K., Akmuhanova N.R, Sadvakasova A.,K. Vydelenie termofil’nyh vidov mikrovodoroslej iz gorjachih istochnikov i izuchenie ih jekofiziologicheskih osobennostej v laboratornyh uslovijah // Bjulleten’ Moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody. Fiziologija i genetika mikroorganizmov v prirodnyh i jeksperimental’nyh sistemah. – Tom 114. – 2009. – M.. – S. 216-218.

3 Kozlov, A. Influence of the fulfilled beer yeast on the level of benthos in maturing ponds at the beginning of piscicultural season / A. Kozlov // Pond Aquaculture in Central and Eastern Europe in the 21stCentury: Handbook of abstracts. – Vodnany, Czech Repub, May 2–4. – 2001. – P. 16.

4 Kul’tivirovanie kollekcionnyh shtammov vodoroslej / Red. B.V. Gromov. – M.: MGU, L-d., 1983. – 152 s.

5 Sirenko L.A., Sakevich A.I., Osipov L.F., Lukina L.F. i dr. Metody fiziologo-biohimicheskogo iss-ledovanija vodoroslej v gidrobiologicheskoj praktike. – Kiev: Naukova dumka, 1975. – 247s.

6 Carenko P.M. Kratkij opredelitel’ hlorokokkovyh vodoroslej Ukrainskoj SSR. – Kiev: Nauk. Dumka, 1990. – 208 s.

7 Kiselev I.A. Opredelitel’ presnovodnyh vodoroslej SSSR //Vypusk Pirofitovye vodorosli. M.: «Sovetskaja nauka». – 1954. – 212 s.

8 Muzafarov A.M., Jergashev A.Je., Halilova S.H. Opredelitel’ sine-zelenyh vodoroslej Srednej Azii. – Tashkent: Fan, 1987. – T. 1. – S. 3-405.

9 Jergashev A.Je. Opredelitel’ protokokkovyh vodoroslej Srednej Azii. – Tashkent: Fan, 1979. – Ch.I. – 343 s.

10 Gollerbah M.M., Kosinskaja E.K., Poljanskij V.I. Sinezelenye vodorosli // Opredelitel’ pres-novodnyh vodoroslej SSSR. – M.: Sov. nauka, 1953. – Vyp. 2. – 665 s.

11 Dere S., Guenes T., Sivaci R. Spectrophotometric determination of chlorophyll a, b and total carotenoid contents of some algae species // Tr. J. of Botany. -1998. – Vol. 22. – R. 13-17.

Қуатбаев А.Т.,
Чилдибаева А.Ж.,
Аралбай Н.К., Ибрагимов Т.С.,
Алданышова М.Т.

Қазақстан флорасындағы сарғалдақтар – *Ranunculaceae* Juss. тұқымдасының туыстық анықтағыш кілттері

Мақалада Қазақстан флорасындағы сарғалдақтар – Ranunculaceae Juss. тұқымдасының туыстық анықтағыш кілттері қазақ тілінде берілген. Оның ішінде Қандалашөп – Cimicifuga L., Қарғашөп – Actaea L., Қалтагүл – Caltha L., Сауыршөп – Eranthis Salisb., Күнгелді – Trollius L., Қаргүл – Hegemone Bunge., Шөмішгүл – Aquilegia L., Таушымылдық – Paeonia L., Содана – Nigella L., Лептопирум – Leptopyrum Reichb., Ушырмауық – Atragene L., Оксиграфис – Oxygraphis Bunge., Тышқанқұйрық – Myosurus L., Шөңгебас – Ceratocephalus Moench., Жанаргүл – Adonis L., Қаллиантемум – Callianthemum C. A. Mey., Сусарғалдақ – Batrachium S. F. Gray., Жатаған – Halerpestes Green., Фикария – Ficaria Dill., Сарғалдақ – Ranunculus L., Бушия – Buschia Ovcz., Шөмішбас – Paraquilegia Drum. et Hutch., Бауыршөп – Hepatica Mill., Желайдар – Anemone L., Құндызшөп – Pulsatilla Adans., Жібілген – Clematis L., Маралоты – Thalictrum L., Тегеурінгүл – Delphinium L., Бәрпі – Aconitum L. туыстарының анықтағыш кілттері жасалды.

Түйін сөздер: тостағанша, күлте, гүлтепкі, гүл серігі, тамырсабақ, шірнелік, лиана, жаңғақша, жидек.

Kuatbaev A.T.,
Childibaeva A.Zh.,
Aralbai N.K., Ibragimov T.S.,
Aldanyshova M.T.

These keys have for identification of generes of the *Ranunculaceae* Juss. family by florae of Kazakhstan

These keys have for identification of generes of the Ranunculaceae Juss. family according to modern taxonomiccal system in the Kazakh language are given in this article. Compiled keys definition of genera: genus Cimicifuga L., Actaea L., Caltha L., Eranthis Salisb., Trollius L., Hegemone Bunge., Aquilegia L., Paeonia L., Nigella L., Leptopyrum Reichb., Atragene L., Oxygraphis Bunge., Myosurus L., Ceratocephalus Moench., Adonis L., Callianthemum C. A. Mey., Batrachium S. F. Gray., Halerpestes Green., Ficaria Dill., Ranunculus L., Buschia Ovcz., Paraquilegia Drum. et Hutch., Hepatica Mill., Anemone L., Pulsatilla Adans., Clematis L., Thalictrum L., Delphinium L., Aconitum L.

Key words: calyx, corolla, spur, perianth, rhizome, nectary, liana, nuts, berries.

Куатбаев А.Т.,
Чилдибаева А.Ж.,
Аралбай Н.К., Ибрагимов Т.С.,
Алданышова М.Т.

Ключи определения родов семейства лютиковых – *Ranunculaceae* Juss. флоры Казахстана

В данной статье приведены ключи определения родов семейства лютиковых (Ranunculaceae Juss.) в соответствии с современной таксономической системой на казахском языке. Составлены ключи определения родов – Cimicifuga L., Actaea L., Caltha L., Eranthis Salisb., Trollius L., Hegemone Bunge., Aquilegia L., Paeonia L., Nigella L., Leptopyrum Reichb., Atragene L., Oxygraphis Bunge., Myosurus L., Ceratocephalus Moench., Adonis L., Callianthemum C. A. Mey., Batrachium S. F. Gray., Halerpestes Green., Ficaria Dill., Ranunculus L., Buschia Ovcz., Paraquilegia Drum. et Hutch., Hepatica Mill., Anemone L., Pulsatilla Adans., Clematis L., Thalictrum L., Delphinium L., Aconitum L.

Ключевые слова: чашечка, венчик, шпорец, околоцветник, корневище, нектарник, лиана, орешек, ягода.

ӘОЖ 633.21 (235.216)

[1]Қуатбаев А.Т., [1*]Чилдибаева А.Ж., [2]Аралбай Н.К., [3]Ибрагимов Т.С., [3]Алданышова М.Т.

[1]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
[2]Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
[3]Қазақ инженерлік педагогикалық Халықтар достығы университеті, Қазақстан Республикасы, Шымкент қ.
*E-mail: asel.childibaeva@mail.ru

ҚАЗАҚСТАН ФЛОРАСЫНДАҒЫ САРҒАЛДАҚТАР – *RANUNCULACEAE* JUSS. ТҰҚЫМДАСЫНЫҢ ТУЫСТЫҚ АНЫҚТАҒЫШ КІЛТТЕРІ

Зерттеу материалдары мен әдістері

Сарғалдақтар – *Ranunculaceae* Juss. тұқымдасы сарғалдақгүлділер қатарының ішіндегі ең құрамды тұқымдас. Қосжарнақтыларға жататын бір- не көпжылдық шөптесін өсімдіктердің тұқымдасы. Өкілдерінің тіршілік формалары көпжылдық шөптесін өсімдіктер, олар тамырсабақ және түйнек түрінде жердің астында қыстап шығады, сиректеу кішкентай бұталар мен лианалар. Жер шарында кең тараған 50-ден астам туысы, 1200-ге жуық (кей мәліметтерде 2000) түрі негізінен ылғалы мол шалғындарда және ормандарда өсімдіктер жабынының негізгі компоненттерінің бірі, сондай-ақ климаты қоңыржай, салқын жерлерде және суда өседі. Қазақстанның барлық аймақтарында кездесетін 29 туысы, 185 түрі бар. Жиі кездесетіндері: сарғалдақ, бәрпі, тегеурінгүл, жанаргүл т.б. Жапырақтары бүтін немесе тілімделген, салаланған, қосалқы жапырақшасыз, кезектесіп немесе қарама-қарсы орналасқан. Гүлінің структурасы едәуір алуантүрлі. Гүлі қосжынысты (сирек жағдайда даражынысты) болады. Аталығы өте көп, гинецейі апокарпты (гүлдегі өзара тұтаспаған аналықтар жиынтығы). Жемісі – көп тұқымды жапырақша немесе көп жаңғақша. Тұқымы майлы. Көпжылдық сарғалдақтар тұқымдасының құрамында алкалоидтар мен глюкозидтер болғандықтан улы келеді, сондықтан мал жемейді. Сарғалдақтар тұқымдасының көпшілік түрі дәрілік өсімдіктер (жанаргүл, бәрпі т.б.) сәндік үшін де өсіріледі (шөмішгүл, тегеурінгүл, жібілген т.б.) [1].

Төменде Қазақстан флорасындағы сарғалдақтардың – *Ranunculaceae* Juss. туыстық анықтағыш кілттерінде тұқымдастың қазіргі таксономиялық жүйесі ескеріліп, систематикасы және таксономиясы А.Л. Тахтаджян жүйесімен беріліп отыр [2].

Класс тармағы: *Ranunculidae*

Арғы әулет: *Ranunculanae*

Әулет: *Ranunculales*

Әулет тармағы: *Ranunculineae*

Тұқымдас: Сарғалдақтар – *Ranunculaceae* Juss.

1. Гүлдері дұрыс: тостағаншасы мен күлтесі бірдей формалы және жұлдыз тәрізді орналасқан .... 2.

– Гүлдері бұрыс: тостағаншасы мен күлтесі бірдей емес; жоғарғы тақ тостағаншасы гүл тепкіге жалғасқан немесе шлем түрінде кеңейген ... 28.

2. Таптамалары көп тұқымды немесе жемісі – жидек .... 3.

– Таптамалары 1-тұқымды (жаңғақшалар) .....12.

3. Гүлдері ұсақ, ұзындығы 0,5 см дейін, ұзын, гүл серігінен аталықтарымен байқалып тұратын, шашаққа жиналған .... 4.

– Гүлдері едәуір ірі, біркелкі немесе аз санды; аталық жіптері гүл серігі бөлігінен қысқа .... 5.

4. Аналықтары 3-8; гүлдері жасылдау-ақ, жемісі – күрделі құрғақ, көп тұқымды таптама; гүлдері ұзын шашаққа жиналған. 11. *Cimicifuga* L. – Қандалашөп [3].

– Аналығы 1-еу; гүлдері таза ақ; жемісі – жидек; гүлдері қысқа шашаққа жиналған. 10. *Actaea* L. – Қарғашөп

5. Жапырақтары бүтін, жүрек тәрізді- немесе бүйрек тәрізді-дөңгелек; гүлдері тостағаншасыз, жылтыр-сары. 2. *Caltha* L. – Қалтагүл

– Жапырақтары күрделі немесе тілімделген; гүл серігі қосарлы, тостағанша мен күлтеден тұрады, өте сирек қарапайым .... 6.

6. Жапырақтары саусақ-салалы .... 7.

– Жапырақтары екі рет-үш рет қауырсынды тілімделген .... 9.

7. Тамырсабағы түйнек тәрізді; сабақты жапырағы 1-у, отырмалы, гүл астында орама түзеді; тостағаншасы 5 жапырақты; желектері-шірнеліктер, 2-ерінді, жынысты. 6. *Eranthis* Salisb. – Сауыршөп [4].

– Түйнек тәрізді тамырсабақсыз өсімдік, сабақты жапырақтары алшақ, кезекті, төменгілері сағақты, жоғарғылары отырмалы, орама түзбейді; желектері-шірнеліктер, жалпақ ...... 8.

8. Тостағанша жапырақшалары жылтыр, сары немесе қызғылт сары, ерте түспелі. 3. *Trollius* L. – Күнгелді

– Тостағанша жапырақшалары жылтыр емес, көкшілдеу, жемісінде қалып қалады. 4. *Hegemone* Bunge. – Қаргүл [5].

9. Желектері гүл сағағына қараған, гүл тепкісінен тұрады; жапырақтары күрделі-қауырсынды, кең, дөңгелек-тісшелі соңғы бөлікті; гүлдері иілгіш. 12. *Aquilegia* L. – Шөмішгүл

– Желектері гүл тепкісінен тұрмайды; жапырақтары басқа формалы; гүлдері тік .... 10.

10. Гүлдері ірі, диаметрі 5-16 см, қызыл күрең; таптамалары етженді, 2-3-у; тұқымы қара, жылтыр. 1. *Paeonia* L. – Таушымылдық

– Гүлдері едәуір ұсақ, көгілдір немесе сарғыш-ақ; таптамалары көн тәрізді, 3-20; тұқымы қоңырлау немесе барқыттай-қара .... 11.

11. Жапырақ бөліктері жіңішке – сызықты немесе жіп тәрізді; жоғарғы жапырақтары көгілдір гүлден ұзын; таптамалары 3-5-у, ортасынан жоғары өзара ұласқан. 7. *Nigella* L. – Содана

– Жапырақ бөліктері созылыңқы; жоғарғы жапырақтары сарғыш-ақ гүлінен қысқа; таптамалары 10-20, бос. 8. *Leptopyrum* Reichb. – Лептопирум [6].

12(2). Гүл серігі қосарлы, жиі шірнеліктерге айналатын, түсі бойынша бір-бірінен ерекшеленетін тостағанша жапырақшалары мен күлте желектерінен тұрады .... 13.

– Гүл серігі қарапайым, бір түсті жапырақшалардың 1 қатарынан тұрады .... 23.

13. Жапырақтары супротивті; тостағанша жапырақшалары желек тәрізді, ұзындығы 3 мм астам; саны 4-еу, боялған; желектері тостағаншаларынан екі есе қысқа; бағанашалары қауырсынды, жемістенгенде өсіп кетеді; сүректі өзекті және бұтақты лиана. 18. *Atragene* L. – Ушырмауық

– Жапырақтары кезекті немесе барлығы тамырлы; тостағанша жапырақшалары едәуір қысқа, саны 5-еу, сирек 3-еу немесе 2-еу, кейде гүлі түкті, көп желекті; желектері тостағаншасынан ірі немесе бірдей; бағанашалары қауырсынды емес; шөптесін өсімдік .... 14.

14. Тостағаншасы тұқымы пісіп-жетілгенде көн тәрізді болады және жемісті шоқпарбасымен тығыз өсіп кетеді; сабақтары жапырақсыз, тамыр жапырақтарының жертағынан тұрады. 22. *Oxygraphis* Bunge. – Оксиграфис

– Тостағаншасы көн тәрізді болмайды, жемістенгенде түспелі, сабақтары жапырақты, сирек жапырақсыз .... 15.

15. Тамыр жапырақтарының жертағынан тұратын ұсақ біржылдықтар .... 16.

– Сабақты жапырақты кейде тек ішінара тамыр жертағанға жиналған, көпжылдықтар, сирек біржылдықтар .... 17.

16. Жапырақтары бүтін, сызықты; жаңғақшалары жалаңаш, дөңгелек – 3-қырлы, түспелі, қысқа тұмсықшалы; гүл тұғыры ұзарған, жемістенгенде ұзындығы 4 см дейін; тостағанша жапырақшалары гүл тепкісінен тұрады. 20. *Myosurus* L. – Тышқанқұйрық

– Жапырақтары 3-бөлікті; жаңғақшалары қылшықты, түбінде 2 үрмелі және қысқарған гүл тұғырымен ұласқан ұзын қатты тікенекті тұмсықшалы; тостағанша жапырақшалары гүл тепкісінен тұрмайды. 21. *Ceratocephalus* Moench. – Шөңгебас.

17. Желектерінің түбінде балды ұяшықтары болмайды. 29. *Adonis* L. – Жанаргүл.

– Желектері балды ұяшықты, түбінде кейде қабыршақпен жабылған .... 18.

18. Гүлдері ақ, диаметрі 2-4 см, 5-15 желекті, түбінде сары дақты; жемісшелері шар тәрізді; жапырақтары көкшіл сұр, қауырсынды тілімделген. 5. *Callianthemum* C. A. Mey. – Қаллиантемум

– Гүлдері бір гүлді және сары, егер ақ болса, онда едәуір ұсақ болады, жемісшелері шар тәрізді емес .... 19.

19. Судың бетіне көтеріліп тұратын ақ гүлді, су асты жапырақтары қылшықты бөлікті және қылшықтармен және емізікшелермен жабылған жемісшелі су өсімдіктері. 25. *Batrachium* S. F. Gray. – Сусарғалдақ

– Құрғақ немесе суға батыңқы, бірақ онда сары, сирек ақ гүлді және су асты жапырақты, жіп тәрізді бөліктері жоқ өсімдік; жемісшелері жалаңаш, немесе жамылғысы басқа сипатты .... 20.

20. Жаңғақшалары бір жағында едәуір жетілген, төмпекті бойлық жүйкелі; буындарында тамырланатын, жатаған, ылғалды сортаңды жерде тіршілік ететін өсімдік. 23. *Halerpestes* Green. – Жатаған

– Жаңғақшалары тегіс, төмпешікті немесе тікенекше тәрізді өсінділі, өте сирек жүйкелерінен байқалып тұратын торлы, жалаңаш немесе түктенген; көп бөлігі тік сабақты, тұзды емес жерде тіршілік ететін өсімдік .... 21.

21. Тостағанша жапырақшалары 3-еу; желектері 8-10; тамырлары түйнек тәрізді жуандаған; жапырақтары бүтін, жүрек тәрізді, етжеңді. 24. *Ficaria* Dill. – Фикария [7].

– Тостағанша жапырақшалары 5-еу; желектері 2-5 (12), тамырлары шашақ, жіңішке немесе жуандаған, бірақ бүр тәрізді емес; жапырақтары әдетте тілімделген, сирек бүтін, бірақ жүрек тәрізді емес .... 22.

22. Жапырақтарының бәрі кезекті; гүлдері біршама немесе аздап ұзын гүл сағақты. 26. *Ranunculus* L. – Сарғалдақ

– Жапырақтарының жоғарғы бөліктері супротивті; гүлдері қолтықты, дерлік отырмалы. 27. *Buschia* Ovcz. – Бушия

23(12). Тостағанша жапырақшалары желек тәрізді; шірнеліктері түбінен ойыс, кейде түтікшелі, отырмалы; тұқымдары тегіс немесе төмпешікті, қырлы, жиі жиектері ирек тісті. 9. *Paraquilegia* Drum. et Hutch. – Шөмішбас

– Тостағанша жапырақшалары, шірнеліктері және тұқымдары басқа құрылымды .... 24.

24. Сабағы жапырақсыз, тек гүлдерінің төменгі жағында 3 жапырақшалардан күлтебасы немесе көп бөлікті жамылғысы болады .... 25.

– Сабағы біркелкі жапырақты .... 27.

25. Тамыр жапырақтары 3-қалақты; жамылғысы тостағанша тәрізді, гүлге жақын 3 жапырақшалардан тұрады. 16. *Hepatica* Mill. – Бауыршөп [8].

– Тамыр жапырақтары саусақты немесе қауырсынды тілімделген; жамылғысы қоңыраулы, көп бөлікті немесе гүлінен алыс, 3(2) жапырақшалардан тұрады .... 26.

26. Бағаналары жай, түйінінен және жемісшесінен қысқа. 15. *Anemone* L. – Желайдар

– Бағаналары қауырсынды, түйіні мен жемісшесін көп ұзын. 17. *Pulsatilla* Adans. – Құндызшөп

27. Жапырақтары супротивті; гүлдері сарғыш-ақ немесе көк, қысқа аталықты; лианалар немесе бұталар. 19. *Clematis* L. – Жібілген [9].

– Жапырақтары кезекті; гүлдері жасылдау немесе сарғыш, гүл серігінен ұзын және ұзын жіптен салбыраған аталықты; шөптесін өсімдік. 28. T*halictrum* L. – Маралоты

28(1). Жоғарғы тақ тостағанша жалпақ, түбінде ұзарған, ішінде 1 немесе 2 шірнеліктері бар, сирек шірнеліксіз, гүл тепкісіне жалғасқан. 13. *Delphinium* L. – Тегеурінгүл

– Жоғарғы тақ тостағаншасы ойыс және ішінде шірнеліктері жасырылған шлем түрінде кеңейген. 14. *Aconitum* L. – Бәрпі [10].

Әдебиеттер

1 Флора Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1956. – Т. 1. – С. 112-334.

2 Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л., Наука, 1987. – 439 с.

3 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1969-1972. – Т.1-2. – с. 54-129; с. 473-478.

4 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана / под. ред. Р.В. Камелина. – Алматы, 1999. – С. 187.

5 Байтенов М.С. Флора Казахстана. – Алматы: Ғылым, 2001. – Т. 2. – С. 279.

6 Флора СССР / гл. ред. акад. В.Л. Комаров. Ред. 2 тома Р.Ю. Рожевиц и Б.К. Шишкин. – Л., 1934. – Т. 2. – С. 772.

7 Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: ФАН, 1968. – Т. 1, 560 с.

8 Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. – Л.: Наука, 1981. – 509 с.

9 Арыстанғалиев С.А., Рамазанов Е.Р. Қазақстан өсімдіктері. – Алма-Ата, 1977. – 21-38 бб.

10 Арыстанғалиев С.А. Қазақстан өсімдіктерінің қазақша-орысша-латынша атаулар сөздігі. – Алматы: Сөздік-Словарь, 2002. – 288 б.

References

1 Flora of Kazakhstan. – Alma-Ata: Nauka, 1956. – Volume 1, s.112-334.
2 Takhtadzhyan A.L. Magnoliofitov system. – L., Science, 1987. – 439 p.
3 Illustrated manual of the plant in Kazakhstan. – Alma-Ata: Science, 1969-1972. – T.1-2. – from. 54-129; from. 473-478.
4 Abdullina S.A. List of vascular plants in Kazakhstan / under. Ed. RV Kamelina. – Almaty, 1999. – P. 187.
5 Baitenov M.S. Flora of Kazakhstan. – Almaty Science, 2001. – T. 2. – P. 279.
6 Flora of the USSR / Chief. Ed. Acad. VL Komarov. Ed. 2 volumes R.Y. Rozhevits and B.K. Shishkin. – L., 1934. – T. 2. – P. 772.
7 Manual of plants of of Central Asia. – Tashkent: FAN, 1968 – Volume 1, 560.
8 Cherepanov S.K. Vascular plants of the Soviet Union. – L .: Nauka, 1981. – 509 p.
9 Arystangaliev S.A., Ramazanov E.R. Plants Kazakhstan. – Almaty, 1977. – 21-38 pp.
10 Arystangaliev S.A. Dictionary Kazakh-Russian-Latin names of plants in Kazakhstan. – Almaty Dictionaries 2002. – 288 p.

Мухитдинов Н.М.,
Иващенко А.А., Аметов А.А.,
Абидкулова К.Т., Ыдырыс А.,
Тажибаева К.,
Альмерекова Ш.С.

Численность и структура ценопопуляций редкого, эндемичного и лекарственного растения *Iris alberti* regel в условиях Заилийского Алатау

В статье авторы приводят результаты исследований по структуре и состоянию двух популяций и четырех ценопопуляций редкого, узкоэндемичного, лекарственного вида Iris alberti Regel в Заилийском Алатау. При этом дается эколого-ценотическая характеристика популяций Iris alberti, приводятся биометрические показатели генеративных и взрослых вегетативных побегов исследованного вида, а также анализ численности, возрастной структуры и плотности его популяций и ценопопуляций. В результате исследований установлено, что в возрастном спектре популяций и ценопопуляций максимум приходится на взрослые вегетативные побеги. Максимальной плотностью отличалась четвертая ценопопуляция, минимальной – вторая ценопопуляция. Морфометрические показатели взрослых вегетативных и генеративных побегов в исследованных ценопопуляциях имеют незначительные отличия – они почти идентичны независимо от места нахождения.

Ключевые слова: популяция, ценопопуляция**,** эндемик, Iris alberti Regel, Заилийский Алатау.

Mukhitdinov N.M.,
Ivashchenko A.A., Ametov A.A.,
Abidkulova K.T., Ydyrys A.,
Tazhibaeva K.,
Almerekova Sh.S.

The strength and structure of cenopopulations of rare, endemic and medicinal plants *Iris alberti* regel in the conditions trans-Ili Alatau mountains

In the article the authors present the results of research on the structure and status of the two populations and four cenopopulations of rare, narrow-endemic, medical species Iris alberti Regel in Trans-Ili Alatau mountains. Was given ecological and cenotical characteristic of populations Iris alberti, biometric characteristics of generative and mature vegetative shoots of studied species, as well as analysis of the strength, age structure and density of population and cenopopulations. A result of investigations determined that the age range of the population and cenopopulations accounts maximum for a mature vegetative shoots. The maximum density was different in cenopopulation fourth, minimum – the second cenopopulation. The morphometric parameters of mature vegetative and generative shoots investigated coenopopulations have insignificant differences – they are almost identical regardless of location.

Key words: the population, cenopopulation, endemic, Iris alberti Regel, Trans-Ili Alatau mountains.

Мухитдинов Н.М.,
Иващенко А.А., Аметов А.А.,
Абидкулова К.Т., Ыдырыс А.,
Тажибаева К.,
Альмерекова Ш.С.

Іле Алатауы жағдайындағы сирек, эндем және дәрілік *Iris alberti* regel өсімдігінің ценопопуляцияларының құрылымы және саны

Бұл мақалады авторлар Іле Алатауы жағдайындағы сирек, тар эндемдік және дәрілік Iris alberti Regel өсімдігінің екі популяциясы және төрт ценопопуляциясының жағдайы мен құрылымдық нәтижелерін келтірген. Iris alberti популяцияларының экология-ценотикалық сипаттамасы, зерттелген түрдің вегетативті және генеративті өркендерінің биометриялық көрсеткіштері, сонымен қатар, оның популяциялары мен ценопопуляцияларының тығыздығы, жастық құрамы мен санының талдауы жасалған. Зерттеу нәтижесінде популяция мен ценопопуляцияның жастық спектрінде орта вегетативті өркендердің көп екендігі анықталды. Максималды тығыздық – төртінші ценопопуляцияда, минималды тығыздық – екінші ценопопуляцияда ерекшеленген. Зерттелген ценопопуляцияларда орта генеративті және генеративті өркендердің морфометриялық көрсеткіштерінде айырмашылық үлкен емес, олар өсу ортасына қарамастан бір-біріне ұқсас.

Түйін сөздер: популяция, ценопопуляция, эндем, Iris alberti Regel, Іле-Алатауы.

УДК 581.55

[1]Мухитдинов Н.М., [2]Иващенко А.А., [1]Аметов А.А.,
[1*]Абидкулова К.Т., [1]Ыдырыс А., [1]Тажибаева К.,
[1]Альмерекова Ш.С.

[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
[2]Иле-Алатауский государственный национальный природный парк,
Республика Казахстан, г. ????
*E-mail: Karime.Abidkulova@kaznu.kz

ЧИСЛЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКОГО, ЭНДЕМИЧНОГО И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ *IRIS ALBERTI* REGEL В УСЛОВИЯХ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ

Введение

Животные и растения являются важнейшей составной частью биосферы. С нормальной жизнедеятельностью живых компонентов биосферы связано поддержание чистоты пресных вод, стабильного состава мирового океана, чистоты и газового состава атмосферы. Однако, численность многих редких и исчезающих видов растений и животных как во всем мире, так и в Казахстане, как свидетельствует статистика, неумолимо сокращается. В то же время потеря нескольких или даже выпадение какого-либо одного вида повлечет за собой нарушение целостности, устойчивости и продуктивности экосистем в целом. Поэтому сохранение биологического разнообразия занимает важное место среди глобальных проблем современности [1]. Особое внимание уделяется сохранению разнообразия растений и исследованиям, проводимым на популяционном уровне. Ценопопуляции являются реальной формой существования видов растений, они имеют сложный состав и специфическую функциональную структуру [2]. В связи с этим при изучении редких видов растений важна комплексная оценка состояния ценопопуляций с учетом в совокупности ценопопуляционных характеристик и параметров генетического разнообразия, которое позволит прогнозировать перспективы их дальнейшего существования и развития.

Ценопопуляционные исследования, как известно, не только вносят вклад в теоретическую экологию, ботанику, демэкологию и физиологию растений, но также имеют практическую направленность. Они являются биологической основой для разработки способов рационального использования естественных растительных ресурсов и их охраны.

В СССР впервые изучение онтогенеза и строения популяций растений было начато в середине прошлого века московскими ботаниками Т.А. Работновым [3] и А.А. Урановым с учениками [4]. И сейчас в России активно продолжаются исследования, посвященные изучению индивидуального развития видов и онтогенетической структуры их ценопопуляций. Основными центрами современного популяционно-онтогенетического направления являются МГПУ (профессор Н.И. Шорина и проф. Л.Б. Заугольнова) и Марийский государственный университет (руководитель проф. Л.Я. Жукова).

Несколько отличается от них Казанское направление (Казанский государственный университет – руководитель проф. Е.Л. Любарский), где основное внимание уделяется изучению функциональных особенностей и состава популяций.

В Казахстане современное состояние популяций редких и исчезающих видов растений Восточного Казахстана изучалось Ю.А. Котуховым с соавторами [5], тюльпанов и других луковичных на юге и юго-востоке Казахстана – А.А. Иващенко [4-9]. У некоторых редких видов растений Заилийского Алатау изучен ряд характеристик ценопопуляций [10-15].

В последнее время особую значимость приобретают комплексные исследования редких, эндемичных и реликтовых растений.

Одними из редких и самых перспективных для изучения видов в центральной части Заилийского Алатау являются *Iris alberti* Regel (сем. *Iridaceae*), *Oxytropis almaatensis* Bajt. (сем. *Fabaceae*), *Erysimum croceum* M.Pop. (сем. *Brassicaceae*), *Rheum wittrockii* Lundstr. (сем. *Polygonaceae*), которые занесены в Красную книгу Казахстана [16]. Комплексные исследования ценопопуляций этих видов, включающие изучение численности, возрастной структуры, уровня генетического разнообразия, межпопуляционной дифференциации и анализ всех полученных результатов, ранее не проводились, что обуславливает актуальность подобных исследований.

В настоящей публикации мы излагаем результаты исследований структуры и состояния ценопопуляций первого из перечисленных видов редкого эндемика *Iris alberti* с учетом параметров, ценопопуляционных характеристик, таких как показатели численности, плотности, возрастной структуры.

Материалы и методы исследований

Онтогенез вида и развития особей и структура ценопопуляции *Iris alberti* изучались с применением принятых в популяционной биологии растений методов и подходов, разработанных Т.А. Работновым [3], А.А. Урановым [17] и его учениками [18-19].

Онтогенетическую структуру ценопопуляции определяли как соотношение разных онтогенетических групп в ценопопуляции. При характеристики ценопопуляции использовались классификации по абсолютному максимуму онтогенетической группы, предложенные А.А. Урановым и О.В. Смирновой [4].

Выделение возрастных состояний приводили по схеме А.А. Уранова: p – проростки и всходы; j – ювенильные особи; im – имматурные; v – виргинильные или взрослые вегетативные; g_1 – молодые генеративные; g_2 – средне- или зрелые генеративные; g_3 – старые генеративные; ss – субсенильные; s – сенильные; sc – отмирающие особи.

Для изучения возрастной структуры на каждом из исследованных участков были заложены продольные трансекты. На трансектах через 10-20 м в зависимости от рельефа участка закладывали учетные площадки размерами 1 кв.м (всего 40 площадок). На каждой площадке проводили учет всех особей данного вида с распределением по возрастным состояниям. Плотность популяции оценивалась как число особей данного вида на 1 кв.м.

Изучение редкого вида в растительном сообществе начинается с указания географического положения местонахождения (координаты по GPS), даты и автора описания. Затем по основным параметрам устанавливаются фитоценотические и экологические особенности местообитания. Изучаются природные условия растительных сообществ, видовой состав и определяются жизненные формы. Учитывается обилие, численность, проективное покрытие определяется на учетных площадках – 1 м^2 в 10-кратной повторности [20].

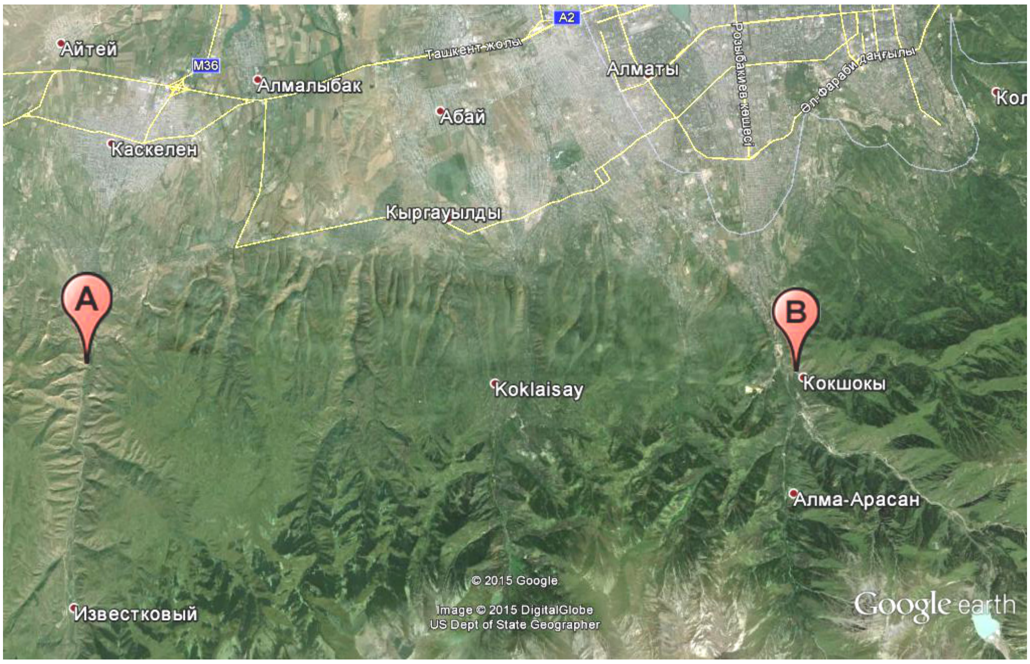
Пункты исследования ириса Альберта показаны на рисунке 1.

Популяция №1 находится в Каскеленском ущелье (Каскеленский район Алматинской области) на склоне восточной экспозиции. Популяция №2 находится в Большом Алматинском ущелье (Каскеленский район Алматинской области).

Результаты и их обсуждение

В пределах ареала ириса Альберта нами были найдены и изучены две популяции и 4 ценопопуляции (рисунок 1). Обе популяции были нами найдены на территории Иле-Алатауского государственного национального природного парка: первая – в Каскеленском ущелье (ценопопуляции 1 и 2), вторая – в Большом Алматинском ущелье (ценопопуляции 3 и 4).

Так как *Iris alberti* является корневищным видом, образующим плотносомкнутые куртины, выделение особей у него практически невозможно, поэтому мы учитывали количество побегов, отдельно генеративных и взрослых вегетативных [21]. Эколого-ценотическая характеристика выделенных нами популяций приведена в таблице 1. Биометрические показатели генеративных и взрослых вегетативных побегов *Iris alberti* из различных местообитаний приведены в таблице 2, 3.



А – популяция 1, В – популяция 2

Рисунок 1 – Карта расположения двух изученных популяций *Iris albertii*

Таблица 1 – Эколого-ценотическая характеристика популяции *Iris alberti*

Популяция	Ценопопуляция	Местонахождение и тип почвы, координаты по GPS	Растительное сообщество	Преобладающие виды	ОПП
1	1	Алматинская обл., Каскеленский р-н. Каскеленское ущелье, левый берег реки Каскелен. Склон юго-восточной экспозиции, крутизной 35-40^0, выс. над ур. моря – 1187 м Почва – темно-каштановая горная, с выходами крупных камней. Координаты: N 43^{0}07.796$^/$, E 076^{0}36.688$^/$.	Разнотравно-кустарниковое	*Spiraea hypericifolia* L., *Caragana camilli-schneideri* Kom., *Rosa platyacantha* Schrenk , *Poa bulbosa* L., *Carex turkestanica* Regel	75-80%
	2	Алматинская обл., Каскеленский р-н. Каскеленское ущелье, левый берег реки Каскелен. Склон юго-западной экспозиции крутизной 35-40^0, выс. над ур.моря – 1187 м. Почва – темно-каштановая горная, без выхода камней. Координаты: N 43^{0}07.732$^/$, E 076^{0}36.633$^/$.	Разнотравно-злаковое с кустарниками	*Caragana camilli-schneideri* Kom., *Spiraea hypericifolia* L., *Poa bulbosa* L., *Ajania fastigiata* (C. Winkl.), Poljakov, *Carex stenophylloides* V. Krecz., *Iris alberti* Regel	75-80%

Продолжение таблицы 1

Популяция	Ценопопуляция	Местонахождение и тип почвы, координаты по GPS	Растительное сообщество	Преобладающие виды	ОПП
2	3	Алматинская обл., Каскеленский р-н, Большое Алматинское ущелье, правый берег реки Казачки. Склон западной экспозиции крутизной 45-50^0, выс. над ур.моря – 1367 м. Почва – темно-каштановая горная, с выходами крупных камней и скалистыми выступами, местами со сплошными камнями. Координаты: N 43^{0}07.650$^/$, E 076^{0}54.751$^/$.	Разнотравно-касатиково-кустарниковое с редким участием боярышника	*Spiraea hypericifolia* L., *Rosa platyacantha* Schrenk *,* *Poa bulbosa* L.*,* *Anisantha tectorum* (L.) Nevski*, Geranium transversale* (Kar. et Kir.) Vved., *Iris alberti* Regel	85-90%
	4	Алматинская обл., Каскеленский р-н, Большое Алматинское ущелье, левый берег реки Б.Алмаатинка. Склон юго-восточной экспозиции крутизной 35-40^0, выс. над ур.моря – 1319 м. Почва – темно-каштановая горная. Координаты: N 43^{0}07.996$^/$, E 076^{0}54.153$^/$	Разнотравно-касатиковое с единичными кустарниками	*Inula macrophylla* Kar. et Kir., *Ligularia macrophylla* (Ledeb) DC.*, Campanula glomerata* L.*, Lamium album* L.*, Dactylis glomerata* L., *Iris alberti* Regel	75-80%

Таблица 2 – Морфометрическая характеристика взрослых вегетативных побегов

№ ценопопуляции	Количество листьев, шт.	Длина среднего листа, см	Ширина среднего листа, см
1	7,0±0,3	41,0±0,6	2,9±0,04
2	6,3±0,2	39,4±0,6	3,0±0,05
3	6,1±0,07	38,0±0,4	3,0±0,05
4	5,6±0,1	35,4±0,7	2,5±0,05

Таблица 3 – Морфометрическая характеристика генеративных побегов

№ ценопопуляции	Количество листьев, шт.	Длина среднего листа, см	Ширина среднего листа, см	Высота побега, см	Количество цветков на побеге, шт.
1	15,6±0,5	44,2±0,9	2,7±0,06	47,1±1,3	4,8±0,2
2	15,8±0,7	41,6±1,1	3,1±0,07	45,1±1,06	4,5±0,2
3	17,1±0,9	41,2±1,1	3,2±0,1	47,9±1,4	5,0±0,2
4	14,0±0,5	44,9±1,0	3,0±0,08	48,4±1,8	4,9±0,2

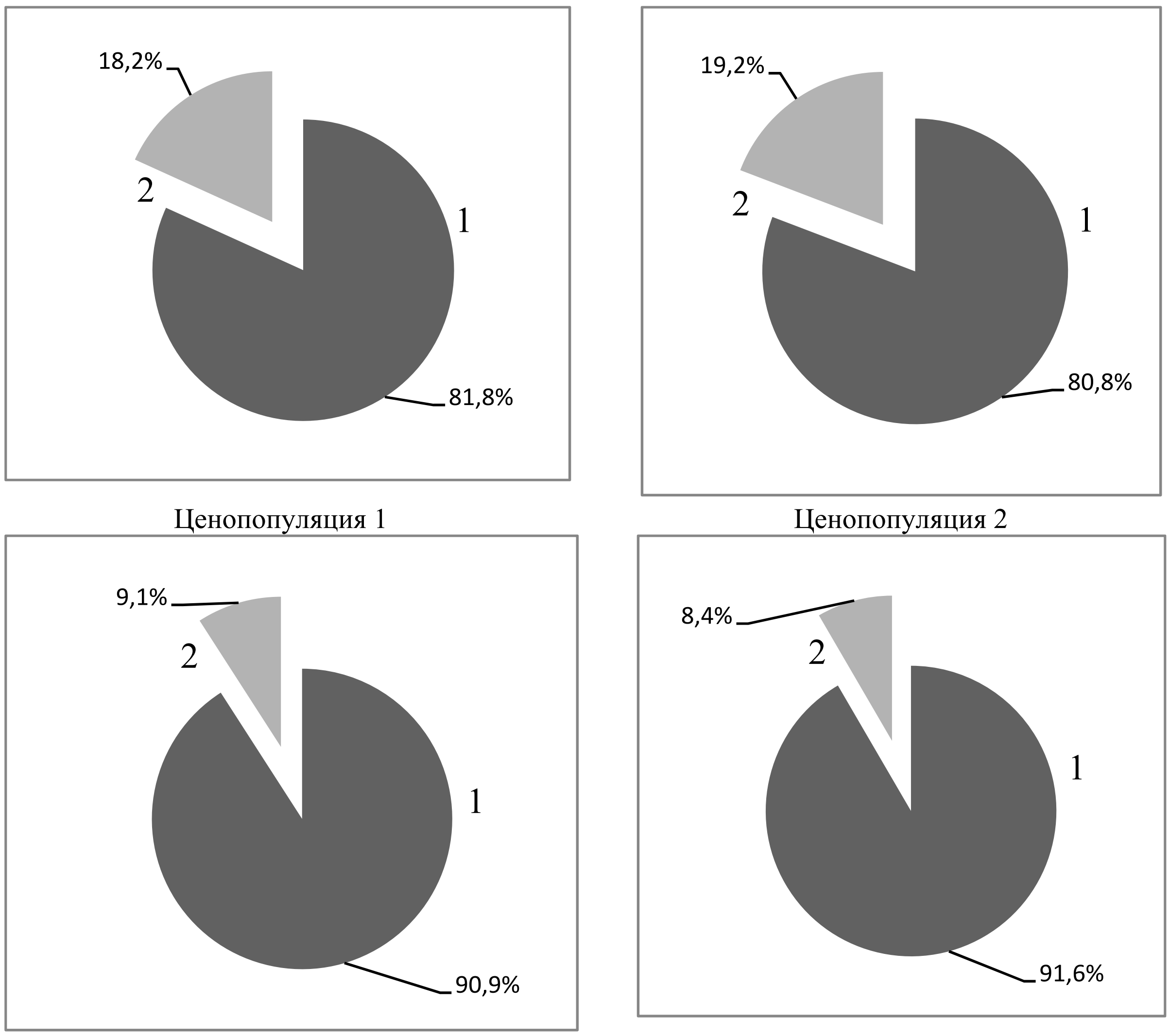
Количество взрослых вегетативных и генеративных побегов и процентная доля их участия в ценопопуляции приведены в таблице 4.

Анализ численности и возрастной структуры ценопопуляций ириса Альберта (таблица 4, рисунок 2) показал, что в возрастном спектре популяции №1 (ценопопуляции 1 и 2) и популяции №2 (ценопопуляции 3 и 4) максимум приходится на взрослые вегетативные побеги. Причем в первой популяции они составляют 80,8-81,8%, во второй – 90,9-91,6%. Генеративных побегов во всех обследованных ценопопуляциях было незначительное количество – в ценопопуляциях 1 и 2 они составляли 18,2-19,2%, а в ценопопуляциях 3 и 4 – 8,4-9,1%.

Сравнительный анализ плотности ценопопуляций (рисунок 3) показал, что максимальным числом особей на 1 кв. м отличалась ценопопуляция 4 (48,9 шт./м^2), минимальным – ценопопуляция 2 (31,8 шт./м^2).

Таблица 4 – Количество взрослых вегетативных и генеративных побегов и доля их % участия в ценопопуляции (шт./%)

Побеги	№ популяции					
	1			2		
	№ ценопопуляции					
	1	2	всего	3	4	всего
Взрослые вегетативные	278 / 81,8	257 / 80,8	535 / 81,3	400 / 90,9	448 / 91,6	848 / 91,3
Генеративные	62 / 18,2	61 /19,2	123 / 18,7	40 / 9,1	41 / 8,4	81 / 8,7
Итого	340 / 100	318 / 100	658 / 100	440 / 100	489 / 100	929 / 100



1 – взрослые вегетативные побеги; 2 – генеративные побеги

Рисунок 2 – Соотношение в % генеративных и взрослых вегетативных побегов в обследованных ценопопуляциях

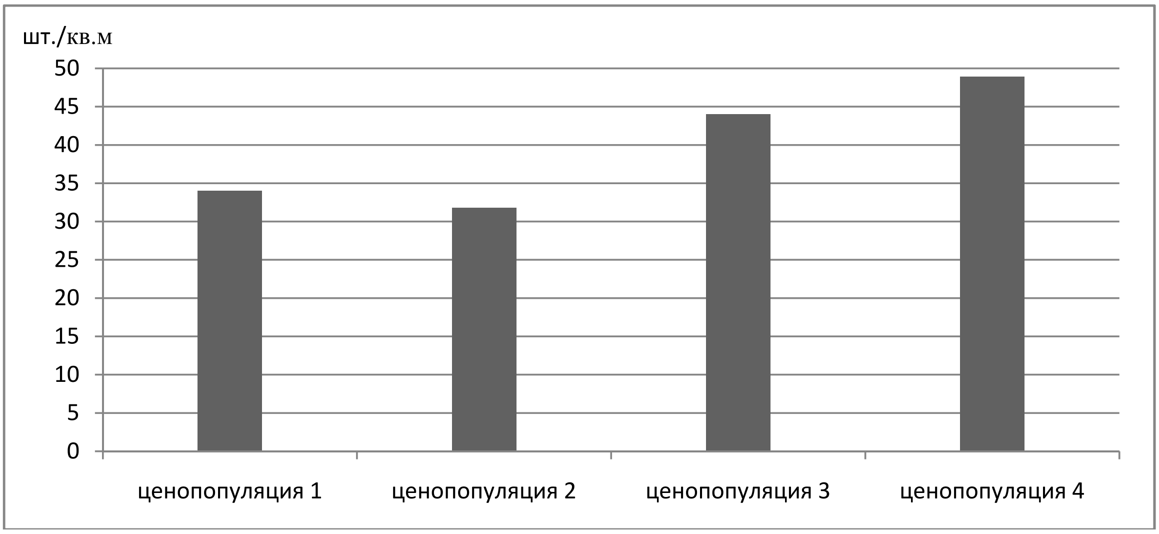


Рисунок 3 – Средняя плотность обследованных ценопопуляций

Морфометрические параметры взрослых вегетативных побегов *Iris alberti* различаются незначительно в зависимости от места произрастания (рисунок 4). Количество листьев составляет 5-7, длина среднего листа колеблется от 35,4 до 41,0 см, а ширина – от 2,5 до 3,0 см.

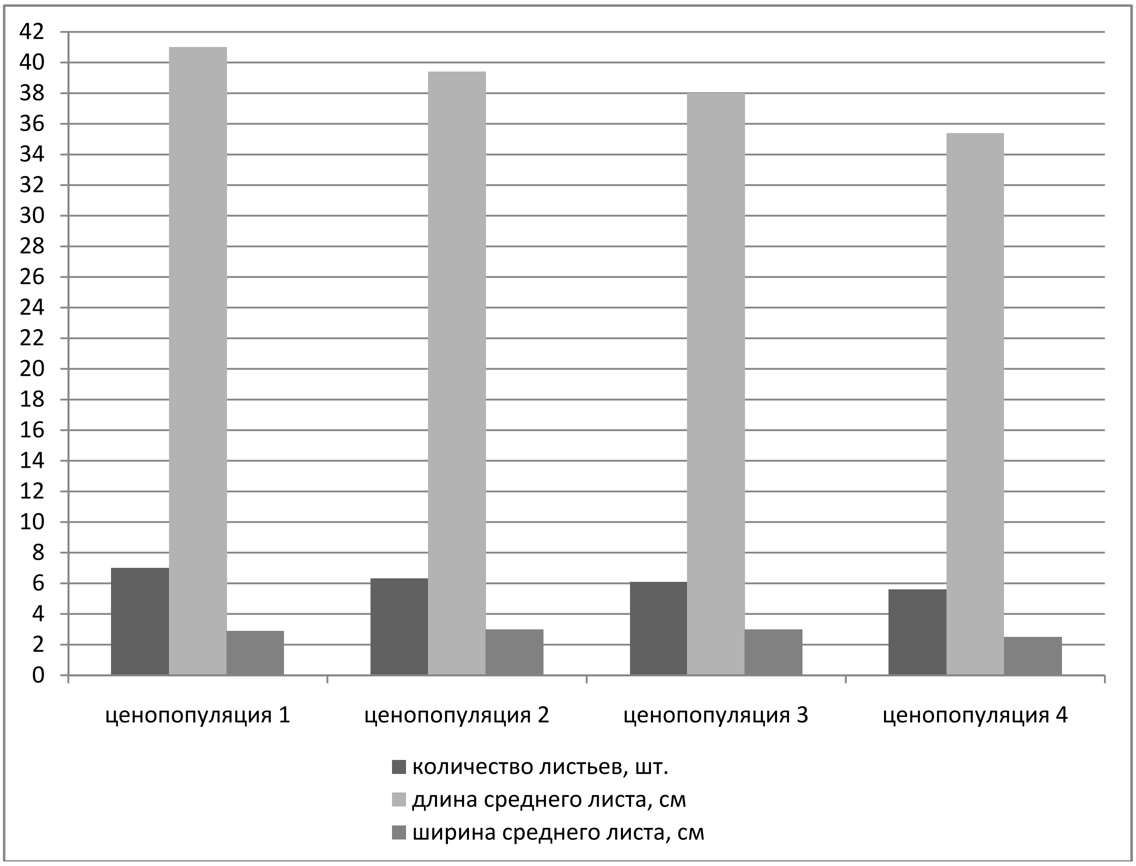


Рисунок 4 – Морфометрические показатели взрослых вегетативных побегов

Морфометрические параметры генеративных побегов исследуемого вида также имеют незначительные отличия в зависимости от места произрастания (рисунок 5). Количество листьев в этом возрастном состоянии увеличивается до 14 – 17, а длина среднего листа – до 41 – 45 см. Ширина листа при этом практически не меняется и составляет 2,7 – 3,2 см, высота цветоносного побега в среднем составляет 45,1 – 48,4 см, а количество цветков на нем – 4-5 (пределы колебаний 1-8).

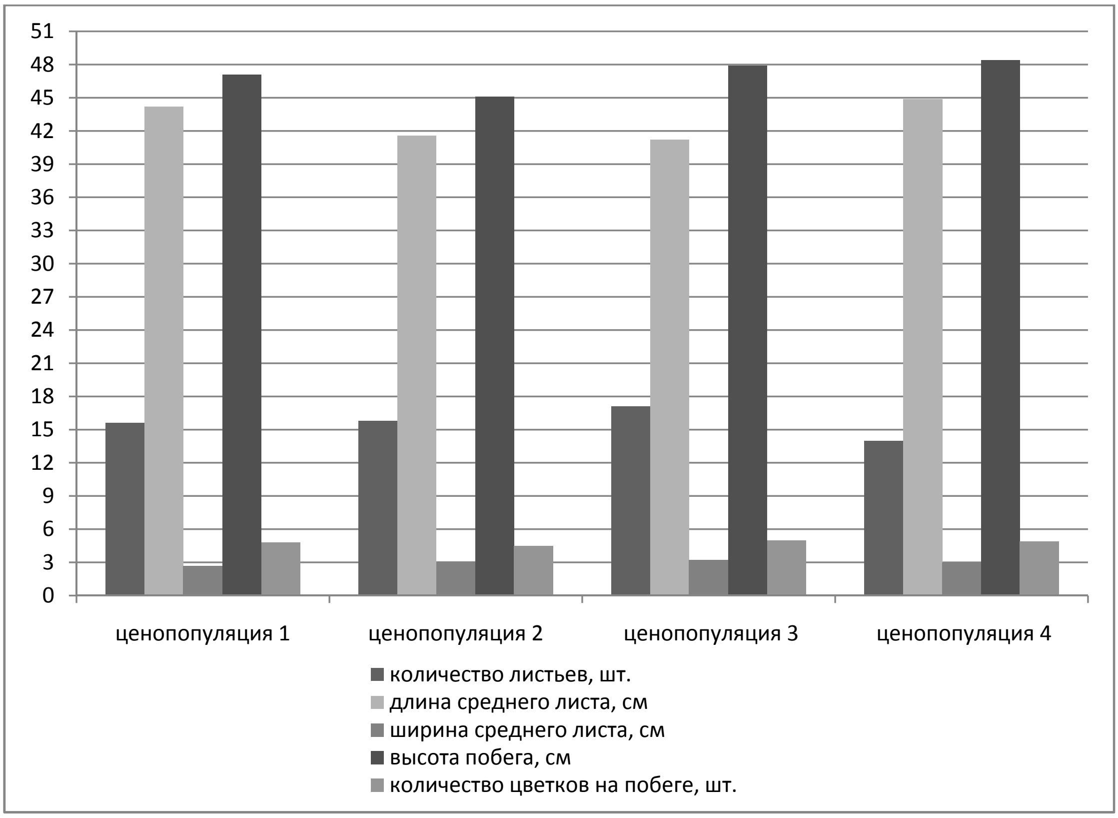


Рисунок 5 – Морфометрические показатели генеративных побегов

Заключение

В результате проведения учета возрастного состава, анализа численности, плотности и возрастной структуры ценопопуляций ириса Альберта во всех обследованных популяциях и ценопопуляциях установлено, что в возрастном спектре популяции №1 (ценопопуляции 1 и 2) и популяции №2 (ценопопуляции 3 и 4) максимум приходится на взрослые вегетативные побеги.

Анализ плотности ценопопуляций показал, что максимальной плотностью (число особей на 1 кв. м) отличалась ценопопуляция 4, наименьшим – ценопопуляция 2.

Морфометрические параметры взрослых вегетативных и генеративных побегов *Iris alberti* имеют незначительные отличия в зависимости от места произрастания. У вегетативных побегов количество листьев составляет 5-7, длина среднего листа колеблется от 35,4 до 41,0 см, а ширина от 2,5 до 3,0 см. У генеративных побегов количество листьев возрастает до 14-17, длина среднего листа увеличивается до 41-45 см, при этом ширина его практически не меняется, появляется цветоносный побег высотой до 45-48 см, несущий 4-5 цветков.

Литература

1 Кензи М. Редкие и исчезающие виды животных и растений, как объекты правовой охраны // Вестник КазНУ. Серия юридическая. – Алматы: Қазақ университеті, 2013. – С.258-262.

2 Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. – Казань: изд-во Казанского ун-та, 1989. – 147 с.

3 Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АНСССР. Сер.3. Геоботаника, 1950. – Вып.6. – С. 7-124.

4 Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций лекарственных растений // Бюлл. МОИП. Отд.биол., 1964. – Т.74, вып.2. – С.119-134.

5 Котухов Ю, Данилова А., Ануфриева О. Современное состояние популяций редких и исчезающих растений Восточного Казахстана. – Алматы: Tethys, 2006. – Книга 1. – 176 с. – 2009. – Книга 2. – 140 с.

6 Иващенко А.А. Эфемероиды заповедника Аксу-Джабаглы. (Семейство Лилейные). – Алма-Ата: Наука, 1987. – 172 с.

7 Белоусова Л.С., Иващенко А.А. Толерантность некоторых редких видов тюльпанов Южного Казахстана к антропогенным воздействиям // Проблемы охраны редких видов растений. – М., 1992. – С.3-18.

8 Иващенко А.А., Ковпенко О.А. Некотрые результаты мониторинга популяций редких видов тюльпанов Южного Казахстана // Вестник КазНУ.сер. биол. – Алматы: Қазақ университеті, 2011. – С.77-80.

9 Иващенко А.А. О распространении и современном состоянии популяций редких видов эфемероидных геофитов юга и юго-востока Казахстана // Сб. материалов Междунар. науч. конф. «Современные тенденции в изучении флоры Казахстана и ее охрана (Байтеновские чтения-3)» (24-26 апреля 2014 года, Алматы). – Алматы, 2014. – С.38-42.

10 Кокорева И.И., Садырова Г.А., Отрадных И.Г., Съедина И.А., Нурушева А.М., Лысенко В.В. Онтогенетические особенности редкого вида Kaufmannia semenovii (Herd.) Regel // Вестник КазНУ, сер. биол., 2011. – №6(52). – С.95-98.

11 Кокорева И.И., Отрадных И.Г., Съедина И.А., Лысенко В.В. Редкие виды растений Северного Тянь-Шаня // Тр. Института ботаник и фитоинтродукции МОН РК. – Алматы, 2013. – Т.19(4). – 208 с.

12 Мухитдинов Н.М., Нестерова С.Г., Аметов А.А., Абидкулова К.Т. Возрастная структура популяций и изменчивость эндемика Berberis iliensis M.Pop.// Материалы Междунар. конф., посвященной памяти выдающегося ученого, основоположника казахстанской геоботанической школы, академика НАН РК Б.А. Быкова в связи со 100-летием со дня рождения. – Алматы, 2011. – С.210-214

13 Мухитдинов Н.М., Аметов А.А., Абидкулова К.Т., Досымбетова С. Оценка состояния ценопопуляций редкого и эндемичного вида Limonium michelsonii Lincz. // Вестник КазНУ им. аль-Фараби, сер.экол. – Алматы, 2012. – №1(33). – С.272-279

14 Мухитдинов Н.М., Аметов А.А., Абидкулова К.Т., Ыдырыс А., Жумабекова Ж. Структура ценопопуляций Ferula iliensis Krasn.ex Korov. в разных эколого-ценотических условиях. // Вестник КазНУ, сер.экол. – Алматы, 2012. – №3 (35). – С. 54-62.

15 Мухитдинов Н.М., Аметов А.А., Ыдырыс А., Абидкулова К.Т., Кудайбергенова Н. Численность и возрастная структура ценопопуляций редкого и эндемичного растения Ikonnikovia kaufmanniana (Regel) Lincz. // Вестник КазНУ им. аль-Фараби, сер. экологическая: Материалы 2-ой Междунар. научно-практ. конф. «Биологическое разнообразие и устойчивое развитие природы и общества», посвященной 80-летию университета, факультета биологии и биотехнологии и кафедры биоразнообразия и биоресурсов (9-11 апреля 2014 г., Алматы). – Алматы, 2014 – №1/1(40). – С. 331-336.

16 Красная книга Казахстана. Том 2. Часть 1. Растения. – Алматы, 2014. – 452 с

17 Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш.школы. / Биол. науки, 1975. – №2. – С.7-34.

18 Ценопопуляции растений: основные понятия и структура. – М.: Наука, 1976. – 216 с.

19 Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М. – 1988. – 182 с.

20 Полевая геоботаника. – М. – Л.: Изд.АН СССР, 1959. – Т. 1. – 1964. – Т 3.

21 Голубев В.Н., Молчанов Е.Ф. Методические указания к популяционно-количественному и эколого-биологическому изучению редких, исчезающих и эндемичных растений Крыма. – Ялта: Изд-во никитского бот. сада, 1978. – 41 с.

References

1 Kenzi M. Redkie i ischezajushhie vidy zhivotnyh i rastenij, kak ob#ekty pravovoj ohrany // Vestnik KazNU. Serija juridicheskaja. – Alma-ty: Қazaқ universiteti, 2013. – S.258-262.

2 Zlobin Ju.A. Principy i metody izuchenija cenoticheskih populja-cij rastenij. – Kazan’: izd-vo Kazanskogo un-ta, 1989. – 147 s.

3 Rabotnov T.A. Zhiznennyj cikl mnogoletnih travjanistyh rastenij v lugovyh cenozah // Tr. BIN ANSSSR. Ser.3. Geobotanika, 1950.- vyp.6. – S. 7-124.

4 Uranov A.A., Smirnova O.V. Klassifikacija i osnovnye cherty raz-vitija populjacij lekarstvennyh rastenij // Bjull. MOIP. Otd.biol., 1964. – T.74, vyp.2. – S.119-134.

5 Kotuhov Ju, Danilova A., Anufrieva O. Sovremennoe sostojanie po-puljacij redkih i ischezajushhih rastenij Vostochnogo Kazahstana. – Alma-ty: Tethys, 2006. – Kniga 1. – 176 c. – 2009. – Kniga 2. – 140 s.

6 Ivashhenko A.A. Jefemeroidy zapovednika Aksu-Dzhabagly. (Semej-stvo Lilejnye). – Alma-Ata:Nauka, 1987. – 172 s.

7 Belousova L.S., Ivashhenko A.A. Tolerantnost' nekotoryh redkih vidov tjul'panov Juzhnogo Kazahstana k antropogennym vozdejstvijam // Problemy ohrany redkih vidov rastenij. – M., 1992. – S.3-18.

8 Ivashhenko A.A., Kovpenko O.A. Nekotrye rezul'taty monitoringa populjacij redkih vidov tjul'panov Juzhnogo Kazahstana // Vestnik Kaz-NU.ser. biol. – Almaty: Қазақ universiteti, 2011. – C.77-80.

9 Ivashhenko A.A. O rasprostranenii i sovremennom sostojanii popu-ljacij redkih vidov jefemeroidnyh geofitov juga i jugo-vostoka Kazah-stana // Sb. materialov Mezhdunar. nauch. konf. «Sovremennye tendencii v izuchenii flory Kazahstana i ee ohrana (Bajtenovskie chtenija-3)» (24-26 aprelja 2014 goda, Almaty). – Almaty, 2014. – S.38-42.

10 Kokoreva I.I., Sadyrova G.A., Otradnyh I.G., S#edina I.A., Nu-rusheva A.M., Lysenko V.V. Ontogeneticheskie osobennosti redkogo vida Kaufmannia semenovii (Herd.) Regel // Vestnik KazNU, ser. biol., 2011. – №6(52). – S.95-98.

11 Kokoreva I.I., Otradnyh I.G., S#edina I.A., Lysenko V.V. Redkie vidy rastenij Severnogo Tjan'-Shanja // Tr. Instituta botanik i fito-introdukcii MON RK. – Almaty, 2013. – T.19(4). – 208 s.

12 Muhitdinov N.M., Nesterova S.G., Ametov A.A., Abidkulova K.T. Vozrastnaja struktura populjacij i izmenchivost' jendemika Berberis iliensis M.Pop.// Materialy Mezhdunar. konf., posvjashhennoj pamjati vy-dajushhegosja uchenogo, osnovopolozhnika kazahstanskoj geobotanicheskoj shkoly, akademika NAN RK B.A. Bykova v svjazi so 100-letiem so dnja rozhdenija. – Almaty, 2011. – S.210-214

13 Muhitdinov N.M., Ametov A.A., Abidkulova K.T., Dosymbetova S. Ocenka sostojanija cenopopuljacij redkogo i jendemichnogo vida Limonium michelsonii Lincz. // Vestnik KazNU im. al'-Farabi, ser.jekol. – Almaty, 2012. – №1(33). – S.272-279

14 Muhitdinov N.M., Ametov A.A., Abidkulova K.T., Ydyrys A., Zhu-mabekova Zh. Struktura cenopopuljacij Ferula iliensis Krasn.ex Korov. v raznyh jekologo-cenoticheskih uslovijah. // Vestnik KazNU, ser.jekol. – Almaty, 2012. – №3 (35). – C. 54-62.

15 Muhitdinov N.M., Ametov A.A., Ydyrys A., Abidkulova K.T., Ku-dajbergenova N. Chislennost' i vozrastnaja struktura cenopopuljacij redkogo i jendemichnogo rastenija Ikonnikovia kaufmanniana (Regel) Lincz. // Vestnik KazNU im. al'-Farabi, ser. jekologicheskaja: Materialy 2-oj Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. «Biologicheskoe raznoobrazie i ustoj-chivoe razvitie prirody i obshhestva», posvjashhennoj 80-letiju universi-teta, fakul'teta biologii i biotehnologii i kafedry bioraznoobrazija i bioresursov (9-11 aprelja 2014 g., Almaty). – Almaty, 2014 – №1/1(40). – S. 331-336.

16 Krasnaja kniga Kazahstana. Tom 2. Chast' 1. Rastenija. – Almaty, 2014. – 452 s

17 Uranov A.A. Vozrastnoj spektr fitocenopopuljacii kak funkcija vremeni i jenergeticheskih volnovyh processov // Nauch. dokl. vyssh.shko-ly. / Biol. nauki, 1975. – №2. – S.7-34.

18 Cenopopuljacii rastenij: osnovnye ponjatija i struktura. – M.:Nauka, 1976. – 216 s.

19 Cenopopuljacii rastenij (ocherki populjacionnoj biologii). – M. – 1988. – 182 s.

20 Polevaja geobotanika. M.-L.: Izd.AN SSSR, 1959. – t 1. – 1964. – t 3.

21 Golubev V.N., Molchanov E.F. Metodicheskie ukazanija k populja-cionno-kolichestvennomu i jekologo-biologicheskomu izucheniju redkih, ischezajushhih i jendemichnyh rastenij Kryma. – Jalta: Izd-vo nikitskogo bot. sada, 1978. – 41 s.

Чилдибаева А.Ж.,Қуатбаев А.Т.,
Аралбай Н.К., Назарбекова С.Т.

Қазақстан флорасындағы *Poaceae* Barnhart (*Gramineae* Juss.) тұқымдасының туыстық анықтағыш кілттері

Берілген мақалада Қазақстан флорасындағы Poaceae Barnhart тұқымдасының туыстық анықтағыш кілттері қазақ тілінде берілген. Poaceae Barnhart тұқымдасындағы 75 туыстың: Imperata Cyr., Erianthus Rich., Arthraxon Beauv., Botriochloa Kuntze., Sorghum Pers., Eriochloa H.B.K., Digitaria Heist., Echinochloa Beauv., Setaria Beauv., Leersia Sw., Digraphis Trin., Anthoxanthum L., Hierochloe R. Br., Aristida L., Lasiagrostis Link., Stipa L., Ptilagrostis Griseb., Piptatherum Beauv., Milium L., Crypsis Ait., Phleum L., Alopecurus L., Polypogon Desf., Limnas Trin., Agrostis L., Calamagrostis Adans., Pentatherum Nabel., Apera Adans., Deschampsia Beauv., Trisetum Pers., Avena L., Helictotrichon Besser., Arrhenatherum Beauv., Cynodon Rich., Chloris Sw., Beckmannia Host., Enneapogon Desf., Phragmites Trin., Cleistogenes Keng., Eragrostis Host., Koeleria Pers., Catabrosa Beauv., Trisetaria Forsk., Melica L., Aeluropus Trin., Dactylis Trin., Sclerochloa Beauv., Schismus Beauv., Poa L., Eremopoa Roshev., Paracolpodium Tzvel., Catabrosella Tzvel., Scolochloa Link., Glyceria R. Br., Puccinella Parl., Festuca L., Leucopoa Griseb., Vulpia Gmel., Nardurus Reichb., Bromus L., Boissiera Hochst., Brachypodium Beauv., Lolium L., Pholiurus Trin., Henrardia Hubb., Roegneria C. Koch., Agropyron Gaertn., Eremopyrum Jaub. et Spach., Hordeum L., Aegilops L., Secale L., Heteranthelium Hoehst., Taeniatherum Nevski, Elymus L., Psathyrostachis Nevski. анықтағыш кілттері жасалды.

Түйін сөздер: масақ, масақша, масақ қабыршағы, гүл қабыршағы, ось, қылқан, каллус, жапырақ қынапшасы, жүйке, қылтан, біржылдықтар, көпжылдықтар, гүлшоғыры, дән, жоғарғы гүл, төменгі гүл, тілше.

Childibaeva A.Zh., Kuatbaev A.T.,
Aralbai N.K., Nazarbekova S.T.

These keys have for identification of generes of the *Poaceae* Barnhart (*Gramineae* Juss.) family by florae of Kazakhstan

This article contains the definition of key genera of the family Poaceae Barnhart according to modern taxonomiccal system in the Kazakh language are given in this article. In the family Poaceae Barnhart 75 genus. Compiled keys definition of genus Imperata Cyr., Erianthus Rich., Arthraxon Beauv., Botriochloa Kuntze., Sorghum Pers., Eriochloa H.B.K., Digitaria Heist., Echinochloa Beauv., Setaria Beauv., Leersia Sw., Digraphis Trin., Anthoxanthum L., Hierochloe R. Br., Aristida L., Lasiagrostis Link., Stipa L., Ptilagrostis Griseb., Piptatherum Beauv., Milium L., Crypsis Ait., Phleum L., Alopecurus L., Polypogon Desf., Limnas Trin., Agrostis L., Calamagrostis Adans., Pentatherum Nabel., Apera Adans., Deschampsia Beauv., Trisetum Pers., Avena L., Helictotrichon Besser., Arrhenatherum Beauv., Cynodon Rich., Chloris Sw., Beckmannia Host., Enneapogon Desf., Phragmites Trin., Cleistogenes Keng., Eragrostis Host., Koeleria Pers., Catabrosa Beauv., Trisetaria Forsk., Melica L., Aeluropus Trin., Dactylis Trin., Sclerochloa Beauv., Schismus Beauv., Poa L., Eremopoa Roshev., Paracolpodium Tzvel., Catabrosella Tzvel., Scolochloa Link., Glyceria R. Br., Puccinella Parl., Festuca L., Leucopoa Griseb., Vulpia Gmel., Nardurus Reichb., Bromus L., Boissiera Hochst., Brachypodium Beauv., Lolium L., Pholiurus Trin., Henrardia Hubb., Roegneria C. Koch., Agropyron Gaertn., Eremopyrum Jaub. et Spach., Hordeum L., Aegilops L., Secale L., Heteranthelium Hoehst., Taeniatherum Nevski, Elymus L., Psathyrostachis Nevski.

Key words: spike, spikelet, spikelet scales, floral scales, axle, spine, callus, leaf sheath, vein, bristle, annuals, perennials, inflorescence, caryopsis, upper floral scales, bottom floral scales, uvula.

Чилдибаева А.Ж., Куатбаев А.Т.,
Аралбай Н.К., Назарбекова С.Т.

Ключи определения родов семейства *Poaceae* Barnhart (*Gramineae* Juss.) Флоры Казахстана

В данной статье приведены ключи определения родов семейства Poaceae Barnhart в соответствии с современной таксономической системой на казахском языке. В семействе Poaceae Barnhart 75 родов. Составлены ключи определения родов Imperata Cyr., Erianthus Rich., Arthraxon Beauv., Botriochloa Kuntze., Sorghum Pers., Eriochloa H.B.K., Digitaria Heist., Echinochloa Beauv., Setaria Beauv., Leersia Sw., Digraphis Trin., Anthoxanthum L., Hierochloe R. Br., Aristida L., Lasiagrostis Link., Stipa L., Ptilagrostis Griseb., Piptatherum Beauv., Milium L., Crypsis Ait., Phleum L., Alopecurus L., Polypogon Desf., Limnas Trin., Agrostis L., Calamagrostis Adans., Pentatherum Nabel., Apera Adans., Deschampsia Beauv., Trisetum Pers., Avena L., Helictotrichon Besser., Arrhenatherum Beauv., Cynodon Rich., Chloris Sw., Beckmannia Host., Enneapogon Desf., Phragmites Trin., Cleistogenes Keng., Eragrostis Host., Koeleria Pers., Catabrosa Beauv., Trisetaria Forsk., Melica L., Aeluropus Trin., Dactylis Trin., Sclerochloa Beauv., Schismus Beauv., Poa L., Eremopoa Roshev., Paracolpodium Tzvel., Catabrosella Tzvel., Scolochloa Link., Glyceria R. Br., Puccinella Parl., Festuca L., Leucopoa Griseb., Vulpia Gmel., Nardurus Reichb., Bromus L., Boissiera Hochst., Brachypodium Beauv., Lolium L., Pholiurus Trin., Henrardia Hubb., Roegneria C. Koch., Agropyron Gaertn., Eremopyrum Jaub. et Spach., Hordeum L., Aegilops L., Secale L., Heteranthelium Hoehst., Taeniatherum Nevski, Elymus L., Psathyrostachis Nevski.

Ключевые слова: колос, колосок, колосковая чешуя, цветковая чешуя, ость, каллус, листовая влагалища, жилка, щетинка, однолетники, многолетники, соцветие, зерновка, верхняя цветковая чешуя, нижняя цветковая чешуя, язычок.

ӘОЖ 633.21 (235.216)

[1*]Чилдибаева А.Ж., [1]Қуатбаев А.Т.,
[2]Аралбай Н.К., [1]Назарбекова С.Т.

[1]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
[2]Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: asel.childibaeva@mail.ru

ҚАЗАҚСТАН ФЛОРАСЫНДАҒЫ *POACEAE* BARNHART (*GRAMINEAE* JUSS.) ТҰҚЫМДАСЫНЫҢ ТУЫСТЫҚ АНЫҚТАҒЫШ КІЛТТЕРІ

Кіріспе

Ботаникада *Poaceae* Barnhart тұқымдасының ғана емес, жалпы флорада кездесетін өсімдіктердің қандай тұқымдасқа, туысқа, түрге жататынын анықтайтын анықтағыш кілттері тек орыс тілінде. Зертхана жағдайында өтетін арнайы практикум мен оқу-далалық практикаларда өсімдіктерді анықтайтын қазақ тілінде құрал жоқ. Сондықтан да бұл жарияланып отырған *Poaceae* Barnhart тұқымдасының туыстық анықтағыш кілттері осы мәселені шешуге арналған.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Төменде Қазақстан флорасындағы қоңырбастар – *Poaceae* Barnhart туыстық анықтағыш кілттерінде тұқымдастың қазіргі таксономиялық жүйесі ескеріліп, систематикасы және таксономиясы А.Л. Тахтаджян жүйесімен беріліп отыр [1].

Класс *Liliopsida*

Класс тармағы: *Liliidae (Incl.Comelinidae)*

Арғы әулет: *Commelinanae*

Әулет: *Poales*

Тұқымдас: Қоңырбастар – *Poaceae* Barnhart (*Gramineae* Juss)

1. Төбелік, сирек қолтықты гүлшоғыры – сыпырғы: бұтақты, масақ тәрізді немесе шоқпарбас; масақшалары әртүрлі ұзындықты бұтақшада, кейде аралас: біреулері аяқшалы, басқалары отырмалы немесе бұтақшаларында барлық масақшалары отырмалы .... 2.

– Төбелік гүлшоғыры – нағыз масақ немесе масақ тәрізді сирек шашақ; масақшалары барлық уақытта ось кертігінде тікелей отырмалы, сирек қысқа, 0,5-0,8 мм немесе тек төменгі масақшалары біршама ұзын аяқшалы .... 63.

2. Масақшасы қосжынысты жалғыз гүлді, төменгі соңғы масақшасында кейде даражынысты аталық гүлдері болады .... 3.

– Барлық немесе көпшілік масақшалары гүлшоғырында 2-көп гүлді; даражынысты гүлдері масақ қабыршағының арасында болмайды.............. 30.

3. Масақшада масақ қабыршағы болмайды; сабақтары бұтақты, тарбиған, буындарында үлпекті; жапырақ қынапшасы аздап үрмелі, жарым-жартылай гүлшоғырын жауып тұрады; масақшалары дерлік ақ, жасыл жүйкелі. 10. Леерсия – *Leersia* Sw.

– Масақ қабыршақтары барлық уақытта бар; белгілері басқа .... 4.

4. Масақ қабыршағы 3-4-еу, кейде оның сыртқылары немесе ішкілері кішкентай, гүлді немесе сыртқы масақ қабыршағының негізіне қабысқан .... 5.

– Масақ қабыршағы 2-еу .... 15.

5. Масақ қабыршағы 3-еу, оның біріншісі (төменгісі) кейде өте ұсақ .... 6.

– Масақ қабыршағы 4-еу, оның жоғарғылары (үшіншісі мен төртіншісі) кейде өте ұсақ, масақшалары жалтырауық, қою-қола түсті-жасыл, сирек қоңыр .... 13.

6. Гүлшоғырындағы масақшалары 2, сирек 3-тен топталған, олардың біреуі отырмалы, басқалары біршама немесе аздап ұзын аяқшалы .... 7.

– Барлық масақшалары аяқшалы .... 11.

7. Гүлшоғырындағы барлық масақшалары бірдей, қосжынысты .... 8.

– Отырмалы масақшасы қосжынысты, аяқшалы масақшасы аталықты немесе бір қабыршағына бола жетілмеген .... 9.

8. Кішігірім гүлшоғырының бұтақшалары бунақталмаған; сыпырғысы жіңішке, масақ тәрізді, күмісті; масақшалары қылқансыз; масақ қабыршақтары жарғақты, жіңішке, оның 2-еуі қылшықты, үшіншісі дерлік жалаңаш. 1. Баттауық – *Imperata* Cyr.

– Ірі гүлшоғырының бұтақшалары бунақталған; сыпырғысы айтарлықтай жалпақ, сұр-түкті; масақшалары қылқанды; екі сыртқы масақ қабыршақтары көн тәрізді, үшкірленген, сирек қылшықты, үшіншісі жарғақты, жиектері кірпікшелі. 2. Еркекқамыс – *Erianthus* Rich.

9. Төменгі гүл қабыршағы оның түбінен алшақ немесе арқа жағынан бірнеше жоғары қылқанды; жапырақтары жалпақ, түбінен жүрек тәрізді ланцетті; саусақты гүлшоғырлы біржылдықтар. 3. Артраксон – *Arthraxon* Beauv [2].

– Төменгі гүл қабыршағы қабыршағының ұшынан шығатын қылқансыз немесе қылқанды; жапырақтары сызықты, түбінен жүрек тәрізді емес .... 10.

10. Масақ тәрізді бұтақшалары кішігірім саусақты төбелік шоққа жиналған; масақ қабыршақтары тісшесіз; төменгі гүл қабыршағы барлық уақытта жіңішке шаш тәрізді қылқанды. 4. Бозшағыл – *Botriochloa* Kuntze.

– Бұтақшалары бос ірі сыпырғыға жиналған масақ тәрізді емес; масақ қабыршақтары 2 тісшелі; төменгі гүл қабыршағы ұзын, спиральды бұралған қылқанды. 5. Құмай – *Sorghum* Pers.

11(6). Масақшалары түбінен кедір-бұдырлы қылқанды. 9. Итқонақ – *Setaria* Beauv.

– Қалқан түбінде масақшалары болмайды .... 12.

12. Гүлшоғыры саусақты төбелік шоққа жиналған масақ тәрізді, жіңішке бұтақшалардан тұрады. 7. Құмтары – *Digitaria* Heist.

– Гүлшоғыры саусақты емес, оның бұтақшалары бұтақты; масақшалары 3-6-дан шоқтанып отырады; масақ қабыршақтары үшкірленген немесе үшкір. 8. Қонақ – *Echinochloa* Beauv.

13(5). Барлық масақ қабыршақтарының ұзындықтары бірдей; жоғарғы екі масақ қабыршағының қолтығында тек аталықты гүлдері отырады; гүлшоғыры сыпырғы тәрізді. 13. Тілқияр – *Hierochloe* R. Br.

– Масақ қабыршақтары бірдей емес; масақшалары қосымша аталықты гүлдерсіз, барлық уақытта 1-гүлді .... 14.

14. Аталығы 3-еу; жоғарғы масақ қабыршақтары қылқансыз; гүлшоғыры – қысыңқы немесе қалақты ірі сыпырғы; масақшалары сарғыш, бірақ жалтырауық емес. 11. Қосбас – *Digraphis* Trin.

– Аталығы 2-еу; жоғарғы масақ қабыршақтары қылқанды; гүлшоғыры – жіңішке кішігірім сыпырғы; масақшалары қола түсті-жалтырауық. 12. Жұпарбас – *Anthoxanthum* L.

15(4). Масақшасы дәні пісіп-жетілгенде түбінен жастық тәрізді жуандап, масақ қабыршақтарымен бірге түсіп қалады. 6. Түктішөп – *Eriochloa* H.B.K.

– Масақ қабыршақтары тұқымдары түскенде сабақта қалады; масақтарының түбінен жастық тәрізді жуандамайды ....16.

16. Төменгі гүл қабыршағы дәнін тығыз қоршап тұрады және жемістенгенде қатаяды, кейде төменгі бөлігінде қатты жіңішке үшкір – каллус түзеді; көп- және біржылдықтар .... 17.

– Төменгі гүл қабыршағы дәніне тығыз қабыспаған, қабыршақты, жарғақты, қатаймайды; көпжылдық түпті өсімдік .... 22.

17. Төменгі гүл қабыршағы қылқансыз; масақшалары жұмыртқа тәрізді, жалаңаш; тұқымы жылтыр. 19. Тарышық – *Milium* L.

– Төменгі гүл қабыршағы біршама немесе аздап ұзын қылқанды .... 18.

18. Қылқаны қарапайым, жалғыз, кедір-бұдырлы немесе қауырсынды; көпжылдықтар ...... 19.

– Қылқаны 3-бөлікті, қауырсынды-қылшықты немесе өткір-кедір-бұдырлы бұтақты; көп- және біржылдықтар. 14. Селеу – *Aristida* L.

19. Масақшалары жұмыртқа тәрізді; жылтыр төменгі гүл қабыршақтарының қылқаны жіңішке, сынғыш, оңай түспелі, 15(20) мм аспайды, каллусы байқалмайды. 18. Күрішбас – *Piptatherum* Beauv.

– Масақшалары біршама жіңішке, жұмыртқа тәрізді емес; гүл қабыршақтарының қылқаны біршама жуан, әдетте 16 мм көп, оның негізі қатты үшкірленген – каллусты .... 20.

20. Қылқаны дерлік тік, сақиналы иілмеген, негізінен бұралмаған; гүлшоғыры – ірі, жіңішке иілмелі бұтақшалы шашыраңқы сыпырғы. 15. Ши – *Lasiagrostis* Link. [3].

– Қылқаны сақиналы иілген, төменгі бөлігі анық спиральды бұралған; гүлшоғыры – қысқа бұтақшалы жеткілікті қысыңқы сыпырғы ...... 21.

21. Масақ қабыршақтары сызықты-ланцетті, ұзын жұмсақ болып үшкірленген немесе сирек қысқа, бірақ қылқанды үшкірленген, сынғыш; төменгі гүл қабыршағы мықты, дәнімен тығыз ұласқан, төменгі бөлігі жақсы жетілген өткір каллусты, ұштары қылқан астында тісшесіз. 16. Қау – *Stipa* L.

– Масақ қабыршақтары ланцетті, әдетте негізінен қою түсті, қылқансыз және үшкір емес; төменгі гүл қабыршағы қысқа каллусты, ұштары қылқан астында 2 қысқа тісшелі. 17. Птилагростис – *Ptilagrostis* Griseb.

22. Гүлшоғыры – бос немесе аздап қысыңқы сыпырғы .... 23.

– Гүлшоғыры – тығыз масақ тәрізді сыпырғы, кейде қалақты .... 27.

23. Гүл мен масақ қабыршақтарының арасында ұзын, сирек қысқа жұмсақ қылшықтар және кейде жетілмеген қылтанның жалғасы қылшықты кіндікшесі болады .... 24.

- Гүлде жұмсақ қылшықтар және қылшықты остің жалғасы болмайды, егер қылшықтар болса, онда олар бүтіндей қысқа, сәл байқалады .... 25.

24. Төменгі гүл қабыршақтарының қылқаны жалғыз, арқа жағынан шығады; қабыршақ ұштары жіңішке, тісшелі немесе 2-тісшелі; бүйірлік жүйкелері қылтан тәрізді үшкірленген түрінде ұшынан аспайды. 26. Айрауық – *Calamagrostis* Adans.

– Қылқандарынан басқа, қысқа қылтан түрінде жыртылған қабыршақтарының ұштарынан ұзын 4 қатты жүйкелері болады. 27. Пентатерум – *Pentatherum* Nabel.

25. Төменгі гүл қабыршағы 3-5 есе ұзын, дерлік қабыршақтарының ұштарынан шығатын ұзын жіңішке қылқанды. 28. Сіпсебас – *Apera* Adans.

– Төменгі гүл қабыршағы не қылқансыз, не қысқарақ, дерлік қабыршағынан аспайтын, оның арқасының ортасынан сәл жоғарырақ немесе төменірек шығатын қылқанды .... 26.

26. Масақ қабыршақтары көн тәрізді, ұзынланцетті, төмпекті 3 жүйкелі. 24. Саздақшөп – *Limnas* Trin. [4].

– Масақ қабыршақтары шөптесінді, жарғақты, эллипсті-ланцетті, төмпекті жүйкесіз. 25. Суоты – *Agrostis* L.

27. Масақ қабыршақтары гүл қабыршақтарынан қысқа; бұтақты сабақтарының жалпақ қынапшасынан шығатын, шоқпарбасты немесе цилиндрлі гүлшоғырлы біржылдықтар. 20. Қазоты – *Crypsis* Ait.

– Масақ қабыршағы гүл қабыршағынан ұзын .... 28.

28. Масақ қабыршақтары ұзын қылқанды; гүлшоғыры – созылыңқы, масақ тәрізді, қалақты сыпырғы. 23. Мысыққұйрық – *Polypogon* Desf.

– Масақ қабыршақтары ұзын қылқанды емес; гүлшоғыры – жалпиған масақшалы тығыз жалған масақ .... 29.

29. Масақ қабыршақтары бос; масақшалары жалаңаш немесе дерлік жалаңаш; төменгі гүл қабыршағы қылқансыз. 21. Атқонақ – *Phleum* L.

– Масақ қабыршақтары негізінен ұласқан; масақшалары әдетте түкті; төменгі гүл қабыршағы арқасынан алшақ қылқанды. 22. Түлкіқұйрық – *Alopecurus* L.

30(2). Гүлшоғыры – шашыраңқы бос сыпырғы; масақшалары немесе сирек масақша тобы әртүрлі ұзындықты аяқшалы .... 31.

– Гүлшоғыры – күрделі масақ немесе сыпырғы, бұтақшалары масақ тәрізді, отырмалы масақшалы, аяқшасыз .... 37.

31. Масақ қабыршақтары гүл қабыршақтарынан ұзын; төменгі гүл қабыршақтарының қылқандары оның негізінен немесе арқасынан шығады .... 32.

– Масақ қабыршақтары гүл қабыршақтарынан қысқа; төменгі гүл қабыршағы қылқансыз немесе қылқанды, оның ұштарынан немесе аздап одан төмен шығады .... 39.

32. Масақшалары ұсақ, 5-8-гүлді, бүйірінен қысыңқы; төменгі гүл қабыршағының ұштары 2-тісшелі, кейде ойығында қылқан тәрізді үшкірленген. 48. Схизмус – *Schismus* Beauv.

– Масақшалары 2-5-гүлді; төменгі гүл қабыршағы әдетте қабыршағының негізінен немесе арқасының ортасынан шығатын сақиналы қылқанды ... 33.

33. Масақшалары ірі, ұзындығы 1-3 см; дәні әдетте гүл қабыршақтарымен ұласқан, барлық уақытта анық ұзына бойлық бороздалы .... 34.

– Масақшалары ұсақ, ұзындығы 1 см аз; дәні бос, бороздасыз .... 35.

34. Масақ қабыршақтары 7-11-жүйкелі; біржылдықтар. 31. Сұлы – *Avena* L.

– Масақ қабыршақтары 1-3-жүйкелі; көпжылдықтар. 32. Сұлыбас – *Helictotrichon* Besser.

35. Масақшадағы төменгі гүлі аталықты, ұзын қылқанды, жоғарғы гүлі қосжынысты, қылқансыз немесе қысқа қылқанды. 33. Француз райграсы – *Arrhenatherum* Beauv.

– Масақшадағы барлық гүлдері қосжынысты .... 36.

36. Төменгі гүл қабыршағының ұштары доғалдау, тісшеленген, 2 тісшелі қалақты немесе бүтін; масақшалары ұсақ, ұзындығы 5 мм дейін, жалтырауық. 29. Селдірек – *Deschampsia* Beauv.

– Төменгі гүл қабыршағының ұштары 2-бөлікті немесе 2 үшкірлі; масақшаларының ұзындығы 5 мм асады, күлгін-жасыл, жемістенгенде сарғыштанады. 30. Үшқылтан – *Trisetum* Pers.

37(30). Гүлшоғыры масақ тәрізді; масақ қабыршақтары қатты үрмелі; масақшалары өз кезегінде ұзын қысқа-бұтақты гүлшоғырын түзетін, тығыз масаққа жиналған. 36. Бекманния – *Beckmannia* Host.

– Гүлшоғыры – масақ тәрізді бұтақшалы саусақты шоқ .... 38.

38. Төменгі гүл қабыршағы қылқансыз. 34. Қарашағыр – *Cynodon* Rich.

– Төменгі гүл қабыршағы ұзын жіңішке қылқанды. 35. Хлорис – *Chloris* Sw.

39(31). Төменгі гүл қабыршақтарының түбінде ұзын қылшықтар шоғы болады; тек төменгі гүлінің түбі жалаңаш; сабанының диаметрі 0,5-2 см; ірі, кейде гигантты, биіктігі 7 м дейін, батпақты жер шөптері. 38. Қамыс – *Phragmites* Trin.

– Гүл қабыршақтарының түбінде қылшықтары болмайды, егер болса, онда қысқа, қабыршақтарынан біршама қысқа; сабаны жіңішке, диаметрі 0,2-0,4 см; құрғақ аңғарлы және орман шөптері .... 40.

40. Төменгі гүл қабыршағының арқасы қырлы, 2 тісше арасынан шығатын қысқа қылқанды; сабақтың жоғарғы буынаралығы әдетте ашық, иілген. 39. Тарлан – *Cleistogenes* Keng.

– Белгілері басқа .... 41.

41. Әр масақшада 2 қосжынысты жеміс беретін гүлдердің астында жетілмеген гүлдерден шоғырланған, түйреуіш тәрізді түйіршік болады. 44. Шағырбидай – *Melica* L.

– Масақшадағы барлық гүлдер жеміс береді, егер жоғарғылары жеміссіз болса, онда түйіршік түзбейді .... 42.

42. Төменгі гүл қабыршағының ұштары 5-9 тікенекті немесе қылқанды ....43.

– Төменгі гүл қабыршағының ұштары 2-3 қысқа тісшелі немесе 1, сирек 3 қылқанды ..... 44.

43. Гүлшоғыры – созылыңқы сыпырғы; төменгі гүл қабыршақтарының 9 жүйкесінің ұштары ұзын, сәл алшақ қылқанға жалғасады. 37. Тоғызқылтан – *Enneapogon* Desf.

– Гүлшоғыры – жалпақ, жұмыртқа тәрізді сыпырғы; төменгі гүл қабыршақтарының ұштары доғалданған және тісшеленген, қабыршақтар ұштарының астындағы арқасынан шығатын 5-9 қылқанды. 61. Буассьера – *Boissiera* Hochst.

44. Төменгі гүл қабыршағы 1-3 жүйкелі ... 45.

– Төменгі гүл қабыршағы 3-көп жүйкелі ... 49.

45. Гүлшоғыры – қалың, дерлік масақ тәрізді, жиі қалақты сыпырғы .... 46.

– Сыпырғысы шашыраңқы, оның бұтақшалары ұзарған .... 47.

46. Төменгі гүл қабыршағы ланцетті немесе жұмыртқа тәрізді-ланцетті, қырлы және 3 анық емес жүйкелі, қылқансыз немесе қабыршағының ең ұшынан шығатын қылқанды көпжылдықтар. 41. Келлерия – *Koeleria* Pers.

– Төменгі гүл қабыршағы сызықты-ланцетті, 3 анық емес жүйкелі, үшкірленген немесе 2 қылқанды үшкірлі және қабыршақтарының арқасының ортасынан жоғарырақ шығатын қылқанды немесе қылқансыз біржылдықтар. 43. Трисетария – *Trisetaria* Forsk.

47. Масақшалары жіңішке-сызықты, бүйірінен қысыңқы, әрқайсысы 5-24-ке дейін гүлдерден тұрады. 40. Шитары – *Eragrostis* Host. [5].

– Масақшалары ланцетті немесе жұмыртқа тәрізді, 2-5-гүлді .... 48.

48. Шашыраңқы сыпырғылы және ұсақ, жоғары қарай кеңейген 2-3-гүлді масақшалы көпжылдық жағалаулық өсімдік; масақ қабыршақтары доғалдау, әдетте тісшеленген; төменгі гүл қабыршағы жоғары қарай кеңейген, жарғақты. 42. Катаброза – *Catabrosa* Beauv.

– Жұмыртқа тәрізді-ланцетті, жоғары қарай жіңішкерген, 2-5-гүлді масақшалы біржылдық құрғақ аңғарлы өсімдік; масақ қабыршақтары біршама жіңішке, үшкір; төменгі гүл қабыршағы жоғары қарай кеңеймеген, жіңішке, кейде қысқа үшкірлі. 50. Шөлқоңырбас – *Eremopoa* Roshev.

49(44). Масақшалары топтасып шоғырланған немесе ұзарған шашақ немесе бір бүйірлі қалақты сыпырғы түзіп, өз кезегінде аяқшалы, қысқа масаққа жиналған .... 50.

– Масақшалары топтасып шоғырланбаған; гүлшоғыры – бос сыпырғы .... 51.

50. Масақшалары жіңішке шашақ тәрізді гүлшоғырын түзетін, қалың, қысқа масаққа жиналған; төменгі гүл қабыршағы 7-9 жүйкелі; жапырақтарының қынапшасы тұйық емес. 45. Ажырық – *Aeluropus* Trin.

– Масақшалары қалақты бір бүйірлі сыпырғы түзетін, қалың шоққа жиналған; төменгі гүл қабыршағы 5 жүйкелі; жапырақтарының қынапшасы тұйық. 46. Тарғақшөп – *Dactylis* Trin.

51. Масақшалары ірі, 1 см астам .... 52.

– Масақшалары біршама ұсақ, 1 см қысқа ... 53.

52. Түйінінің ұштары қылшықты; аналық аузы оның ұшынан төменірек, жан-жағынан шығады; төменгі гүл қабыршағы (1)3-5 жүйкелі, жоғарғысы (3)7-9 жүйкелі. 60. Арпабас – *Bromus* L.

– Түйінінің ұштары жалаңаш; аналық аузы оның ұшынан шығады; төменгі гүл қабыршағы 1 жүйкелі, жоғарғысы 3 жүйкелі. 56. Бетеге – *Festuca* L.

53. Төменгі гүл қабыршағындағы бүйірлік жүйкелерінің ұштары ортаңғы жүйкемен бірікпейді .... 54.

– Бүйірлік жүйкелері доға тәрізді және ұштары ортаңғы жүйкемен анық бірігеді, кейде оның негізінде өрмекші тәрізді қылшықты .... 58.

54. Масақ қабыршақтары қабысқан гүл қабыршағынан сәл қысқа .... 55.

– Масақ қабыршақтары қабысқан гүл қабыршағынан біршама қысқа .... 56.

55. Төменгі гүл қабыршағындағы бүйірлік жүйкесі 2-еу, олар қысқа және жіңішке; масақшалары жұмыртқа тәрізді; төменгі гүл қабыршағының ұштары жарғақты. 51. Параколподий – *Paracolpodium* Tzvel.

– Бүйірлік жүйкелері 3-4-у, олар дерлік қабыршақтарының ұштарына дейін жетеді; масақшалары созылыңқы, дерлік ланцетті; төменгі гүл қабыршағының ұштары тісшелі, жарғақты емес. 53. Тікеншөп – *Scolochloa* Link.

56. Сабақтары түбінен пиязшық тәрізді жуандаған, түптері қалың; жапырақтары қылтан тәрізді қайырылған, жіңішке-сызықты, қысқа; төменгі гүл қабыршағы жартысына дейін ақшыл-жарғақты, мүжілген жиекті. 52. Катаброзелла – *Catabrosella* Tzvel.

– Сабағы түбінен пиязшық тәрізді жуандамаған; жапырақтары жалпақ, кейде ұзына бойы жазылған, жалпақ-сызықты .... 57.

57. Жапырақтарының қынапшасы ұзына бойы тұйық; масақшаларының ұзындығы 8-20 мм; төменгі гүл қабыршағы 7 анық жүйкелі. 54. Миядән – *Glyceria* R. Br.

– Жапырақтарының қынапшасы тек түбінен тұйық; масақшаларының ұзындығы 8 мм дейін; төменгі гүл қабыршағы 5 анық жүйкелі. 55. Ақмамық – *Puccinella* Parl. [6].

58. Төменгі гүл қабыршағы қабыршақтарының түбіне дейін жететін, арқасында қырлы .... 59.

– Төменгі гүл қабыршағы қырсыз, дөңгелек арқалы, немесе тек жоғарғы бөлігінде қыры кейде байқалады .... 60.

59. Масақшалары қысқа жуан аяқшалы; төменгі гүл қабыршағы түбінен шеміршекті. 47. Егеубас – *Sclerochloa* Beauv.

– Масақшалары жіңішке, жиі ұзын аяқшалы, төменгі гүл қабыршағы ұзына бойы шөптесінді немесе жиектері жарғақты. 49. Қоңырбас – *Poa* L.

60. Сыпырғысы ұзарған, жіңішке, қысыңқы, шашақ тәрізді; төменгі гүл қабыршағы ланцетті-біз тәрізді, қабыршағымен бірдей немесе ұзын, қылқанға біртіндеп ауысады. 58. Вульпия – *Vulpia* Gmel.

– Сыпырғысы айтарлықтай шашыраңқы, шашақ тәрізді емес, біршама бұтақты .... 61.

61. Түйіні ұшында қылшықты; аналық аузы ұшынан төменірек жан-жағынан шығады; төменгі гүл қабыршағы аздап доғалдау 2-тісшелі, қабыршақ ұшынан төменірек шығатын жіңішке ұзын қылқанды, сирек қылқансыз. 60. Арпабас – *Bromus* L.

– Түйіні ұшында қылшықты емес, жалаңаш; аналық аузы оның ұшынан шығады; төменгі гүл қабыршағының ұштары бүтін, доғал немесе үшкір, қылқансыз немесе қылқанға жалғасқан .... 62.

62. Масақ қабыршақтары жасыл, шөптесін, ланцетті, бірдей емес, үшкірленген, төменгісінің жиектері тісшеленбеген; төменгі гүл қабыршағы әдетте қылқанды. 56. Бетеге – *Festuca* L.

– Масақ қабыршақтары ақшыл, жарғақты, төменгісі ланцетті, үшкірлеу, жоғарғысы ірілеу, жұмыртқа тәрізді, ұштары доғалдау немесе жиектері біркелкі тісшеленбеген; төменгі гүл қабыршағы қылқансыз. 57. Ақ қоңырбас – *Leucopoa* Griseb. [7].

63(1). Масақшалары өте қысқа, ұзындығы 0,5 мм дейін, масақ тәрізді гүлшоғырының осінен шығатын аяқшалы немесе төменгі гүлдері біршама ұзын аяқшалы, жоғарғылары отырмалы ... 64.

– Барлық масақшалары ось кертігінде отырмалы .... 66.

64. Масақшаларының ұзындығы 1 см дейін, бүйірінен қысыңқы емес; төменгі масақ қабыршағы 5 анық емес жүйкелі және тік қылқанды; біржылдықтар. 59. Аққылтан – *Nardurus* Reichb.

– Масақшаларының ұзындығы 1,5-5 см, бүйірінен қысыңқы; жүйкелері көп немесе аздау, бірақ анық; қылқаны тік немесе иілген; көпжылдықтар .... 65.

65. Дәні ішкі жағынан науалы; масақшалары 6-15-гүлді; масақ қабыршақтары дөңесті, көптеген жіңішке жүйкелі; төменгі гүл қабыр-

шағы түбінен жуандамаған. 62. Шебершөп – *Brachypodium* Beauv.

– Дәні ішкі жағынан аздап ойыс, дерлік жалпақ; масақшалары 2-12-гүлді; масақ қабыршақтары кең алшақ орналасқан аздаған жүйкелі; төменгі гүл қабыршағы түбінен қылшықты сүйелді жуандаған – каллусты. 66. Регнерия – *Roegneria* C. Koch.

66. Масақшалары 1-ден отырады .... 67.

– Масақшалары масақ кертігі осінің тереңінде 2-6-дан отырады .... 75.

67. Масақшалары масақ осінде қабыршақ арқасымен отырады; масақ қабыршағы 1-еу, тек жоғарғы масақта олар 2-у. 63. Үйбидайық – *Lolium* L.

– Масақшалары масақ осінде бүйірімен отырады; масақ қабыршағы барлық масақтарда 2-ден .... 68.

68. Масақшалары 1-2-гүлді, кейде 3-ші гүл ұрығымен .... 69.

– Масақшалары 2-көп гүлді . ... 71.

69. Масағы бос, осіне қабыспаған масақшалы; төменгі гүл қабыршағы ұзындығы 2-8 см дейін қылқанды. 71. Қарабидай – *Secale* L.

– Масағы жіңішке, тығыз, цилиндрлі, осіне қабысқан масақшалы; төменгі гүл қабыршағы қылқансыз .... 70.

70. Тілшесі үшкірленген, ұзындығы 4 мм дейін; жапырақтары кедір-бұдырлы, бірақ түкті емес; гүл қабыршақтарының ұзындығы 5,5 мм дейін. 64. Қылтанқұйрық – *Pholiurus* Trin.

– Тілшесі бүтіндей қысқа, кейде аз байқалады; жапырақтары түкті; гүл қабыршақтарының ұзындығы 7-8 мм. 65. Хенрардия – *Henrardia* Hubb. [8].

71. Масақ қабыршақтары қылтан тәрізді, түбінен қатты қылшықты; гүлшоғыры масақшалары әртүрлі; біреулері 2 жемісті және бірнеше жетілмеген гүлді, шоқты отырмалы, басқалары тек жетілмеген гүлді; жемісті гүлдерінің төменгі гүл қабыршағы түбінен сүйелді және түкті. 72. Аламасақ – *Heteranthelium* Hoehst.

– Масақ қабыршақтары біршама жалпақ, жалаңаш немесе қысқа-қылшықты; барлық масақшалары бірдей немесе жоғарғылары жеміссіз; төменгі гүл қабыршағы жалаңаш, кедір-бұдырлы немесе қылшықты, бірақ сүйелді емес ... 72.

72. Төменгі гүл қабыршағы жүйкелі, ұштарында бірікпейді; масақ қабыршақтары тісшелі немесе бірнеше қылқанды. 70. Қылтан шөп – *Aegilops* L.

– Төменгі гүл қабыршағы ұштарында жүйкелерімен бірігеді; масақ қабыршақтары бүтін жиекті, тісшесіз, қылтан тәрізді аяқталған немесе аяқталмаған .... 73.

73. Масақ қабыршақтары түбінен кейде ұласқан, жиектері барлық уақытта жуандаған; біржылдықтар. 68. Мортық – *Eremopyrum* Jaub. et Spach. [9].

– Масақ қабыршақтары түбінен ұласпаған, жиектері жуандамаған, жарғақты немесе шөптесінді; көпжылдықтар .... 74.

74. Масағы сызықты, жиі салбыраңқы және онда бір жақты, иілгіш, қысқармаған қылқанды; масақшалары қылқанды, кейде ұзын. 66. Регнерия – *Roegneria* C. Koch.

– Масағы сызықты немесе жұмыртқа тәрізді, тік, салбыраңқы емес; масақшалары қылқансыз, осіне қабысқан (нағыз бидайықтар) немесе қысқарған осіне қарай екі қатарлы тарбиған, қысқа-қылқанды (еркекшөптер). 67. Бидайық – *Agropyron* Gaertn.

75(65). Масақ осі өте сынғыш, бөліктерге оңай ажырайды; гүл қабыршақтары түкті. 75. Псатиростахис – *Psathyrostachis* Nevski.

– Масақ осі қатты, иілгіш, дәні пісіп-жетілгенде ажырамайды; гүл қабыршақтары түкті емес, кейде дерлік жалаңаш .... 76.

76. Масақшалары 2-ден немесе 3-ден отырады, 1 жемісті гүлден және жетілмеген екінші гүлді осі жалғасынан тұрады; отырмалы жемісті масақшалардың бүйірлерінде аяқшалы 2 жетілмеген немесе жемісті масақшалары 2-еу, әрқайсысы 1 жетілмеген гүлді, бүйірліктері болмайды; сирек бәрі жетілген гүлді, 3 масақша жемісті. 69. Арпа – *Hordeum* L. [10].

– Масақшалары ось ұшында 2-3-тен немесе 4-6-дан отырады; олардың бәрі бірыңғай, жемісті. 74. Қияқ – *Elymus* L.

Әдебиеттер

1 Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л., Наука, 1987. – 439 с.

2 Флора Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1956. – Т. 1. – С. 112-334.

3 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1969-1972. – Т. 1-2. – С. 54-129; 473-478.

4 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана / под. ред. Р.В. Камелина. – Алматы, 1999. – С. 187.

5 Байтенов М.С. Флора Казахстана. – Алматы: Ғылым, 2001. – Т. 2. – С. 279.

6 Флора СССР / гл. ред. акад. В.Л. Комаров. Ред. 2 тома Р.Ю. Рожевиц и Б.К. Шишкин. – Л., 1934. – Т. 2. – С. 772.

7 Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: ФАН, 1968. – Т. 1. – 560 с.
8 Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. – Л.: Наука, 1981. – 509 с.
9 Арыстанғалиев С.А., Рамазанов Е.Р. Қазақстан өсімдіктері. – Алма-Ата, 1977. – 21-38 б.
10 Арыстанғалиев С.А. Қазақстан өсімдіктерінің қазақша-орысша-латынша атаулар сөздігі. – Алматы: Сөздік-Словарь, 2002. – 288 б.

References

1 Takhtadzhyan A.L. Magnoliofitov system. – L., Science, 1987. – 439 p.
2 Flora of Kazakhstan. – Alma-Ata, Nauka, 1956. – Volume 1. – S.112-334.
3 Illustrated manual of the plant in Kazakhstan. – Alma-Ata: Science, 1969-1972. – T.1-2. – from. 54-129; from. 473-478.
4 Abdullina S.A. List of vascular plants in Kazakhstan / under. Ed. RV Kamelina. – Almaty, 1999. – P. 187.
5 Baitenov M.S. Flora of Kazakhstan. – Almaty Science, 2001. – T. 2. – P. 279.
6 Flora of the USSR / Chief. Ed. Acad. VL Komarov. Ed. 2 volumes R.Y. Rozhevits and B.K. Shishkin. – L., 1934. – T. 2. – p. 772.
7 Manual of plants of of Central Asia. – Tashkent: FAN, 1968 – Volume 1, 560.
8 Cherepanov S.K. Vascular plants of the Soviet Union. – L .: Nauka, 1981. – 509 p.
9 Arystangaliev S.A., Ramazanov E.R. Plants Kazakhstan- Almaty, 1977. – 21-38 p.
10 Arystangaliev S.A. Dictionary Kazakh-Russian-Latin names of plants in Kazakhstan. – Almaty Dictionaries 2002. – 288 p.

Суворова М.А.,
Шалахметова Т.М.,
Сутуева Л.Р., Ондасынова А.С.,
Жанкулова М.С., Иманкулова Р.

Ингаляционное действие паров сырой нефти месторождения Кумколь на крыс

Статья посвящена исследованию биохимических показателей системы детоксикации ксенобиотиков, продуктов перекисного окисления липидов и ферментов антиоксидантной защиты клеток печени и почек лабораторных крыс при субхроническом ингаляционном воздействии паров нативной нефти месторождения Кумколь. Установлено достоверное снижение активности цитохрома Р450, глутатион-S-трансферазы, СОД, каталазы и увеличение содержания ГПЛ и МДА в печени и почках, что свидетельствует об активации процессов ПОЛ и угнетении функции детоксикации и антиоксидантной защиты у интоксицированных животных.

Ключевые слова: месторождение Кумколь, нефть, ингаляционное воздействие, крысы, печень, ферменты детоксикации, продукты ПОЛ.

Suvorova M.A.,
Shalakhmetova T.M.,
Sutuyeva L.R., Ondassynova A.S.,
Zhankulova M.S., Imankulova R.

The inhalation effect of vapors of crude oil from the Kumkol field in rats

The article investigates the biochemical parameters of detoxification of xenobiotics, lipid peroxidation and antioxidant enzymes of liver and kidney cells of laboratory rats after subchronic inhalation of vapors of native Kumkol oil. It was found a significant decrease in the activity of cytochrome P450, glutathione-S-transferase, SOD, catalase, and increase of lipid hydroperoxides and MDA in the liver and kidney, indicating the activation of lipid peroxidation and inhibition of detoxificational function and antioxidant protection in poisoned animals.

Key words: Kumkol oilfield, inhalation, rats, liver, detoxification enzymes, lipid peroxidation products.

Суворова М.А.,
Шалахметова Т.М.,
Сутуева Л.Р., Ондасынова А.С.,
Жанкулова М.С., Иманкулова Р.

Құмкөл кен орны шикі мұнай буларының егеуқұйрықтарға ингаляциялық әсері

Мақала Құмкөл шикі мұнай булары субхроникалық ингаляция зертханалық егеуқұйрықтардың бауыр мен бүйрек клеткаларында биохимиялық ксенобиотиктердің детоксикация параметрлерін, липидтердің тотығуын, антиоксиданттық ферменттерін зерттеуге арналған. Цитохром Р450, глутатион-S-трансфераз, СОД, каталазының айтарлықтай төмендеуі және бауыр мен бүйректе ГПЛ және МДА белсендіруі табылды. Ол уланған жануарлардың детоксикация және антиоксиданттық қорғау функциясының ауырлатуын көрсетеді.

Түйін сөздер: Құмкөл мұнай кен орны, мұнай, ингаляция, бауыр, егеуқұйрықтар, детоксикация ферменттер, липопероксидация өнімдері.

УДК 575.4.23:595.7:581.14:582.26:591.8

*Суворова М.А., Шалахметова Т.М., Сутуева Л.Р., Ондасынова А.С., Жанкулова М.С., Иманкулова Р.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Mariya.Suvorova@kaznu.kz

ИНГАЛЯЦИОННОЕ ДЕЙСТВИЕ ПАРОВ СЫРОЙ НЕФТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУМКОЛЬ НА КРЫС

Введение

В районах нефтяного загрязнения животные *in situ* подвергаются воздействию не только нефти, но и целый ряд других загрязнителей, в частности, сопутствующих тяжелых металлов [1]. Поэтому перед проведением токсико-экологических исследований на биоту в нефтезагрязненных регионах необходимо выявить токсические эффекты непосредственно нефти данного месторождения на лабораторных животных, а затем сопоставлять полученные показатели, например, системы ПОЛ и детоксикации, у животных природных популяций, обитающих в данном регионе. В настоящем исследовании проведено изучение влияния нефти месторождения Кумколь, расположенного на границе Кызылординской и Карагандинской областей, на лабораторных грызунов, с тем, чтобы в дальнейшем оценить состояние фоновых видов в экосистемах данных территорий. Нефть месторождения Кумколь – малосернистая, содержит много легких бензиновых (20%) и керосиновых (15%) фракций, в большом количестве н-алканы, но в отличие от других казахстанских нефтей – меньше циклических соединений [2]. Исходя из данного состава нефти, содержащей большое количество летучих веществ, нами в качестве способа введения был выбран ингаляционный, представляющий наибольшую опасность для живых организмов. В качестве биомаркерных показателей были взяты биохимические, а именно показатели системы детоксикации и антиоксидантной защиты, перекисного окисления липидов (ПОЛ), как отражающие состояние животных при воздействии ксенобиотиков. Ранее подобные исследования были проведены нами на амфибиях при воздействии нефти из месторождений Каракудук и Биикжал Мангыстауской области [3], и были выявлены положительные корреляции исследуемых показателей у лабораторных животных и животных природных популяций из биотопов, подверженных воздействию нефтезагрязнения в данном регионе. Таким образом, целью настоящего исследования явилось изучение показателей процессов ПОЛ, систем детоксикации и антиоксидантной защиты в печени и почках лабораторных грызунов при субхроническом ингаляционным воздействии паров нативной нефти месторождения Кумколь.

Материалы и методы исследования

Для выявления ингаляционного влияния паров нефти на лабораторных грызунов исследования проводились на половозрелых беспородных белых крысах-самцах массой 250 – 300 г. Животные для эксперимента были представлены Виварием факультета биологии и биотехнологии КазНУ имени аль-Фараби. Для адаптации, до начала эксперимента в течение недели животные выдерживались на карантине, а затем делились на две группы – интактные и подвергавшиеся экспозиции парами нефти. Животные содержались в клетках по пять в каждой, воду и пищу получали *ad libitum*. В рацион животных входили зерновые, свежая зелень, постное вареное мясо для поддержания баланса белковых, жировых и углеводных компонентов пищи.

Ингаляция парами сырой нефти из месторождения Кумколь проводилась индивидуально в специальной ингаляционной камере объемом 5 л в течение 2 часов. Ингаляция проводилась 5 раз в неделю в течение 30 дней, после чего животные умерщвлялись в соответствии с международными требованиями под эфирным наркозом. Сразу же после забоя образцы печени и почек перфузировали охлажденным 0,1 М фосфатно-солевым буферным раствором. Для получения гомогената тканей кусочки печени и почек измельчали на льду и гомогенизировали в 10 мл того же буфера с помощью гомогенизатора Potter-Eljevhem, а затем центрифугировали при 6000 в течение 40 минут. Супернатант отбирали и хранили при -70°C для последующего биохимического анализа.

Среда для гомогенизации содержала 20 мМ HEPES, 1,0 мМ ЭДТА, 210 мМ маннитола и 70 мМ сахарозы (для определения СОД); 1,0 мМ ЭДТА, 1,0 мл/л тритон-Х (для определения каталазы); 2,0 мМ ЭДТА для определения глутатионтрансферазы.

Методика биохимического определения содержания гидроперекисей липидов в печени и почках основана на измерении светопоглощения конъюгированных диеновых структур гидроперекисей липидов в области 232-234 нм [4]. Для определения содержания малонового диальдегида в супернатанте гомогената печени животных использовали метод с тиобарбитуровой кислотой [5]. Для изоляции микросом использовали модифицированный метод Шенкмана и Цинти [6]. Активность глутатион-S-трансферазы (GST) определяли согласно протоколу (набор Cayman Technologies) [7]. Данный метод основан на измерении конъюгации 1-хлор-2,4-динитробензена с редуцированным глутатионом, что свидетельствует об активности GST в образцах печени. Метод определения активности супероксиддисмутазы основан на количественном измерении красного формазана. Он образуется в результате восстановления нитросинего тетразолия и супероксидных радикалов, которые генерируются ксантиноксидазой. 50% ингибирования этой системы соответствуют 1 условной единице активности данного фермента. Для определения активности каталазы применяли метод H.Luck [8].

Результаты исследований и их обсуждение

Для изучения влияния нативной нефти из месторождения Кумколь был проведен ряд экспериментов по субхроническому ингаляционному воздействию нефти на белых беспородных крыс. Животные, отобранные для контрольных групп, в течение всего эксперимента сохраняли хороший аппетит, адекватное поведение, шерсть оставалась чистой и блестящей. При субхронической интоксикации сырой нефтью в течение 30 дней у животных не отмечалось изменений аппетита, незначительно снижалось водопотребление, шерсть становилась более тусклой, взъерошенной, отмечалось пожелтение урогенитальной области, наблюдались также признаки слабого угнетения центральной нервной системы – крысы становились более вялыми, сонными, менее любопытными. Данные явления обусловлены слабым наркотическим действием алканов нефти и их угнетающим действием на центральную нервную систему. У интактных животных не отмечалось признаков расстройства нервной системы. У интоксицированных животных изучались основные молекулярные, клеточные и тканевые биомаркеры нефтяного воздействия.

В качестве клеточных биомаркеров воздействия нефти нами рассматривались уровень первичных и вторичных продуктов перекисного оксиления липидов, а также основные ферменты детоксикации и антиоксидантной защиты в клетках печени и почек.

Как известно, одним из основных показателей состояния внутренних мембран в клетках является уровень перекисного оксиления липидов (ПОЛ). Это физиологический процесс, но при увеличении активных метаболитов, радикалов и активных форм кислорода данный процесс может стать избыточным и привести к нарушению целостности мембран клетки. Степень ПОЛ можно определить по содержанию в тканях первичных и вторичных продуктов переокисления липидов – гидропероксией липидов (ГПЛ) и малонового диальдегида (МДА). Результаты определения продуктов ПОЛ при экспериментальной интоксикации крыс парами сырой нефти из месторождения Кумколь в течение 30 дней представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень гидроперекисей липидов (ГПЛ) и малонового диальдегида (МДА) в печени и почках крыс при ингаляции парами сырой нефти из месторождения Кумколь в течение 30 дней, М±м

	ГПЛ		МДА	
	контроль	нативная нефть	контроль	нативная нефть
печень	4,9±0,1	6,9±0,2***	1,6±0,1	3,5±0,2***
почки	4,4±0,1	7,4±0,3***	1,5±0,1	4,0±0,2***
Примечание: :*Р≤0,05; **Р≤0,01; ***Р≤0,001 по сравнению с интактными животными (контроль)				

Как в печени, так и в почках интоксицированных крыс наблюдалось достоверное увеличение продуктов ПОЛ. Так, уровень ГПЛ и МДА в печени крыс при ингаляции нефтью увеличивался соответственно в 1,4 и в 1,7 раз (Р≤0,001) по сравнению с контролем. В почках уровень ГПЛ был выше контрольного в 2,6 раза (Р≤0,001), а в печени – в 2,0 раза (Р≤0,001). Таким образом, уровень ПОЛ в почках интоксицированных крыс был на 10% выше, чем в печени. По-видимому, некробиотические процессы в выделительной системе превалировали.

Инактивация продуктов перекисного окисления в клетках осуществляется ферментами антиоксидантной защиты – супероксиддисмутазой и каталазой. Супероксиддисмутаза осуществляет инактивацию радикалов кислорода, которые могут возникнуть в ходе биологических реакций переноса электронов или при воздействии металлов с переменной валентностью, токсических веществ, радиации. Каталаза – геминовый фермент, содержащий в активном центре трехвалентное железо, катализирует реакцию разрушения перекиси водорода, накапливаемой при ПОЛ, и при этом образуются вода и молекулярный кислород.

Активность антиоксидантных ферментов в печени и почках крыс, интоксицированных парами нативной нефти месторождения Кумколь, показана на рисунках 1 и 2.

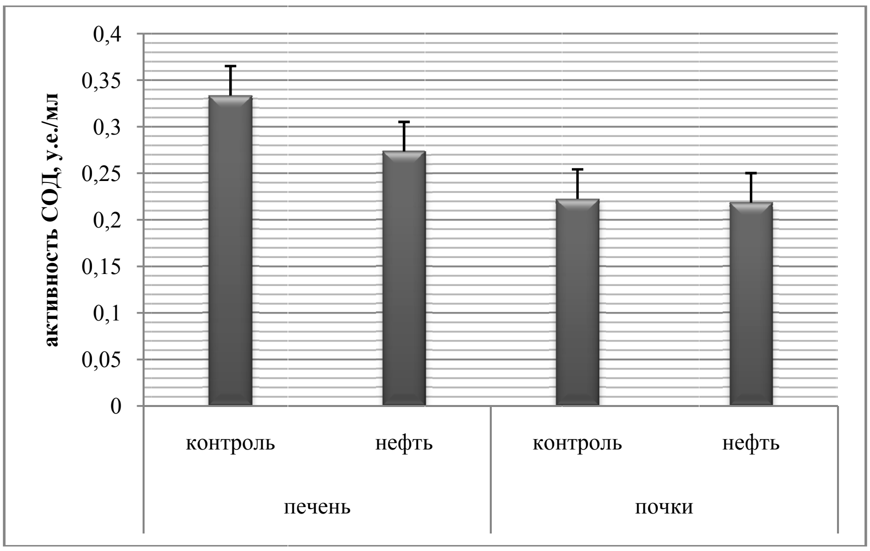


Рисунок 1 – Активность супероксиддисмутазы (СОД) в печени и почках крыс при ингаляции парами нефти месторождения Кумколь в течение 30 дней, М±м

Как видно из данных рисунков, при ингаляции парами сырой нефти в печени крыс наблюдалось понижение уровня супероксиддисмутазы на 18% по сравнению с контролем (P≤0,05), а в почках достоверной разницы уровня СОД не было обнаружено.

Недостаточность активности фермента антиоксидации способствует распространению неконтролируемого процесса ПОЛ. В отношении другого фермента антиоксидантной защиты – каталазы, наблюдается понижение активности и в печени и в почках – на 11% и 10%, соответственно. Такая низкая активность ферментов антиоксидантной защиты при довольно высоком уровне продуктов перекисного окисления свидетельствует о невозможности клетки противостоять нарастающему уровню пероксидации мембран.

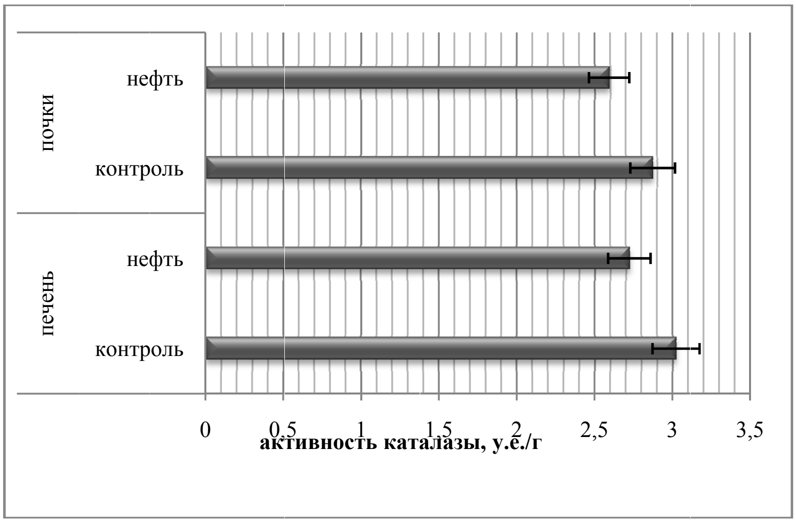


Рисунок 2 – Активность каталазы в печени и почках крыс при ингаляции парами сырой нефти из месторождения Кумколь в течение 30 дней, М±м

Детоксикацию ксенобиотиков в организме млекопитающих осуществляют специальные ферментные системы, активность которых во многом определяет возможности организма к адаптации [9]. Процесс детоксикации включает две последовательные фазы: в первой фазе, ключевым ферментом которой является цитохром Р450, происходит гидроксилирование ксенобиотиков, а во второй фазе – конъюгации, происходит обезвреживание метаболитов 1-ой фазы и их дальнейшая биотрансформация в нетоксичные водорастворимые продукты. Основными ферментом второй фазы детоксикации являются фермент глутатионтрансфераза.

Результаты исследования уровня цитохрома Р450 и активности глутатион-S-трансферазы в печени и почках лабораторных крыс при экспозиции парами нефти в течение 30 дней показаны на рисунках 3 и 4.

Ферменты биотрансформации обнаружены во всех типах клеток позвоночных животных, но наибольшей активностью обладают детоксикационные системы клеток печени и в меньшей степени почек. Печень является центральным органом детоксикации, где осуществляется энзиматическое превращение жирорастворимых экзогенных или эндогенных соединений в полярные водорастворимые метаболиты, легко выводимые из организма. Побочным эффектом биотрансформации является так называемая токсификация ксенобиотиков – процесс, при котором промежуточные продукты биотрансформации становятся более токсичными и обладают выраженной мутагенной, канцерогенной и даже тератогенной активностью, чем исходные соединения [10]. Важным свойством цитохрома Р450 является способность его к индукции под действием внешних стимулов, в роли которых могут выступать различные факторы окружающей среды, особенно химические вещества.

Ранее нами была показана индукция ферментов детоксикации при кратковременной интоксикации нефтью месторожений Каракудук и Биикжал Мангыстауской области [3], а также изменения процессов биотрансформации при субхроническом внутрибрюшинном введении нефти крысам. Ароматические и, в меньшей степени, алифатические углеводороды нефти обладают способностью индуцировать изоформы цитохрома р450 вне зависимости от способа поступления токсикантов в организм.

В нашем эксперименте наблюдалось не увеличение, а достоверное снижение уровня общего цитохрома Р450 – в 1,4 раза (Р≤0,05) в печени и в 1,3 раза (Р≤0,05) в почках интоксицированных животных. Уменьшение уровня фермента нужно рассматривать не как отсутствие его индукции, а скорее как результат разрушения внутренних мембран (цитолиз) в клетках. Цитохром Р450 – мембранный фермент и при нарушении нормального строения мембран его уровень в органах детоксикации падает. По-видимому, в результате токсического действия компонентов сырой нефти происходит значительный цитолиз клеточных мембран.

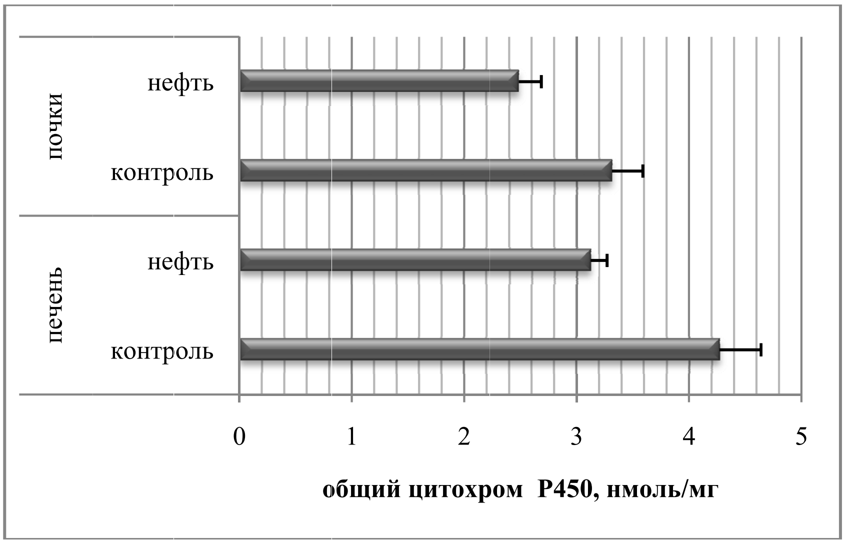


Рисунок 3 – Уровень общего цитохрома Р450 в печени и почках крыс при экспозиции парами нативной нефти месторождения Кумколь в течение 30 дней, М±м

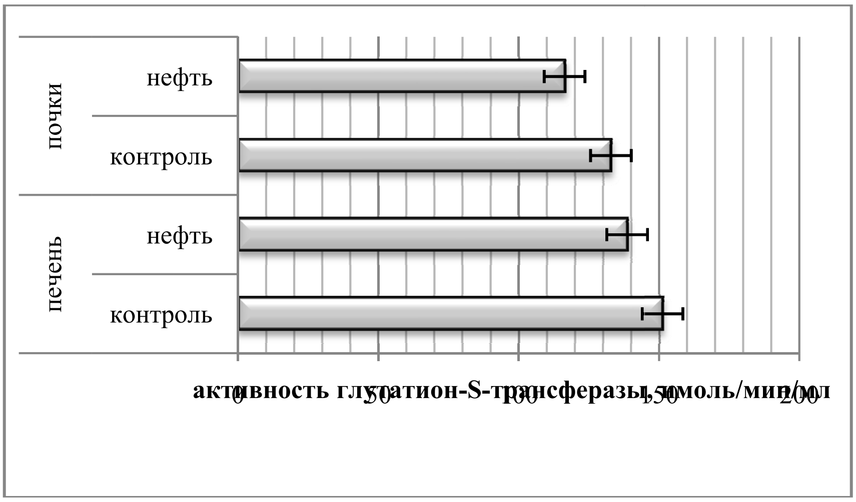


Рисунок 4 – Активность глутатион-S-трансферазы в печени и почках крыс при экспозиции парами нативной нефти месторождения Кумколь в течение 30 дней, М±м

Глутатионтрансфераза (GST) является основным ферментов второй фазы биотрансформации, в ходе которой водорастворимые и активные метаболиты первой фазы вступают в реакции конъюгации для окончательной детоксикации. Ферменты конъюгации в некоторой степени нивелируют токсификацию соединений, проходящих через систему цитохрома Р450. Для конъюгации глутатионтрансфераза использует восстановленный глутатион [10]. Усиление активации глутатионтрансфераз увеличивает способность организма приспосабливаться к возрастающему загрязнению внешней среды.

При субхронической экспозиции крыс парами нативной нефти месторождения Кумколь в дозе 10 мг/л наблюдается снижение активности фермента в печени крыс на 13% по сравнению с контролем ($P \leq 0{,}05$). При этом в почках крыс наблюдалось практически такое же уменьшение активности глутатионтрансферазы – на 16% ($P \leq 0{,}05$).

Таким образом, в настоящем исследовании было установлено, что при субхроническом ингаляционном воздействии парами сырой нефти из месторождения Кумколь у белых беспородных крыс происходит достоверное снижение активности ферментов системы детоксикации (цитохрома Р450 и глутатион-S-трансферазы) как в печени, так и в почках. При этом процессы ПОЛ, наоборот, усиливаются (возрастает уровень ГПЛ и МДА) и угнетаются ферменты антиоксидантной защиты (СОД и каталазы).

Исследования были проведены в рамках грантового проекта 4927/ГФ4 «Токсико-экологическое изучение состояния окружающей среды нефтедобывающих регионов Казахстана и оценка экологического риска нефтяного воздействия» (2015-2017 гг), № госрегистрации 0115РК00381, научный руководитель – Т.М. Шалахметова.

Литература

1 Galloway T. S. Biomarkers in environmental and human health risk assessment // Marine Pollution Bulletin. – 2006. – Vol. 53, № 10-12. – P. 606-613.

2 Муханова М.У. Физико-химическая и спектральная характеристика нефти месторождения Кумколь // Геология, география и глобальная энергия. – 2010. – №2 (37). – С. 113-115.

3 Сутуева Л., Ондасынова А., Суворова М., Абдуллаева Б., Шалахметова Т. Экспериментальное исследование биохимических маркеров гепатотоксического действия Мангыстауской нефти // Вестник КазНУ. Серия биол. – 2013. – №2 (38). – С. 340-345.

4 Гаврилов В.Б., Мишкорудная М.И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови // Лаб. дело. – 1983. – №3. – С. 23-25.

5 ATSDR. Toxicological Profile for Nickel. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Atlanta, GA: 2009. http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp15.pdf

6 Pradnya S. Walawalkar, Pooja S. Serai, Iyer K.R. Isolation and catalytic competence of different animal liver microsomal fractions prepared by calcium-aggregation method // Indian journal of pharmaceutical sciences. – 2006. – Vol. 68, № I. 2. – P. 262-265.

7 Herbig W.J, Pabst M.J, Jacoby W.B. Glutathione S-transferase, the firdt enzymatic step in mercapturic acid formation // J. Biol. Chem. – 1974. – № 249. – P. 7139–7147.

8 Guengerich F.P., Hayes A.W (eds). Analysis and characterization of enzymes // In: Principles and methods of toxicology, 3rd Edn., Raven Press, New York. – 1994. – P. 1259–1313.

9 Deer A.K., Henczova M., Banka L., Varanka Z., Nemcsok J. Effects of crude oil and oil fractions on the liver P450–dependent monooxygenase activities and antioxidant defence system of different freshwater fish species // Acta. Biol. Hung. – 2010. – Vol. 61. – P. 262–273.

10 Куценко С.А. Основы токсикологии. – СПб., 2002.

References

1 Galloway T. S. Biomarkers in environmental and human health risk assessment // Marine Pollution Bulletin. – 2006. – Vol. 53, № 10-12. – P. 606-613.

2 Muhanova M.U. Fiziko-himicheskaja i spektral'naja harakteristika nefti mestorozhdenija Kumkol' // Geologija, geografija i global'naja jenergija. – 2010. – №2 (37). – S. 113 – 115.

3 Sutueva L., Ondasynova A., Suvorova M., Abdullaeva B., Shalahmetova T. Jeksperimental'noe issledovanie biohimicheskih markerov gepatotoksicheskogo dejstvija Mangystauskoj nefti // Vestnik KazNU. Serija biol. – 2013. – №2 (38). – S. 340 – 345.

4 Gavrilov V.B., Mishkorudnaja M.I. Spektrofotometricheskoe opredelenie soderzhanija gidroperekisej lipidov v plazme krovi // Lab. delo. – 1983. – №3. – S. 23-25.

5 ATSDR. Toxicological Profile for Nickel. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Atlanta, GA: 2009. http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp15.pdf

6 Pradnya S. Walawalkar, Pooja S. Serai, Iyer K.R. Isolation and catalytic competence of different animal liver microsomal fractions prepared by calcium-aggregation method // Indian journal of pharmaceutical sciences. – 2006. – Vol. 68, № I. 2. – P. 262-265.

7 Herbig W.J, Pabst M.J, Jacoby W.B. Glutathione S-transferase, the firdt enzymatic step in mercapturic acid formation // J. Biol. Chem. – 1974. – № 249. – P. 7139–7147.

8 Guengerich F.P., Hayes A.W (eds). Analysis and characterization of enzymes // In: Principles and methods of toxicology, 3rd Edn., Raven Press, New York. – 1994. – P. 1259–1313

9 Deer A.K., Henczova M., Banka L., Varanka Z., Nemcsok J. Effects of crude oil and oil fractions on the liver P450–dependent monooxygenase activities and antioxidant defence system of different freshwater fish species // Acta. Biol. Hung. – 2010. – Vol. 61. – P. 262–273.

10 Kucenko S.A. Osnovy toksikologii. – SPb., 2002.

Шалахметова Т.М.,
Суворова М.А., Сутуева Л.Р.,
Ондасынова А.С.,
Жанкулова М.С.,
Мухатаева К.А.

Токсико-экологическое исследование фоновых видов животных, обитающих на территории Кызылординской области, прилегающей к месторождению Кумколь

Проведено токсико-экологическое исследование фоновых видов животных (лягушка озерная, агама степная, большая песчанка), обитающих на территории Кызылординской области. Установлены значительные изменения биохимических показателей ПОЛ, функции биотрасформации веществ, а также антиоксидантной защиты у животных из биотопов, подверженных воздействию нефтяного месторождения Кумколь. Профиль изменений сходен с воздействием нативной нефти этого месторождения на лабораторных животных.

Ключевые слова: месторождение Кумколь, нефть, экосистема, биотоп, амфибии, рептилии, грызуны, ПОЛ, детоксикация.

Shalakhmetova T.M.,
Suvorova M.A., Sutuyeva L.R.,
Ondassynova A.C.,
Zhankulova M.C.,
Mukhatayeva K.A.

Toxic-ecological research of background animal species of Kyzylorda region territories, adjacent to the Kumkol oilfield

A toxic-ecological research of background animal species (marsh frog, steppe agama, great gerbil) of Kyzylorda region territories has been conducted. A significant change in biochemical parameters of lipid peroxidation, substances biotrasformation function, as well as antioxidant protection in animals from biotopes exposed to the impact of Kumkol oil field were determined. The profile of changes is similar to the influence of the native oil in laboratory animals.

Key words: Kumkol oil field, oil, ecosystem, biotope, amphibians, reptiles, rodents, lipid peroxidation, detoxification.

Шалахметова Т.М.,
Суворова М.А., Сутуева Л.Р.,
Ондасынова А.С.,
Жанкулова М.С.,
Мухатаева К.А.

Қызылорда облысының аумақтарындағы фон жануарлар түрлерін токсико-экологиялық зерттеуі

Қызылорда облысының аумақтарындағы фон жануарлар түрлерін (көл бақа, дала ешкемері, ұлы құмтышқан) токсико-экологиялық зерттеу өткізілді. Құмкөл мұнай кен орны аумақтарында тіршілік ететін жануарлардың биохимиялық көрсеткіштерінің, бұл антиоксиданттық қорғау және заттардың биотрансформация функциясының өзгерістерін көрсетті. Өзгеріс профильдері зертханалық жануарларға шикі мұнай буларының әсеріне сәйкес келеді.

Түйін сөздер: Құмкөл мұнай кен орны, экожүйелік, мекендеу, қосмекенділер, бауырымен жорғалаушылар, кеміргіштер.

УДК 575.4.23:595.7:581.14:582.26:591.8

*Шалахметова Т.М., Суворова М.А.,
Сутуева Л.Р., Ондасынова А.С.,
Жанкулова М.С., Мухатаева К.А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Tamara.Shalakhmetova@kaznu.kz

ТОКСИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОНОВЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ, ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К МЕСТОРОЖДЕНИЮ КУМКОЛЬ

Введение

Большинство областей Республики Казахстан, в которых ведется интенсивная нефтедобыча, относятся к экологически уязвимым, так как ситуация отягощается климатическими условиями. Атырауская, Мангистауская и Кызылординская области относятся к аридным территориям, для экосистем которых характерна низкая устойчивость к антропогенному воздействию и недостаточная способность к самовосстановлению [1].

Нефтедобывающая отрасль Казахстана является одним из мощнейших антропогенных источников загрязнения, но при этом и основной экономической составляющей страны. В настоящее время отказаться от этой деятельности не представляется возможным, поэтому необходимо постоянно оценивать состояние экосистем данных территорий, включая состояние биоты. Месторождение Кумколь, находящееся на границе Кызылординской и Карагандинской областей, не является исключением. Возрастающая там нефтедобыча вносит существенный вклад как в экономику страны, так и в загрязнение окружающей среды соседних областей.

Таким образом, первым и основным этапом оценки экологического риска указанных производств является постоянный экологический мониторинг данных территорий, то есть оценка текущей экологической ситуации. Мониторинг включает использование различных физико-химических, биологических методов, а также системы наземного дистанционного наблюдения и дистанционного зондирования. Однако наиболее надежным методом оценки реакции живых организмов на загрязнение окружающей среды является биологический мониторинг, включающий биоиндикацию и биотестирование. Использование в биоиндикации адекватных биомаркеров позволяет получить комплексную оценку физиологического состояния животных, обитающих на данных территориях [2, 3]. Причем биоиндикационные исследования влияния нефтяного загрязнения необходимо проводить на фоновых массовых видах животных, обитающих в данном регионе, и на лабораторных животных при воздействии данного вида токсиканта, сравнивая полученные результаты полевых и экспериментальных исследований.

Целью настоящего исследования явилось токсико-экологическое изучение состояния фоновых видов животных (отдельных представителей амфибий, рептилий, млекопитающих) из биотопов территорий, прилегающих к нефтегазовому месторождению Кумколь.

Материалы и методы исследования

Сбор материала осуществлялся в результате экспедиционных выездов в 2015 году в Кызылординскую область:

1) в Сырдарьинском районе (координаты N45.24256 E 66.48932) (рисунок 1), на территориях, удаленных от месторождения Кумколь и принятых за условно чистые. Данная территория представлена пустынями и полупустынями, а почва образована солончаками и такырами. Растительность на пустынных и полупустынных территориях представлена различными видами кустарников (жынгыл (*Tamarix sp.)*, джузгун (*Calligonum sp.)*), полукустарников (боялыч (*Salsola arbuscula)*, биюргун *(Anabasis salsa)*, полынь *(Artemísia sp.)* и трав (типчак *(Festucavalesiaca)*, ковыль (*Stipasp.*). Повсеместно распространена верблюжья колючка (*Alhagisp.*). Животный мир представлен грызунами (большая песчанка, суслик-песчаник, тушканчик), пресмыкающимися (агама степная, ящурка быстрая), вокруг водоемов – земноводные (лягушка озерная, жаба зеленая);

2) вокруг месторождения Кумколь (координаты N 46.35054, E 65.74603) (рисунок 2). Территория представлена плоской равниной, с пустынной и полупустынной растительностью, преобладают типчак, ковыль, верблюжья колючка, полукустарники (боялыч, биюргун, кокпек) и редки кустарники (тамариск, джузгун), широко распространены колючие кустарники. Травяной покров к началу июня выгорает. Для данной территории также были характерны замкнутые котловины, занятые небольшими водоемами, на поверхности которых местами обнаруживались темные маслянистые пятна.

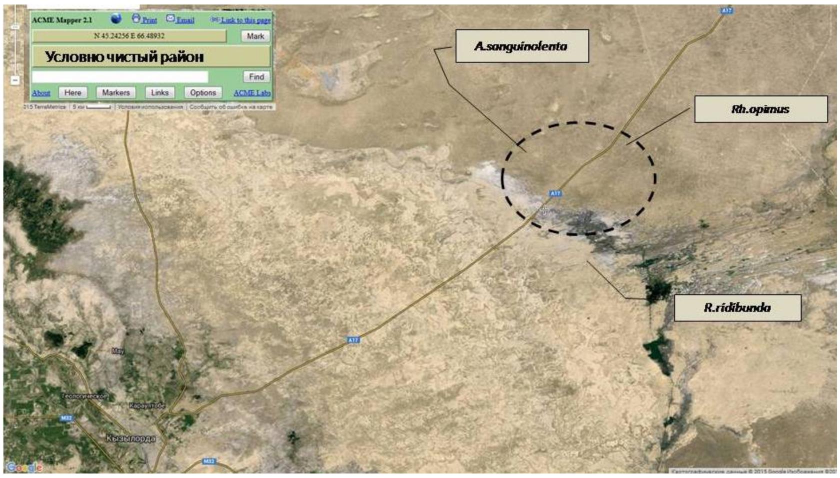


Рисунок 1 – Места отлова животных из условно чистых биотопов Кызылординской области

Животный мир здесь беднее и представлен грызунами (большая песчанка, суслик-песчаник, тушканчик), пресмыкающимися (агама степная и другие) и земноводными (лягушка озерная).

В результате экспедиционных выездов, в условно чистых биотопах (Сырдарьинский район) (рисунок 1) были отловлены: 5 особей (самцов) большой песчанки (*Rhombomys opimus),* 11 особей озерной лягушки *(Rana ridibunda),* 5 особей (самцы) агамы степной *(Trapelus sanguinolentus).*

Вокруг месторождения Кумколь (рисунок 2) были также отловлены: 5 особей (самцов) большой песчанки (*Rhombomys opimus),* 11 особей озерной лягушки *(Rana ridibunda),* 5 особей (самцы) агамы степной *(Trapelus sanguinolentus).* Всего было собрано 10 особей (самцов) большой песчанки (*Rhombomys opimus),* 22 особи озерной лягушки *(Rana ridibunda),* 10 особей (самцы) агамы степной *(Trapelus sanguinolentus).* Забой животных осуществлялся в лаборатории Кызылординской противочумной станции.

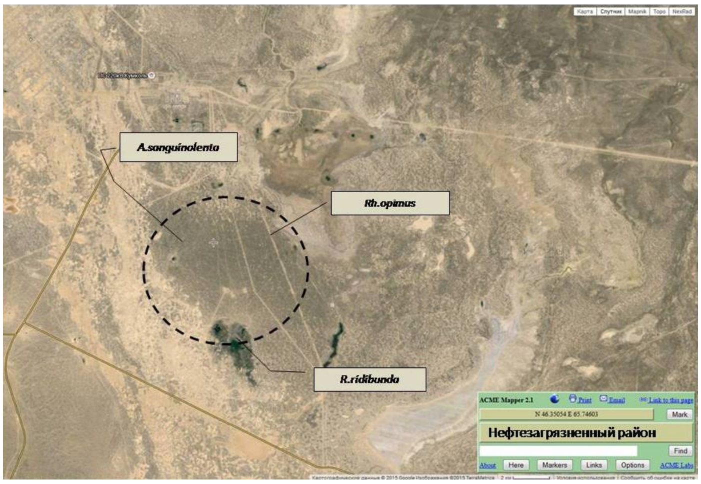


Рисунок 2 – Места отлова животных из нефтезагрязненных биотопов Кызылординской области

Для биохимического анализа продуктов ПОЛ, ферментов функции детоксикации и антиоксидантной системы кусочки печени и почек размером 0,5 х 0,5 см замораживали в жидком азоте. После приезда в г. Алматы материалы переносились в низкотемпературный холодильник Platinum 500 (-78^0), а затем подвергались биохимическому анализу.

Биохимическое определение содержания гидроперекисей липидов основано на измерении светопоглощения конъюгированных диеновых структур гидроперекисей липидов в области 232-234 нм [4]. Определение содержания малонового диальдегида проводили с помощью тиобарбитуровой кислоты [5]. Активность глутатион-S-трансферазы (GST) определяли, измеряя реакцию конъюгации 1-хлор-2,4-динитробензена с редуцированным глутатионом [6]. Активность супероксиддисмутазы (СОД) определяли измеряя реакцию выпадения красного формазана в результате восстановления нитросинего тетразолия и супероксидных радикалов, которые генерируются ксантиноксидазой. 50% ингибирования этой системы соответствуют 1 условной единице активности данного фермента [7]. Для определения активности каталазы применяли метод H.Luck [7].

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты биохимического анализа содержания общего цитохрома Р450 в печени представителей фоновых видов амфибий, рептилий и млекопитающих из биотопов Кызылординской области приведены в таблице 1, глутатионтрансферазы – на рисунках 3 и 4.

Биохимический анализ ферментов первого и второго этапа биотрансформации выявил различный уровень ферментов цитохрома р450 и глутатион-S-трансферазы в висцеральных органах всех исследуемых фоновых видов животных. Наибольшее снижение активности этих ферментов наблюдалось в печени и почках лягушки озерной и агамы степной.

Таблица 1 – Содержание цитохрома р450 в печени и почек озерной лягушки (Rana ridibunda), агамы степной (Trapelus sanguinolentus) и большой песчанки (Rhombomys opimus) из различных биотопов Кызылординской области, нмоль/г, M±m.

Биотоп	Лягушка озерная	Агама степная	Большая песчанка
	печень		
Условно чистый	4,15±0,11	4,8±0,13	7,09±0,16
Нефтезагрязненный	2,08±0,21*	2,84±0,10*	4,68±0,27*
	почки		
Условно чистый	3,05±0,11	3,49±0,13	6,67±0,16
Нефтезагрязненный	1,2±0,21*	1,78±0,10*	3,71±0,27*
Примечание: *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001 по сравнению с условно чистым биотопом			

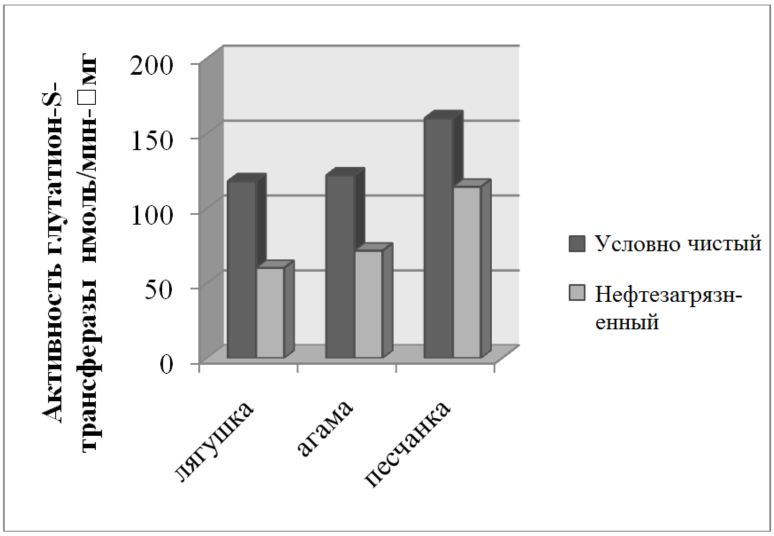


Рисунок 3 – Активность глутатион-S-трансферазыв печени лягушки озерной (Rana ridibunda), агамы степной (Trapelus sanguinolentus) и большой песчанки (Rhombomys opimus) из различных биотопов Кызылординской области, нмоль/мин-·мг, M±m

Как видно из таблицы 1, уровень цитохрома р450 достоверно снижался в печени озерной лягушки (Rana ridibunda) в 2,0 раза, а в почках – 2,5 раз, у степной агамы (Trapelus Sanguinolentus) – в 1,7 раза в печени и в 1,9 раза в почках, у больших песчанок (Rhombomys opimus) – в 1,5 и 1,8 раза, соответственно. Уровень глутатион-S-трансферазы в печени и почках амфибий достоверно снижался – в 2,0 и 2,2 раза, соответственно, по сравнению с животными из условно чистых биотопов, а у представителей рептилий – в 1,7 раза в печени и в 1,8 раза в почках. У песчанок эти показатели снижались соответственно в 1,4 и 1,7 раза ($p \leq 0{,}001$). Снижение уровня ферментов детоксикации является, вероятно, результатом, развития дистрофических и некробиотических изменений в паренхиме органов исследуемых животных.

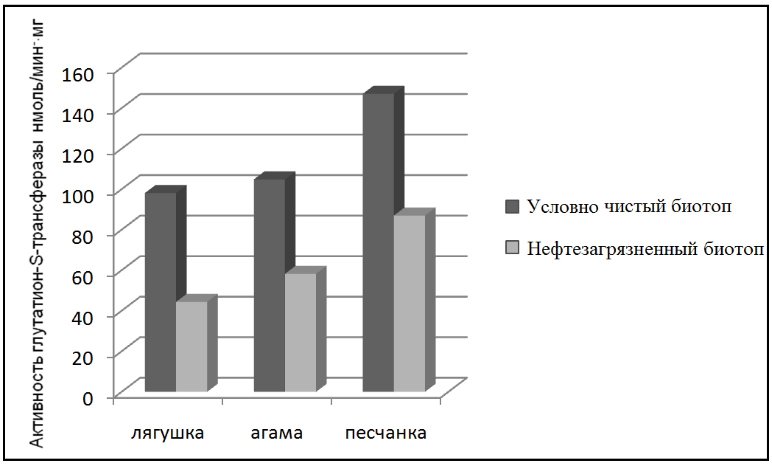


Рисунок 4 – Активность глутатион-S-трансферазыв почках лягушки озерной (Rana ridibunda), агамы степной (Trapelus sanguinolentus) и большой песчанки (Rhombomys opimus) из различных биотопов Кызылординской области, нмоль/мин-·мг, M±m

Уровень процессов ПОЛ, определяемый по концентрации в клетках первичных и вторичных метаболитов – гидроперекисей липидов (ГПЛ) и малонового диальдегида (МДА), свидетельствовал о развитии окислительного стресса в клетках в печени и почках исследуемых животных. Результаты биохимического анализа содержания продуктов ПОЛ в печени и почках озерной лягушки (Rana ridibunda), агамы степной (Trapelus Sanguinolentus) и большой песчанки (Rhombomys opimus) из различных биотопов Кызылординской области представлены на рисунке 5.

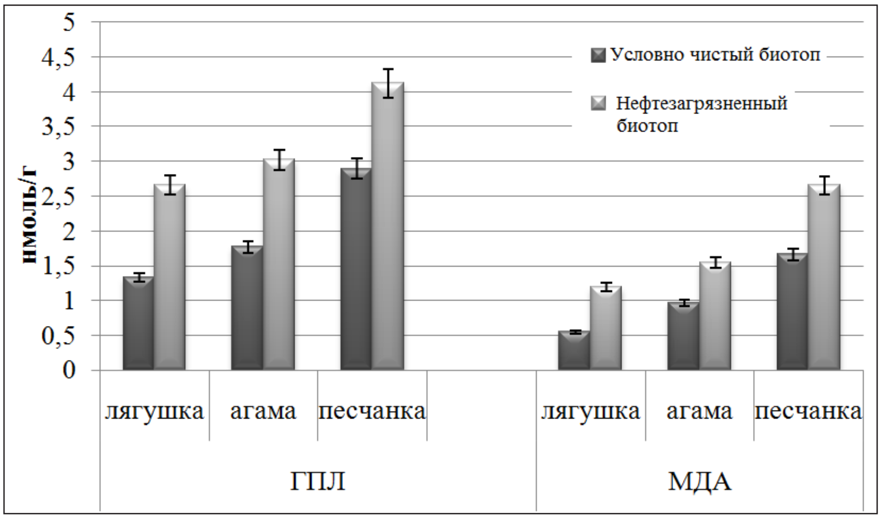


Рисунок 5 – Содержание продуктов ПОЛ в печени лягушки озерной (Rana ridibunda), агамы степной (Trapelus sanguinolentus) и большой песчанки (Rhombomys opimus) из различных биотопов Кызылординской области, M±m

В печени всех групп животных из биотопов нефтезагрязненных территорий было отмечено превышение уровня продуктов ПОЛ. Так, у лягушек из биотопов нефтезагрязненных территорий уровень ГПЛ был выше в 2,0 раза, МДА – в 1,8 раз, а у агам в – 1,7 и 1,6 раза, соответственно. У большой песчанки уровень ГПЛ увеличивался в 1,4 раза, МДА – в 1,3 раз ($P \leq 0{,}01$, $P \leq 0{,}05$, соответственно). Таким образом, отмечалось повышение уровня ГПЛ и МДА в ряду амфибии→рептилии→млекопитающие.

В почках животных из биотопов нефтезагрязненного района, по сравнению с животными из условно чистых биотопов, было также обнаружено увеличение уровня продуктов ПОЛ. При этом уровень продуктов ПОЛ в почках животных из условно чистых биотопов был ниже, чем в печени этих же животных. Однако, уровень ГПЛ и МДА в почках животных из нефтезагрязненных биотопов был выше, чем в печени тех же животных. Так, уровень ГПЛ и МДА в почках лягушек этой группы был достоверно выше в 2,1 и 2,0 раз, агам – в 1,9 и 1,8 раз, песчанок – 1,6 и 1,5 раза. Таким образом, активность процессов ПОЛ в почках у животных из биотопов нефтезагрязненных территорий выше, чем в печени этих же животных.

Состояние антиоксидантной системы клеток животных Кызылординской области оценивали по активности ключевых антиоксидантных ферментов, супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы в печени и почках. Результаты представлены в таблицах 2 и 3. СОД осуществляет инактивацию радикалов кислорода, которые могут возникнуть в ходе биологических реакций переноса электронов или при воздействии металлов с переменной валентностью, токсических веществ, радиации. Каталаза – геминовый фермент, катализирует реакцию разрушения перекиси водорода, при этом образуются вода и молекулярный кислород.

Активность СОД и каталазы различна в разных группах позвоночных, наименьшая – у амфибий, наибольшая у млекопитающих, для которых характерна высокая ферментативная активность в клетках печени и более совершенный гомеостаз.

Таблица 2 – Активность супероксиддисмутазы в печени и почках лягушки озерной (Rana ridibunda), агамы степной (Trapelus sanguinolentus) и большой песчанки (Rhombomys opimus) из различных биотопов Кызылординской области,U/мг, M±m

Биотоп	Лягушка озерная		Агама степная		Большая песчанка	
	печень	почки	печень	почки	печень	почки
Условно чистый	119,4±9,9	96,8±8,1	146,2±7,6	129,7±8,9	181,2±7,9	174,5±9,6
Нефтезагрязненный,	76,6±7,1 **	53,8±5,2 **	104,4±5,9 **	76,3±6,8 **	150,8±10,2 **	134,2±8,4 **
Примечание: *Р≤0,05; **Р≤0,01; ***Р≤0,001 по сравнению с условно чистым биотопом						

Из таблицы 2 видно, что активность СОД в печени и почках озерной лягушки из нефтезагрязненных биотопов снижена соответственно в 1,6 и 1,8 раза (Р≤0,01), у агамы степной – в 1,4 и 1,7 раза (Р≤0,01) и у большой песчанки – в 1,2 и 1,3 раза (Р≤0,01), соответственно, по сравнению с животными тех же видов из условно чистых биотопов.

Уровень другого ключевого антиоксидантного фермента – каталазы, у животных из биотопов нефтезагрязненных районов достоверно снижался. Например, у озерной лягушки активность данного фермента снижалась в печени и почках в 1,5 и 1,6 раза; у агамы степной – 1,4 и 1,6 раза; а у большой песчанки – в 1,1 и 1,2 раза (Р≤0,05), соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Активность каталазы в печени и почках лягушки озерной (Rana ridibunda), агамы степной (Trapelus sanguinolentus) и большой песчанки (Rhombomys opimus) из различных биотопов Кызылординской области, U/г, M±m.

Биотоп	Озерная лягушка		Агама		Большая песчанка	
	печень	почки	печень	почки	печень	почки
Условно чистый	2,24±0,24	2,18±0,17	2,77±0,26	3,07±0,22	3,71±0,24	3,97±0,25
Нефтезагрязненный	1,49±0,22*	1,36±0,19*	1,98±0,31*	1,92±0,28*	3,37±0,19*	3,31±0,21*
Примечание:*Р≤0,05; **Р≤0,01; ***Р≤0,001 по сравнению с условно чистым биотопом						

Одной из причин подавления системы антиоксидантной защиты (снижение активности СОД и каталазы) у изученных видов животных, вероятно, связано с накоплением активных форм кислорода и накоплением токсических перекисных продуктов (перекисей жирных кислот, альдегидов, кетонов и прочих продуктов) в результате токсического действия нефти [8, 9].

Сравнительный анализ полученных данных по клеточным биомаркерам позволяет оценить состояние биоты различных территорий Кызылординской области. Распределение по маркерам ПОЛ, ферментам антиоксидантной защиты и функции детоксикации свидетельствует о неблагоприятном состоянии животных территорий, подверженных нефтяному загрязнению. В данном случае это участки, непосредственно прилегающие к нефтяному месторождению Кумколь. Установлено, что среди всех изученных животных наиболее уязвимыми к токсическому действию нефтезагрязнения являются амфибии. Не случайно их численность в последние годы уменьшилась в 25 раз. Высокая чувствительность бесхвостых амфибий к действию поллютантов определяется, вероятно, особенностями их физиологии, высокой проницаемостью кожи, её сильной васкуляризацией, а также характерными для них низкими адаптационными возможностями, по сравнению с млекопитающими. Патологические изменения в организме всех изученных видов фоновых животных определяются высоким уровнем ПОЛ и снижением активности ферментов детоксикации и антирадикальной защиты, что приводит к значительному накоплению токсичных метаболитов в печени и почках.

На основании данного и ранее проведенных исследований можно заключить, что на животных, обитающих на территориях вокруг нефтяного месторождения Кумколь, оказывается персистирующее химическое воздействие, профиль которого сходен с воздействием нативной нефти в эксперименте [10, 11].

Литература

1 Kosarev A. N. The Caspian Sea Environment // Berlin: Springer – 2005. – 271 p.

2 Smith Ph. N., Cobb G. P., Godard-Codding C., Hoff D., McMurry T. S., Rainwater R. Th., Reynolds K. D. Contaminant exposure in terrestrial vertebrates Review Article // Environmental Pollution. – 2007. – Vol. 150, № 1. – P. 41-64.

3 Marsili L., Casini S., Mori G., Ancora S., Bianchi N., D'Agostino A., Ferraro M., Fossi M.C. The Italian wall lizard *(Podarcissicula)* as a bioindicator of oil field activity // Science of The Total Environment. – 2009. – Vol. 407, № 11. – P. 3597-3604.

4 Гаврилов В.Б., Мишкорудная М.И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови // Лаб. дело. – 1983. – №3. – С.23-25.

5 Pradnya S. Walawalkar, Pooja S. Serai, Iyer K.R. Isolation and catalytic competence of different animal liver microsomal fractions prepared by calcium-aggregation method // Indian journal of pharmaceutical sciences. – 2006. – Vol. 68, № I. 2. – P. 262-265.

6 Herbig W.J, Pabst M.J, Jacoby W.B. Glutathione S-transferase, thefirdt enzymatic step in mercapturic acid formation // J. Biol. Chem. – 1974. – № 249. – P. 7139–7147.

7 Guengerich F.P., Hayes A.W (eds). Analysis and characterization of enzymes // In: Principles and methods of toxicology, 3rd Edn., Raven Press, New York. – 1994. – P. 1259–1313.

8 Halliwell B. Biochemistry of oxidative stress // Biochem. Soc. Trans. – 2007. – Vol. 35 (Pt 5). – P. 1147–1150.

9 Deer A.K., Henczova M., Banka L., Varanka Z., Nemcsok J. Effects of crude oil and oil fractions on the liver P450–dependent monooxygenase activities and antioxidant defence system of different freshwater fish species // Acta. Biol. Hung. – 2010. – Vol. 61. – P. 262–273.

10 Сутуева Л., Ондасынова А, Суворова М., Абдуллаева Б, Шалахметова Т. Экспериментальное исследование биохимических маркеров гепатотоксического действия Мангыстауской нефти // Вестник КазНУ. Серия биол. – 2013. – №2 (38). – С. 340 – 345.

11 T. Shalakhmetova; M. Suvorova; L. Sutuyeva; A. Ondassynova; K. Mukhatayeva. The study of biomarkers of toxic effects of oil in the background species of animals from oil contaminated territories// Materials of 10th Iberian/7th Iberoamerican Congress on Environmental Contamination and Toxicology (CICTA 2015), Vila Real, Portugal, 14-17/08/2015.

References

1 Kosarev A. N. The Caspian Sea Environment // Berlin: Springer – 2005. – 271 p.

2 Smith Ph. N., Cobb G. P., Godard-Codding C., Hoff D., McMurry T. S., Rainwater R. Th., Reynolds K. D. Contaminant exposure in terrestrial vertebrates Review Article // Environmental Pollution. – 2007. – Vol. 150, № 1. – P. 41-64.

3 Marsili L., Casini S., Mori G., Ancora S., Bianchi N., D'Agostino A., Ferraro M., Fossi M.C. The Italian wall lizard *(Podarcissicula)* as a bioindicator of oil field activity // Science of The Total Environment. – 2009. – Vol. 407, № 11. – P. 3597-3604.

4 Gavrilov VB , Mishkorudnaya MI. Spectrophotometric determination of lipid hydroperoxide in plasma [Spektrofotometricheskoe opredelenie soderzhaniya gidroperekisey lipidov v plazme krovi]// Lab. delo. – 1983. – №3. – S.23-25. (in Russian)

5 Pradnya S. Walawalkar, Pooja S. Serai, Iyer K.R. Isolation and catalytic competence of different animal liver microsomal fractions prepared by calcium-aggregation method // Indian journal of pharmaceutical sciences. – 2006. – Vol. 68, № I. 2. – P. 262-265.

6 Herbig W.J, Pabst M.J, Jacoby W.B. Glutathione S-transferase, thefirdt enzymatic step in mercapturic acid formation // J. Biol. Chem. -1974. – № 249. – P. 7139–7147.

7 Guengerich F.P., Hayes A.W (eds). Analysis and characterization of enzymes // In: Principles and methods of toxicology, 3rd Edn., Raven Press, New York. – 1994. – P. 1259–1313.

8 Halliwell B. Biochemistry of oxidative stress // Biochem. Soc. Trans. – 2007. – Vol. 35 (Pt 5). – P. 1147–1150.

9 Deer A.K., Henczova M., Banka L., Varanka Z., Nemcsok J. Effects of crude oil and oil fractions on the liver P450–dependent monooxygenase activities and antioxidant defence system of different freshwater fish species // Acta. Biol. Hung. – 2010. – Vol. 61. – P. 262–273.

10 Sutuyeva L., Ondassynova A., Suvorova M., Abdullayeva B., Shalakhmetova T. Experimental study of biochemical markers of hepatotoxicity of Mangistau oil [Eksperimentalnoe izuchenie biokhimicheskikh markerov gepatotoksichnosti Mangistauskoi nefti] // Bulletin of KNU. Series biol. – 2013. – №2 (38). – S. 340 – 345. (in Russian)

11 T. Shalakhmetova; M. Suvorova; L. Sutuyeva; A. Ondassynova; K. Mukhatayeva. The study of biomarkers of toxic effects of oil in the background species of animals from oil contaminated territories// Materials of 10th Iberian/7th Iberoamerican Congress on Environmental Contamination and Toxicology (CICTA 2015), Vila Real, Portugal, 14-17/08/2015.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Аблайханова Н.Т. – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Алиева Т.К. – студент, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Аметов А.А. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор м.а., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Амиркулова А.Ж. – PhD докторант, М.А. Айтхожин атындағы молекулярлық биология және биохимия институты

Артыққызы Т. – магистр, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Аскарова З.А. – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Асрандина С.Ш. – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ахтаева Н.З. – биология ғылымдарының кандидаты, доцент м.а., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Әдеханова Г.Е. – студент, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Базарбаева Ж.М. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор м.а., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Воронова Н.В. – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Давлетова Ш.К. – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, Халықаралық IT университеті

Даутбаева К.А. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Досжанов Е.О. – химия ғылымдарының кандидаты, доцент, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Ералханова А.К. – студент, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Есимсиитова З.Б. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор м.а., әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Зубова О.А. – техника ғылымдарының докторы, аға оқытушы, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Мухитдинов Н.М. – биология ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Курманбаева А.С. – биология ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, Ш. Уалиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

Манкибаева С.А. – оқытушы, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Мурзахметова М.К. – биология ғылымдарының докторы, профессор

Мұқанова Г.А. – биология ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Мұса Қ.Ш. – география ғылымдарының кандидаты, доцент, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Назарбекова С.Т. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Торманов Н.Т. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

Тусупбекова Г.А. – медицина ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

Шолу мақалалары   Обзорные статьи

Воронова Н.В., Мұқанова Г.А., Рысмағамбетова А.А.
Қазақстан Республикасының энерготиімділігі 4

Davletova Sh.K.
Ecosystem based approach as an integrated tool for sustainable management of Kazakhstan's ecosystems 10

Досжанов О.М., Абиров Ж.Б., Утемалиев С.С., Оразбаев А.Е.
Космостық аппараттарға ықпал ететін сыртқы әсерге қойылатын арнайы талаптар 16

Зубова О.А., Ким Д.С., Мұса К.Ш.
Преимущества и недостатки альтернативного способа изоляции радиоактивных отходов в космическом пространстве 20

Мұқанова Г.А., Тыныбеков Б.М., Шымшықов Б.Е., Нурмаханова А.С., Инелова З.А., Баймурзаев Н.Б.
Іле өзенінің жағалауының топырақ және өсімдік жамылғысының қалыптасу жағдайы 28

Торманов Н.Т., Тулеуханов С.Т., Жапаркулова Н.И.
Экологиялық факторлардың тірі ағзалардың энергия алмасуына әсері 34

1-бөлім Қоршаған ортаны қорғау және қоршаған ортаға антропогендік факторлардың әсері

Раздел 1 Воздействие на окружающую среду антропогенных факторов и защита окружающей среды

Алиева Т.К., Асрандина С.Ш., Атабаева С.Д., Алыбаева Р.А.
Стевияның өніп-өсу белсенділігіне колхициннің тигізетін биологиялық әсері 42

Асрандина С.Ш., Мухитдинова З.Р., Кенжебаева Ш.К., Нурмаханова А.С., Атабаева С.Д., Алыбаева Р.А.
Дитерпенді гликозидтердің түзілуі мен жинақталуына байланысты стевия трихомаларының морфологиясы мен ультрақұрылымы 48

Адрышев А.К., Серая Н.В., Даумова Г.К., Хайруллина А.А.
Экологические аспекты использования комплексных сорбентов в очистке сточных вод 54

Амиркулова А.Ж., Исенова Г.Д., Рвайдарова Г.О., Утарбаева А.Ш.
Разложение и остаточные количества фунгицидов на яровой пшенице 62

Ахтаева Н.З., Гемеджиева Н.Г., Мамурова А.Т., Литвиненко Ю.А., Киекбаева Л.Н., Омарова Ұ.Т.
Малайсары шатқалы жағдайындағы Ақсабақ лақса өсімдігі қауымдастығының экологиялық топтары 70

Әдеханова Г.Е., Есимсиитова З.Б., Базарбаева Ж.М., Манкибаева С.А., Айсабаева А.Е., Аблайханова Н.Т.
Гистохимическое изучение яичников у овец разных пород после гормональной обработки в эстральный сезон 76

Базарбаева Ж.М., Есимсиитова З.Б., Сапаров К.А., Манкибаева С.А., Аблайханова Н.Т., Айсабаева А. Е.
Алматы облысында мекендейтін көлбақаның тілі мен өңешін гистологиялық және гистохимиялық тұрғыда зерттеу 80

Бигалиев А.Б., Кобегенова С.С., Адырбекова К.Б.
Кариологические данные *Neogobius melanostomus affinis* (Eichwald, 1831) из прибрежной части Каспийского моря (г. Актау) 86

Елтай Г., Базарбаева Ж.М., Есимсиитова З.Б., Сапаров К.А., Манкибаева С.А., Аблайханова Н.Т., Айсабаева А.Е.
Гистологическое исследование яичников у овец Едильбайской породы в эстральный сезон 94

Курманбаева А.С., Грабовская Н.И., Сафронова Н.М., Маханова С.К.
Влияние интенсивности движения автотранспорта на уровень шумового загрязнения в г. Кокшетау 98

Назарбекова С.Т., Таирова С.К., Куатбаев А.Т., Чилдибаева А.Ж.
Анализ таксономической структуры растительности ключевого участка пастбищ Жамбылской области 104

Уалиева Н.К.
Утилизация донного нефтешлама ТОО «Павлодарского нефтехимического завода» 110

2-бөлім
Қоршаған орталастаушыларының биотаға және тұрғындар денсаулығына әсерін бағалау

Раздел 2
Оценка действия загрязнителей окружающей среды на биоту и здоровье населения

Аблайханова Н.Т., Тусупбекова Г.А., Аблайханова Н.Т., Маутенбаев А.А., Какимова А.Б., Үсіпбек Б.
Белсенсіздірілген және деминералдандырылған көмірді қабылдағаннан кейінгі егеуқұйрық қанының биохимиялық көрсеткіштерінің ерекшеліктерін зерттеу 120

Аблайханова Н.Т., Ералханова А.К., Тусупбекова Г.А., Аблайханова Н.Т., Маутенбаев А.А., Есимсиитова З.Б., Танирбергенова С.Қ.
Заманауи наносорбциялық таңғыш құралдарының жануарларға әсерін зерттеу 126

Атабаева С.Ж., Нұрғожаева А.Б., Нурмаханова А.С., Усенбеков Б.Н., Угит Л., Жардамалиева А., Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.
Кадмий иондарының күріш (Oryza sativa L.) сорттарының СОД белсенділігіне әсері........ 132

Есимсиитова З.Б., Базарбаева Ж.М., Манкибаева С.А., Аблайханова Н.Т., Айсабаева А.Е., Кенес А.К.
Морфологическое изучение яичников у овец казахской тонкорунной породы в эстральный сезон 136

Жапарқұлова Н.И., Мырзахметова М.Қ., Аралбаева А.Н., Маматаева А.Т., Өтеғалиева Р.С.
Клетка мембраналарының күйіне гербицид әсерін зерттеу........ 140

Кенжебаева С.С., Турашева С.К.
Оценка мутантных линий мягкой пшеницы на устойчивость к фузариозу 146

Курманбаева А.С., Сафронова Н.М., Мукатова А.А., Маханова С.К., Таутанов Т.Б.
Характеристика фитоценозов в зоне влияния Акционерного Общества «Altyntau Resources»........ 156

Нұрғожаева А.Б., Атабаева С.Ж., Нурмаханова А.С., Усенбеков Б.Н., Угит Л., Жардамалиева А., Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.
Темір элементінің күріш (Oryza Sativa L.) сорттарының өсу парметрлеріне әсері 162

Нурмаханова А.С., Атабаева С.Ж, Нұрғожаева А.Б., Усенбеков Б.Н., Угит Л., Жардамалиева А., Асрандина С.Ш., Алыбаева Р.А.
Кадмий иондарының күріш (Oryza sativa L.) сорттарының салыстырмалы су мөлшері мен пролин мөлшеріне әсері ... 168

Өтегенова И., Қалиясқарова А., Атанбаева Г.К., Әбдірешов С.Н.
Егеуқұйрықтардың қан жасушаларына мырыш сульфатының әсері........ 174

Садыкова Н.А., Тусупбекова Г.А., Абылайханова Н.Т., Уршеева Б.И., Жунисжан А.Ж.
Исследование хронической токсичности иммуностимулирующего препарата 178

Сапаров К.А., Базарбаева Ж.М., Есимсиитова З.Б., Манкибаева С.А., Султанова А.Ж.
Морфологические изменения респираторного отдела легких при долговременной гипоксической гипоксии 184

Сливинский Г.Г.
Динамика гидрохимических и токсикологических показателей при различном гидрологическом режиме Тениз-Коргалжынских озер в 2012-2014 гг........ 190

Тусупбекова Г.А., Куандыков Е.Н., Абылайханова Н.Т., Аблайханова Н.Т., Уразбаева Д.Ч., Маутенбаев А.А.
Изменение состояние здоровья детского населения в результате техногенной деятельности человека 202

Умбеталиев Н.А., Жолдасов О.Е., Кустабаева А.А., Сәуірбаева Ә.Т.
Алматы қаласы топырақтарының ауыр металдармен ластану деңгейлерін бағалау........ 210

Умбетьярова Л.Б., Тусупбекова Г.А., Куандыков Е.Н., Абылайханова Н.Т., Аблайханова Н.Т.
Заболеваемость населения Республики Казахстан бруцеллезом 218

3-Бөлім
Биологиялық алуантүрлілікті сақтаудың өзекті мәселелелері

Раздел 3
Актуальные проблемы сохранение биологического разнообразия

Аметов А.А., Мухитдинов Н.М., Абидкулова К.Т., Ыдырыс А., Тажибаева К., Альмерекова Ш.С.
Характеристика растительных сообществ с участием редкого, эндемичного и лекарственного растения Iris alberti regel (Большое Алмаатинское Ущелье Заилийского Алатау) 226

Даутбаева К.А.
Материалы к фауне и экологии слепней (Diptera, Tabanidae) низовьев Сырдарьи 232

Елтаева М.Е., Чилдибаева А.Ж., Қуатбаев А.Т., Аралбай Н.К., Назарбекова С.Т., Ибрагимов Т.С., Мамыкова Р.У.
Қазақстан флорасындағы қымыздық – Rumex L. туысының түрлік анықтағыш кілттері 240

Кирбаева Д.К., Садвакасова А.К., Акмуханова Н.Р., Болатхан К., Заядан Б.К., Сатыбалдиева Г.К.
Ыстық су көздерінен бөлініп алынған микробалдырлар дақылдарының өнімділігін зерттеу 246

Қуатбаев А.Т., Чилдибаева А.Ж., Аралбай Н.К., Ибрагимов Т.С., Алданышова М.Т.
Қазақстан флорасындағы сарғалдақтар – Ranunculaceae Juss. тұқымдасының туыстық анықтағыш кілттері 252

Мухитдинов Н.М., Иващенко А.А., Аметов А.А., Абидкулова К.Т., Ыдырыс А., Тажибаева К., Альмерекова Ш.С.
Численность и структура ценопопуляций редкого, эндемичного и лекарственного растения Iris alberti regel в условиях Заилийского Алатау 258

Чилдибаева А.Ж., Қуатбаев А.Т., Аралбай Н.К., Назарбекова С.Т.
Қазақстан флорасындағы Poaceae Barnhart (Gramineae Juss.) тұқымдасының туыстық анықтағыш кілттері 268

Суворова М.А., Шалахметова Т.М., Сутуева Л.Р., Ондасынова А.С., Жанкулова М.С., Иманкулова Р.
Ингаляционное действие паров сырой нефти месторождения Кумколь на крыс 276

Шалахметова Т.М., Суворова М.А., Сутуева Л.Р., Ондасынова А.С., Жанкулова М.С., Мухатаева К.А.
Токсико-экологическое исследование фоновых видов животных, обитающих на территории Кызылординской области, прилегающей к месторождению Кумколь 284

Авторлар туралы мәліметтер 292

CONTENTS

Review articles

Voronova N.V., Mukanova G.A., Rysmagambetova A.A.
Energy efficiency in the Republic of Kazakhstan 4

Davletova Sh.K.
Ecosystem based approach as an integrated tool for sustainable management of Kazakhstan's ecosystems 10

Doszhanov O.M., Abirov Zh.B., Utemaliev S.S., Orazbayev A.Ye.
Special requirements for external influences to spacecrafts 16

Zubova O.A., Kim D.S., Musa K.Sh.
Advantages and disadvantages of alternative ways of radioactive wastes disposal in outer space 20

Mukanova A.G., Tunubekov B.M., Shimshikov B.E., Nurmahanova A.S., Inelova Z.A., Baymurzaev N.B.
Conditions of formation of soil and vegetation Ili Valley 28

Tormanov N.T., Tuleykhan S.T., Zhaparkulova N.I.
The effect of environmental factors on the energy metabolism of living organisms 34

Section 1
Environmental impact of anthropogenic factors and environmental protectiony

Alieva T.K., Asrandina S.Sh., Atabayeva S.D., Alybaeva R.A.
Biological effect of colchicine on growth and development of Stevia 42

Asrandina S.Sh., Mukhitdinova Z.R., Kenzhebayev Sh.K., Nurmakhanov A.S., Atabayeva S.D., Alybayev R.A.
Morphology and ultrastructure of foliar trichomes of a stevia in connection with formation and accumulation diterpens of glycosides 48

Adryshev A.K., Seraya N.V., Daumova G.K., Khairullina A.A.
The Ecological Aspects of the Use of the Complex Sorbents in Wastewater Treatment 54

Amirkulova A.Zh., Isenova G.D., Rvaidarova G.O., Utarbaeva A.Sh.
Decomposition and residual amounts of fungicides on spring wheat 62

Ahtaeva N.Z., Gemedzhieva N.G., Mamurova A.T., Litvinenko Y.A., Kiekbaeva L.N., Umarova U.T.
The ecological characteristics of plant community with *Echinops* white stem in the area the pass Malaysary 70

Adekhanova G.E., Yessimsiitova Z.B., Bazarbayeva Zh.M., Mankibayeva S.A., Aysabayeva A.E., Ablaykhanova N.T.
Histochemical studying of ovaries in sheep of different breeds after hormonal treatment in estrous season 76

Bazarbayeva Zh.M., Yessimsiitova Z.B., Saparov K.A., Mankibayeva S.A., Ablaykhanova N.T., Aysabayeva A.E.
Histological and histochemical studying of tongue and esophagus of lake frog in Almaty Region 80

Bigaliev A.B., Kobegenova S.S., Adyrbekova K.B.
Karyological data of *Neogobius melanostomus affinis* (Eichwald, 1831) from the coast of the Caspian Sea (Aktau) 86

Eltay G., Bazarbayeva Zh.M., Yessimsiitova Z.B., Saparov K.A., Mankibayeva S.A., Ablaykhanova N.T., Aysabayeva A.E.
Histological researching of ovaries in sheep of edilbay breed in estrous season 94

Kurmanbayeva A.S., Grabovskaya N.I., Safronova N.M., Makhanova S.K.
Influence of intensity of traffic vehicles on the level of noise pollution in the city of Kokshetau 98

Nazarbekova S.T., Tairova S.K., Kuatbaev A.T., Childibaeva A.Zh.
A Taxonomic Analysis of the Structure of Key Areas of Zhambyl Region Pastures 104

Ualieva N.K.
Utilization of bottom-dwelling petroleum sludge «Pavlodar oil-chemical plant» 110

Section 2
Assessment of environmental pollution on biota and health

Ablaikhanova N.T., Tussupbekova G.A, Ablaikhanova N.T., Mautenbaev A.A., Kakimova A.B, Ussipbek B.
Investigation of the features of biochemical blood picture in rats after administration of non-activated and demineralized coal 120

Ablaikhanova N.T., Eralkhanova A.K., Tussupbekova G.A., Ablaikhanova N.T., Mautenbaev A.A., Yessimsiitova Z.B., Tanyrbergenova S.K.
Studying of influence of modern nanosorption dressing funds for animals 126

Atabaeva S.J., Nurgozhaeva A.B., Nurmahanova A.S., Usenbekov B.N., Ugit L. Zhardamalieva A., Asrandina S.Sh., Alybaeva R.A.
Influence cadmium ions on the activiti superoxide dismutase in varieties of rice (*Oryza sativa L.*) 132

Esimsiitova Z.B., Bazarbaeva Zh.M., Mankibaeva S.A., Ablajhanova N.T., Ajsabaeva A.E., Kenes A.K.
Morphological studying of ovaries in sheep of Kazakh fine-fleeced breed in estrous season 136

Zhaparkulova N.I., Myrzahmetova M.K., Aralbaeva A.N., Mamataeva A.T., Otegalieva R.S.
Study of influence of herbicides on cell membranes 140

Kenzhebaeva S.S., Turasheva S.K.
Evaluation of mutant wheat lines resistant to Fusarium head blight disease 146

Kurmanbayeva A.S., Safronova N.M., Mukatova A.A., Makhanova S.K., Tautanov T.B.
Features of Phytocenoses in zone of influence of Joint Stock Company «Altyntau Resources» 156

Nurgozhaeva A.B., Nurmahanova A.S, Atabaeva S.J., Usenbaev B.N., Ugit L. Zhardamalieva A. Asrandina S.Sh., Alybaeva R.A.
Effect of iron on growth parameters rice varieties (*Oryza sativa* L.) 162

Nurmahanova A.S, Atabaeva S.J., Nurgozhaeva A.B., Usenbaev B.N., Ugit L. Zhardamalieva A. Asrandina S,Sh., Alybaeva R.A.
Influence cadmium ions on the comparative water content and prolin in rice varieties (*Oryza sativa* L.) 168

Otegenova I., Kalyaaskarova A., Atanbayeva G.K., Abdíreshov S.N.
Influence of sulfate zinc blood cells rat 174

Sadykova N.A., Tusupbekova G.A., Ablayкhanova N.T., Ursheeva B.I., Zhuniszhan A.Zh.
Study for Chronic Toxicity Immunostimulating drug 178

Saparov K.A., Bazarbayeva Zh.M., Yessimsiitova Z.B., Mankibaeva S.A., Sultanova A.Zh.
Adaptive reactions of the respirative part of lung under longterm hypoxic hypoxy 184

Slivinsky G.G.
Dynamics of hydro-chemical and toxicological indicators at different hydrological regime of Tengiz-Korgalzhyn Lake System in 2012-2014. 190

Tusupbekova G.A., Kuandykov E.N., Ablayкhanova N.T., Ablayкhanova N.T., Urazbaeva D.Ch., Mautenbaev A.A.
Change the State of Health of the Child Population as a result of Anthropogenic Human Activities 202

Umbetalyev N.A., Zholdasov O. Ye., Kustabayeva A.A., Sauyrbayeva A.T.
Assessment of soil pollution with heavy metals Almaty 210

Umbetyarova L.B., Tusupbekova G.A., Kuandykov E.N., Ablayкhanova N.T., Ablayкhanova N.T.,
Morbidity of population of the republic Kazakhstan brucellosis 218

Section 3
Actual problems of biodiversity conservation

Ametov A.A., Mukhitdinov N.M., Abidkulova K.T., Ydyrys, A., Tazhibaeva K., Almerekova Sh.S.
Characteristics of plant association with rare, endemic and medicinal plants *Iris alberti* regel (THE Big Almaty Gorge Of Trans-Ili Alatau Mountains) 226

Dautbaeva K.A.
Materials to fauna ecology of blood-sucking midges (Diptera, Tabanidae) in the lower reaches of Syr-Darya 232

Eltaeva M.E., Childibaeva A.Zh., Kuatbaev A.T., Aralbai N.K., Nazarbekova S.T., Ibragimov T.S., Mamykova R.U.
These keys have for determine of species of *Rumex* L. by florae of Kazakhstan 240

Kirbaeva D.K., Sadvakasova A.K., Akmuhanova N.R., Bolatkhan K., Zayadan B.K., Satybaldiyeva G.K.
The study productivity cultures of microalgae isolated from hot springs 246

Childibaeva A.Zh., Kuatbaev A.T., Aralbai N.K., Ibragimov T.S., Aldanyshova M.T.
These keys have for identification of generes of the *Ranunculaceae* Juss. family by florae of Kazakhstan 252

Mukhitdinov N.M., Ivashchenko A.A., Ametov A.A., Abidkulova K.T., Ydyrys A., Tazhibaeva K., Almerekova Sh.S.
The strength and structure of cenopopulations of rare, endemic and medicinal plants *Iris alberti* regel in the conditions trans-Ili Alatau mountains 258

Kuatbaev A.T., Childibaeva A.Zh., Aralbai N.K., Nazarbekova S.T.
These keys have for identification of generes of the *Poaceae* Barnhart (*Gramineae* Juss.) family by florae of Kazakhstan 268

Suvorova M.A., Shalakhmetova T.M., Sutuyeva L.R., Ondassynova A.S., Zhankulova M.S., Imankulova R.
The inhalation effect of vapors of crude oil from the Kumkol field in rats 276

Shalakhmetova T.M., Suvorova M.A., Sutuyeva L.R., Ondassynova A.C., Zhankulova M.C., Mukhatayeva K.A.
Toxic-ecological research of background animal species of Kyzylorda region territories, adjacent to the Kumkol oilfield 284

Авторлар туралы мәліметтер 292